

TUPAI ENDEMIK DI KALIMANTAN*Endemic Plant Shrew in Kalimantan***Satrio Wibowo**

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

Email : satrio5430ik@gmail.com**ABSTRACT**

A study have done by scientists on plant shrews in Kalimantan, as result indicated there were five endemic plant shrews, *Dendrogale melanura*, *Tupaia dorsalis*, *T. montana*, *T. picta* dan *T. splendidula*. They appoint to endemic especially Kalimantan were estimated consequence formed barrier on the era broken Kalimantan from mother-terrestrial Asia on Pleocene epoc (estimated two million years ago). Untill now there have been opposite proceeds on the plant shrews ancestor, many scientists said they were inherited from Primate order and the others said they were insectivores, but the recent taxonomy to classify into Scandentia order. The shrews have insectivore and frugivore characters. Whereas the Bornean nonendemic shrews among other things *Tupaia glis*, *T. minor* and *Ptilicercus lowi*, because they have been found in outside of Kalimantan area.

Keywords: Tree shrews, Endemic, Kalimantan.

ABSTRAK

Suatu studi pernah dilakukan oleh beberapa peneliti terhadap tupai-tupai yang ada di Kalimantan, hasilnya menunjukkan, bahwa terdapat 5 spesies endemik, yakni *Dendrogale melanura*, *Tupaia dorsalis*, *T. montana*, *T. picta* dan *T. splendidula*. Tupai-tupai ini menjadi endemik khas Kalimantan diduga akibat terbentuknya *barrier* pada masa pemisahan Kalimantan dari daratan induk Asia yakni pada epok Pleistosen (sekitar 2 juta tahun yang lalu). Hingga saat ini masih terdapat perbedaan pandangan terhadap moyang dari tupai-tupai tersebut, sebagian ilmuwan menyatakan bahwa tupai-tupai tersebut keturunan dari ordo Primata, sedangkan sebagian lagi memasukkannya ke dalam insektivora, namun taksonomi sekarang memasukkannya ke dalam ordo Scandentia. Tupai-tupai tersebut bersifat arboreal dan di samping insektivora juga frugivora. Sedangkan tupai-tupai nonendemik di Kalimantan di antaranya *Tupaia glis*, *T. minor* dan *Ptilicercus lowi*, karena ditemukan juga di luar wilayah Kalimantan.

Kata kunci : Tupai, Endemik, Kalimantan.

PENDAHULUAN

Penyebaran hewan di dunia selain diakibatkan oleh peristiwa alami (perubahan geologis dan iklim), juga dipengaruhi oleh manusia, terutama pada jenis-jenis yang menunjang kehidupannya. Meskipun demikian terdapat beberapa spesies hewan yang terbatas penyebarannya akibat peristiwa alam. Hewan-hewan tersebut hanya ditemukan di area tertentu dan tidak terdapat di tempat lain, yang disebut dengan hewan endemik. Penyebarannya dibatasi oleh penghalang (*barrier*) yang kemudian terbentuk, mengelilingi dan menghalangi hewan yang terkurung di lokasi tersebut untuk kembali ke area aslinya yang luas.

Barrier yang membatasi distribusi hewan secara alami dapat terjadi akibat peristiwa tektonik maupun vulkanik. Contoh *barrier* di antaranya sungai yang besar, pegunungan yang tinggi, jurang yang curam dan paparan (lautan dangkal). Akibat terisolasi terlalu lama dan kondisi lingkungan di dalamnya stabil, lambat laun terjadilah diferensiasi, spesies-spesies di dalamnya secara kontinyu menjadi berbeda secara morfologis, fisiologis dan genetis dengan moyangnya di tempat asalnya.

Sementara itu terdapat bukti-bukti bahwa pulau Kalimantan dahulunya pernah bersatu dengan daratan induk Asia. Pemisahan terjadi akibat terbentuknya *barrier* lautan antara kedua daratan tersebut, sehingga diduga tupai-tupai yang penyebarannya luas hingga mencapai Kalimantan menjadi terisolir, tidak dapat menyatu lagi dengan sejenisnya yang berada di daratan induk Asia.

Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990 menyatakan, bahwa terdapat 95 spesies mamalia, 379 spesies burung, 28 spesies reptil 6 spesies ikan, 20 spesies serangga dan 6 spesies koral yang dilindungi di Indonesia. Meskipun tupai-tupai endemik tidak termasuk ke dalam daftar spesies hewan yang dilindungi, namun kontinuitas populasinya harus dijaga agar tidak menjadi langka akibat perburuan oleh manusia. Hal ini disebabkan punahnya satu spesies hewan dapat memutus rantai makanan, sehingga hewan berikutnya yang mempredasi langsung spesies tersebut lambat laun juga akan punah, apalagi jika derajat ketergantungannya terhadap spesies tersebut sangat tinggi.

PEMBAHASAN

Terbentuknya Pulau Kalimantan

Ada bukti yang meyakinkan bahwa sebagian besar Asia Timur terkomposisi dari fragmen-fragmen daratan yang menyatu pada era Paleozoik dan Mesozoik (Brown dan Gibson, 1983). Menurut Brown dan Gibson (1983) Asia Timur ini kebanyakan dibentuk selama era Mesozoik (pembagian zaman dan region zoogeografi dunia disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1 dan 2).

Berdasarkan beberapa bukti diduga pada awal periode Perm, area laut Palawan-Sulu, Filipina menjadi bagian dari Borneo (Kalimantan), namun pada epok Miocene terjadi banyak aktivitas vulkanik di Filipina. Ketika paparan pantai terbentuk pada epok *Pleistocene*, Filipina terpecah menjadi beberapa pulau besar (Brown dan Gibson, 1983).

Merujuk pada pendapat Brown dan Gibson (1983), ada dua cara praktis mengestimasi bahwa beberapa pulau di Indonesia, termasuk Kalimantan dahulunya pernah menyatu dengan daratan induk Asia, yakni : (1) terlihat dari banyaknya *gapperair* yang melompati daratan induk dan (2) melalui petunjuk dimana kedalaman laut yang memisahkan kedua daratan tersebut kurang dari 100 m, yang disebut dengan paparan (*shelf*), yang terbentuk pada epok *Pleistocene*.

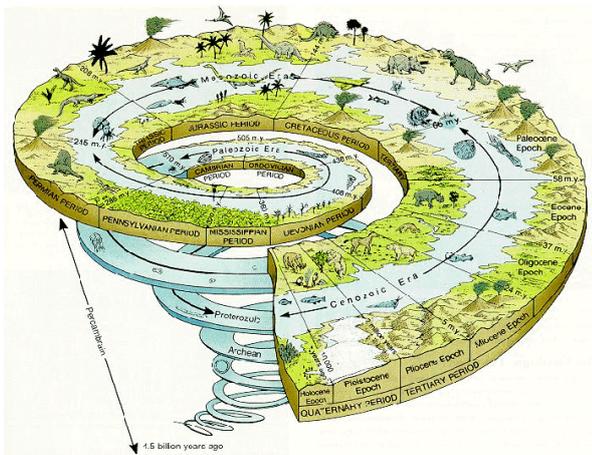
Kriteriadi atas juga telah digunakan oleh Wallace (1896) dalam Brown dan Gibson (1983), untuk menjelaskan mengapa distribusi hewan-hewan tertentu dan ikan air tawar di Bali dan Kalimantan berturut-turut tidak didapati di Lombok dan Sulawesi. Hal ini menunjukkan bahwa dua pulau yang terakhir ini dahulunya tidak pernah bersatu dengan Kalimantan.

Berdasarkan keragaman hewan yang terdapat di dalamnya, Mayr (Illies dan Williams, 1974) membagi tiga wilayah penyebaran hewan di Indonesia (Gambar 3), yakni :

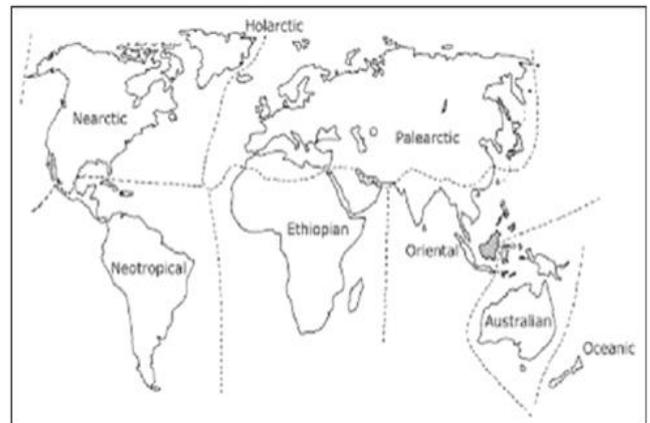
Tabel 1. Estimasi pembagian zaman secara geologis berdasarkan laporan fosil

Era	Periode	Epok	Lama berlangsung (juta tahun)	Jarak dari sekarang (juta tahun)	Kejadian utama	
..... 4.500 juta tahun yang lalu awal terbentuknya bumi, belum ditemukan bukti kehidupan						
Prakambria						
a. Arkeozoik	-	-	2.000	3.600	Gunung api bawah laut aktif, protozoa dan avertebrata lautada	
b. Proterozoik	-	-	1.030	1.600	Kerang lentera ada	
Paleozoik (Era Kehidupan Purba)	Kambria	-	70	570	Ikan mulai ada, mollusc melimpah	
	Ordovisia	-	75	500	Muncul tumbuhan darat yang pertama (Psilopsida), alga laut dominan	
	Silur	-	30	425	Muncul tumbuhan darat yang pertama (Psilopsida), alga laut dominan	
	Devon (Zaman Ikan)	-	50	395	Muncul amphibia, paku-pakuan (lycopsida dansphenopsida) dan gymnospermae	
	Karbon					
	a. Mississipi	-	25	345	Keong darat dan amphibia melimpah, mucul reptilia purba	
	b. Pennsylvania	-	40	320	Terbentuk "superbenua" Pangea	
Mesozoik (Era Reptil)	Perm	-	55	280	Pangea pecah menjadi Laurasia dan Gondwana, muncul mammalia bertelur dan angiospermae	
	Trias	-	35	225	Dinosaurus dominan	
	Jura	-	54	190	Muncul burung purba dan mammalia berkantung, angiospermae dominan	
	Kreta (Zaman Kapur)	-	71	136	Muncul inaktivora dan primata	
Xenozoik (Era Mammalia)	Tertier	Paleosen	11	65	Terbentuk mammalia modern (vivipar)	
		Eosen	16	54	Herbivora dan primata menyebar	
		Oligosen	12	38	Mammalia sangat beragam	
		Miosen	14	26	Savanna tersebar luas, semua famili hewan modern lengkap, gunung api darat aktif	
		Pliosen	10	12	Awal kehidupan manusia, beberapa spesies tumbuhan punah	
	Kwarter	Pleistosen		1	2	Abad teknologi, keragaman tumbuhan dan hewan berkurang, tumbuhan berkayu berkurang
			Recent (Masa Kini)	0,3	1	

Sumber : Kimball (1999) dan Vilee et al. (1999).



Gambar 1. Ilustrasi pembagian zaman secara geologis (Luthfitriyani, 2014)



Pembagian wilayah Biogeografi Dunia menurut cara Wallace

Gambar 2. Wilayah biogeografi dunia (Permana, 2012)



Gambar 3. Wilayah penyebaran hewan di Indonesia (Artikelsiana, 2015)

1. Indonesia bagian barat yang dibatasi oleh garis Wallace dengan Indonesia bagian Tengah, meliputi Sumatera, Kalimantan, Jawa, Bali dan pulau-pulau sekitarnya.
2. Indonesia bagian tengah yang dibatasi oleh garis Weber dengan Indonesia bagian timur, meliputi Sulawesi, Lombok, Nusa Tenggara, Timor dan pulau-pulau sekitarnya.
3. Indonesia bagian timur, meliputi Irian Jaya (Papua), Halmahera, Maluku dan pulau-pulau sekitarnya.

Sedangkan berdasarkan garis Lydekker, Indonesia bagian timur masih dapat dibedakan lagi ke dalam dua jalur penyebaran hewan, yakni Papua dan pulau-pulau sekitarnya, serta Halmahera, Maluku, Seram dan pulau-pulau sekitarnya, yang terbukti bahwa di kedua wilayah tersebut terdapat hewan-hewan yang jenisnya berbeda.

Fauna Kalimantan

Indonesia bagian barat termasuk ke dalam wilayah region zoogeografi Oriental. Fauna Kalimantan terdiri dari 200 spesies yang mewakili 11 ordo (termasuk 71 kelelawar). Sedangkan mammalia Sulawesi lebih tidak menentu lagi status taksonominya, terutama pada kelelawar dan tikus, namun kira-kira terdapat 108 spesies yang sekarang diketahui mewakili 7 ordo (termasuk kelelawar). Distribusi ordo mammalia terrestrial per region zoogeografi dapat dilihat pada Tabel 2. Di Kalimantan terdapat 12 mammalia terrestrial non-endemik, sedangkan di daratan Sunda terdapat 14 mammalia non-endemik. Termasuk ke dalam kelompok ini umumnya yang penyebarannya luas dan bersifat komensal terhadap manusia (celurut rumah, tikus besar dan mencit rumah), tikus-tikus tanah (tikus besar, landak dan tupai *Callosciurus notatus*) atau spesies-spesies yang meskipun liar, namun hidup tidak jauh dari manusia (musang *Callosciurus prevostii* dan rusa Jawa *Cervus timorensis*). Kedua

spesies yang terakhir disebutkan dianggap oleh beberapa ahli zoogeografi merupakan hasil introduksi.

Tabel 2. Distribusi ordo mammalia terrestrial selama akhir Xenozoik (*Miocene* hingga *Pliocene*)

Ordo/Hewan	Afrika	Oriental	Paleartik	Neartik	Neotropik	Australia
Rodentia	√	√	√	√	√	√
Insektivora.	√	√	√	√	√	-
Carnivora dan Lagomorpha						
Perisodactyla,	√	√	√	√	√	-
Artiodactyla,						
Gajah						
Primata	√	√	√	-	√	-
Pangolin	√	√	-	-	-	-
Cony, Tikus Besar,	√	-	-	-	-	-
Aadvark						
Edentata	-	-	-	-	√	-
Marsupialia	-	-	-	-	-	√
Monotremata	-	-	-	-	-	√
Total ordo saat ini	12	9	7	8	9	3
Total Famili mammalia terrestrial saat ini	44	31	29	23	32	11

Sumber : Cox dan Moore (1980)

Selat Makassar jelas menandakan batas timur penyebaran mammalia Sunda dari Malaya, Peninsula, Sumatera, Jawa dan Kalimantan. Fauna di sini eksklusif asli Asia, akan tetapi beragam famili dan genus terkarakterisasi oleh radiasi lokal sehingga menghasilkan sejumlah besar endemik regional (Whitmore, 1981).

Endemisitas dan Diversitas Mammalia

Cox dan Moore (1980) telah melaporkan derajat endemisitas famili dari mammalia terrestrial dunia (Tabel 3). Menurutnya mayoritas famili mammalia terrestrial, yakni 51 dari 90 (57 persen) endemik di region-region tersebut. Derajat kesendirian (endemisitas) dari mammalia di enam region zoogeografik (Paleartik, Neartik, Neotropik, Oriental, Australia dan Afrika/Ethiopia) bervariasi sangat besar.

Tabel 3. Derajat endemisitas dari famili mammalia terrestrial

Region	Endemisitas
Australia	10 x 100 : 11 = 91%
Neotropik	15 x 100 : 32 = 47%
Afrika (Ethiopia)	16 x 100 : 44 = 36%
Neartik	3 x 100 : 23 = 13%
Oriental	4 x 100 : 31 = 13%
Paleartik	1 x 100 : 30 = 3%

Keterangan : Endemisitas = jumlah famili endemik x 100 : total jumlah famili dari klas hewan di region tersebut.

Sumber : Cox dan Moore (1980).

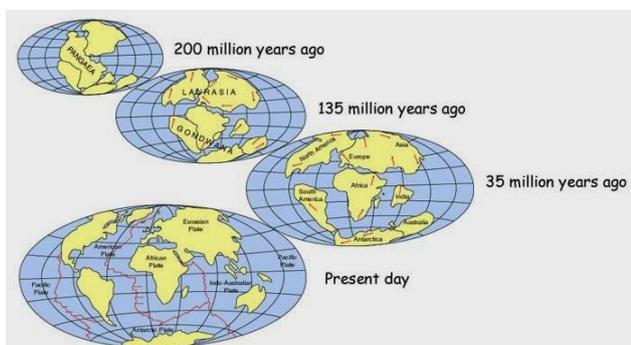
Sebagaimana dicatat oleh Vaughan (1986), bahwa penganeekaragaman mammalia pada era Xenozoik memiliki kurun waktu yang lebih pendek (65 juta tahun) daripada penganeekaragaman reptil pada era Mesozoik (200 juta tahun), namun mammalia memiliki keragaman yang lebih besar, direfleksikan dengan besarnya jumlah ordo (sekitar 30 ordo mammalia dan 20 ordo reptil). Diyakini bahwa keaneekaragaman mammalia salah satu di antaranya juga merupakan hasil dari hanyutan benua atau *continental drift* (Gambar 4).

Mammalia kecil terrestrial pemakan insekta mengembangkan sedikitnya empat ordo (Insectivora, Marsupialia, Edentata dan Rodentia). Duplikasi terbesar terjadi pada *massa* daratan yang lebih selatan, lebih lama dan lebih sempurna terisolasi daripada area Neartik dan Paleartik. Keanekaragaman mammalia selanjutnya banyak dihasilkan dari separasi benua pada era Mesozoik dan Xenozoik yang terjadi secara progresif sebagai adaptabilitas struktural dan fungsional dari mammalia itu sendiri (Vaughan, 1986).

Tupai Endemik di Kalimantan

Fauna Kalimantan umumnya hasil penyebaran melalui Malaysia, Sumatera dan Jawa, karena pernah terjadi penyatuan daratan-daratan tersebut yang diestimasi pada era Paleozoik dan Mesozoik (Whitmore, 1981; Brown dan Gibson, 1983). Beragam famili dan genus fauna di Kalimantan selanjutnya terkarakterisasi pula oleh kondisi lokal, sehingga menghasilkan sejumlah besar spesies endemik.

Wilson (1982) telah menyatakan, bahwa famili Tupaiidae dari genus *Dendrogale*, *Ptilocercus* dan *Tupaia* terdapat di Kalimantan dan Asia Tenggara.

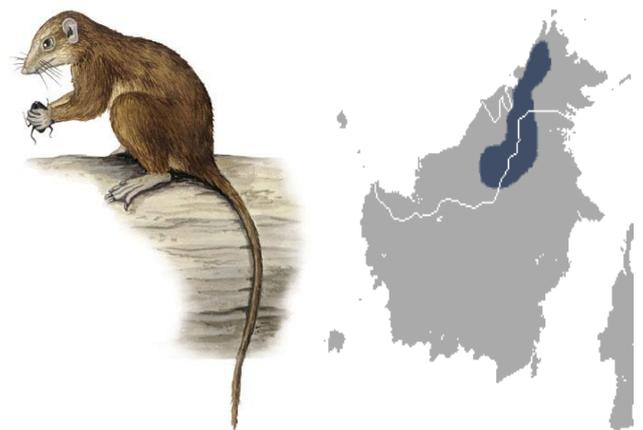


Gambar 4. Ilustrasi teori *continental drift* dari Alfred Wegener tahun 1912 (Febrian, 2010)

Sedangkan menurut Whitmore (1981), bahwa dari hasil penyebarannya di Kalimantan, famili Tupaiidae telah membentuk lima spesies endemik. Kelima spesies tupai tersebut yakni *Dendrogale melanura*, *Tupaia dorsalis*, *T. montana*, *T. picta* dan *T. splendidula* (Gambar 5 - 9).

Hal di atas dimungkinkan karena di Kalimantan banyak terdapat *barrier* berupa sungai besar, maka kelima spesies tupai tersebut menjadi endemik, sedangkan di Sulawesi *barrier* berupa jurang yang dalam. Di samping itu di Kalimantan juga masih terdapat beberapa hutan perawan (belum banyak) disinggahi oleh manusia sehingga kondisinya relatif stabil. Hal ini didasarkan dari penelitian Sukarna (2013), bahwa di Kalimantan tengah berdasarkan hasil citra penginderaan jauh pada tahun 2010 masih tampak struktur hutan rawa gambut yang meliputi hutan rapat seluas 46.962,36 hektar dan hutan sangat rapat 2.249,28 hektar.

Habitat tupai-tupai ini adalah hutan hujan tropik, yang menurut Sprague (1975) rata-rata curah hujan tahunannya lebih dari 2000 mm, lama musim kering (kemarau) kurang dari 2,5 bulan, dipenuhi oleh tumbuhan penutup tanah (*crop*) berupa pepohonan dan tegakan dengan kelembaban yang tinggi. Di hutan hujan tropik ini kesuburan tanah terpelihara. Kelima spesies tupai endemik tersebut merupakan plasma nutfah yang turut memperkaya keragaman satwa Indonesia, dimana Indonesia termasuk wilayah megadiversitas yakni wilayah dengan keaneekaragaman hayati yang tinggi (Santosa dan Perdana, 2017).



Gambar 5. *Dendrogale melanura* Thomas, 1892 atau tupai ekor kecil dan area penyebarannya (Myers et al., 2017; Wikipedia, 2017)



Gambar 6. *Tupaia dorsalis* Schlegel, 1857 atau tupai bergaris dan area penyebarannya (Poer, 2018 ; Chermundy, 2010)



Gambar 9. *Tupaia splendidula* Gray, 1865 atau tupai merah dan area penyebarannya (Salix, 2007; Chermundy, 2010)



Gambar 7. *Tupaia picta* Thomas, 1892 atau *painted treeshrew* dan area penyebarannya (Boudet, 2010; Wikipedia,2017)



Gambar 8. *Tupaia Montana* Thomas, 1892 atau tupai gunung dan area penyebarannya (Lee, 2017; Chermundy, 2015)

Menurut Bartholomew *et al.* (1911), khususnya tupai di Kalimantan juga merupakan penyebaran dari India melalui Burma, Indochina dan Malaya Peninsula yang berakhir di Kalimantan, Sumatera dan Jawa. Beberapa fosil tupai juga ditemukan berasal dari era *Miocene* di Prancis dan Jerman. Namun menurut Dawson (1967), catatan fosil tupai di Eropa berasal dari era pertengahan *Paleocene* hingga awal *Eocene*, yang dimasukkan ke dalam dari famili genus *Insectivora*. Fosil tupai tersebut merupakan spesimen dari *Adapisoriculus*. Sedangkan menurut Lekagul dan McNeely (1977), famili *Tupaiaidae* yang mengandung 5 genus dari sekitar 17 spesies ini menyebar dari India ke Filipina, sebelah Utara Cina Selatan selanjutnya lebih ke selatan lagi hingga berakhir di region Oriental (Indonesia). *Tupaiaidae* bukan sekedar *insectivora*, namun juga *frugivora* (Wilson, 1982).

Tupaia dan *Dendrogale* merupakan tupai pohon (*treeshrew*). Menurut Lekagul dan McNeely (1977), beberapa peneliti menegaskan bahwa tupai pohon tidak melompat dari satu pohon ke pohon yang lain seperti yang dilakukan oleh tupai biasa, namun pendapat ini disanggah oleh Vandenberg (1963), yang mendapati tupai pohon mampu melompat lebih dari satu meter antar pohon dan menjatuhkan diri dari ketinggian empat meter ke tanah.

Pernah terjadi keributan dalam pengelompokkan taksonomi dari tupai pohon. Lekagul dan McNeely (1977), menyatakan bahwa dahulu tupai pohon dimasukkan ke dalam ordo *Insectivora*, namun konsensus sekarang tidak lagi memasukannya ke dalam *Macroscelidae* pada subordo *Menotyphla* dari ordo *Insectivora*. Hal ini disebabkan Findley (1967) yang telah memasukkan tupai pohon ke dalam ordo *Primata* membantahnya dan menyatakan, bahwa pihak yang menggunakan

takson natural dan mengelompokan tupai pohon ke dalam Insectivora tampaknya hanya menginginkan hal yang praktis saja. Hal ini didukung oleh Lekagul dan McNeely (1977) yang menyatakan, bahwa mereka yang tidak menganggap tupai pohon sebagai Primata, hendaknya menetapkan tupai pohon sebagai “non Primata yang paling mirip dengan primata”.

Lekagul dan McNeely (1977) juga membantah pendapat Simpson (1945) mengenai fosil yang ada dari tupai pohon, yang menganggap bahwa Anagalidae dari era *Oligocene* di Mongolia sama sebagai superfamili Tupaiioidea. Selanjutnya Lekagul dan McNeely (1977) mengutip pendapat Lyon (1913), bahwa tidak pernah ditemukan fosil dari tupai pohon. Hal ini disebabkan McKenna (1963) dalam Findley (1967) telah menunjukkan, bahwa Anagalidae tidak ada hubungannya dengan Tupaiioidea dan menyatakan, bahwa tidak ada satu pun fosil dari famili Tupaiidae yang ditemukan oleh Mivart pada tahun 1968. Fosil famili Anagalidae yang satu superfamili Tupaiioidea dengan Tupaiidae pun tidak menunjukkan ada hubungan antara keduanya. Pada akhirnya disimpulkan, bahwa jika berdasarkan bukti fosil hubungan Primata-Tupaiidae tidaklah memungkinkan dan menyamakan antara Tupaiidae sekarang dengan Primata hanyalah perbincangan yang bersifat tendensius dan primitif (Van Halen, 1965 dalam Lekagul dan McNeely, 1977). Oleh sebab itu taksonomi sekarang memasukkan Tupaiidae ke dalam ordo Scandentia.

Karakteristik Genus Tupai Endemik di Kalimantan

Tupai merupakan hewan arboreal (habitat di pepohonan). Meskipun masih terdapat beberapa kontroversi, karakteristik tupai pohon telah dijelaskan oleh Lekagul dan McNeely (1977) di antaranya sebagai berikut :

1. Tangan dan Kaki

Tupai pohon mempunyai 5 digit yang penuh pada tiap tangan dan kaki; digit-digit ekuivalen dengan ibujari kaki dan ibujari tangan, yang menandakan bahwa tupai mampu berpindah-pindah tempat secara lebih luas daripada *Lipotyphla*, karena dengan fleksibilitasnya mampu menggenggam ranting-ranting kecil pada pepohonan yang rendah dan semak-semak dimana tupai pohon sering ditemukan. Hal ini dianggap sebagai awal tahap perkembangan dari tangan untuk memegang dan menggenggam yang mengkarakterisasi primata.

Seperti Primata, tupai pohon biasa menggunakan tangannya untuk makan dan beberapa spesies dapat menggenggam insekta dengan satu tangan (*Lipotyphla* dapat melakukannya dengan kaki terhadap insekta tanah, namun tidak dapat menggunakan kakinya seperti tangan untuk menangkap insekta). Seluruh digit bercakar, tidak berkuku, sedangkan Primata minimal mempunyai satu kuku yang bukan cakar.

2. Mata

Meskipun tidak penuh stereoskopik seperti pada Primata, alat penglihatan tupai pohon terdiferensiasi pada derajat yang tinggi dan retinanya mengandung area tanpa pembuluh darah di region sentral (“*macula*”), seperti pada lemur (Buettner-Janusch, 1966 dalam Lekagul dan McNeely, 1977). Orbit lengkap dilingkari oleh tulang, suatu kondisi yang tidak didapati pada seluruh primata. Hal ini merupakan gambaran adaptasi untuk kehidupan arboreal.

Tupai pohon seolah-olah mencirikan primata dan lebih primitif dari *Lipotyphla*. Banyak argumen mendapati tupai pohon sebagai primata berdasarkan pada elaborasi sistem visualnya, namun Campbell (1966) dalam Lekagul dan McNeely (1977) tidak menganggap demikian dan meyakinkan, bahwa hal ini hanya merupakan suatu evolusi konvergen pada habitat arboreal.

3. Perilaku

Tupai pohon berubah sedikit makanannya dari insectivora, karena di samping memangsa serangga, juga memakan buah (frugivora), namun moncongnya tidak menyusur tanah seperti pada *Lipotyphla*. Tupai pohon lebih banyak menggunakan tangan kanan, matanya lebih baik dan otaknya lebih kompleks untuk melakukan eksploitasi di dalam relung (*niche*) yang berbeda dengan *Lipotyphla* dan selanjutnya relung ini berpindah ke atas, ke relung Primata (relung arboreal).

Menurut Martin (1966) dalam Lekagul dan McNeely (1977), perilaku menghasilkan keturunan (*breeding*) dari tupai pohon termasuk unik di antara mammalia. Beberapa hari sebelum betina melahirkan, jantan membuat sarang induk (*maternal nest*) dari dedaunan. Setelah menyelesaikan sarangnya, jantan pergi dan tidak kembali lagi hingga tupai muda meninggalkan sarangnya setelah berumur satu bulan. Tupai muda yang lahir di sarang segera menyusu

setelah lahir, sehingga sekitar 40 persen bobot tubuhnya diperoleh dari hasil menyusui.

Betina meninggalkan sarangnya segera setelah melakukan perawatan pertama terhadap anak-anaknya dan kembali setiap 2 hari sekali untuk menyusui tupai-tupai muda sebanyak 10-20 gram susu dalam waktu sekitar 5 menit. Jika selesai menyusui, betina meninggalkan sarang dan menjauh lagi. Betina tidak merawat tupai muda terus menerus, perilaku merawat anak hanyalah menyusui; dengan demikian perilaku memelihara diri sendiri (*shelf grooming*) dilakukan oleh tupai pohon sejak lahir.

Perbedaan *Tupaia* dan *Dendrogale*

Tupaia ekornya ditutupi oleh rambut-rambut yang panjang, lobus telinga lebih kecil dari bagian atas dan kurang memiliki tanda-tanda yang menyolok. Sedangkan *Dendrogale* mengandung dua spesies yang tampak jelas dari ekornya yang panjang namun berambut pendek. *Dendrogale melanura* Thomas (1892) dari Borneo (Kalimantan) mempunyai sebuah bintik jingga pada pipinya dan di sekitar matanya. *D. murina* Schlegel dan Muller (1845) dari Indochina mempunyai sebuah garis gelap yang menyolok dari hidung hingga telinga, berakhir pada mata. Distribusi dari genus ini unik di antara mammalia, menunjukkan bahwa terdapat dispersi yang sangat terbatas antara Kalimantan dan daratan induk Indochina.

Pada era studi anatomi *Dendrogale*, Davis (1938) dalam Lekagul dan McNeely (1977) menemukan perbedaannya dengan *Tupaia* berdasarkan ciri-ciri (karakter) anatomi dasarnya dan kebanyakan perbedaan tersebut berarah dari *Ptilocercus*, sehingga menjembatani *gap* yang sebelumnya dianggap eksis antara *Ptilocercus* dengan tupai-tupai pohon lainnya. Lebih lanjut ia mendapati bahwa *Dendrogale* menyebarkan banyak karakter primitif dari *Ptilocercus*, seperti dua taring yang mengakar menjadi satu (*a two rooted canine*) tanpa ada spesialisasi dalam kerjanya.

Davis (1938) dalam Lekagul dan McNeely (1977) juga menyimpulkan, bahwa berdasarkan petunjuk bukti-bukti yang dapat dipakai, *Dendrogale* lebih primitif dari *Ptilocercus* dan *Tupaia*. Lebih lanjut Lekagul dan McNeely (1977) menyatakan, bahwa tupai pohon non-endemik yang terdapat di Kalimantan antara lain *Tupaia glis*, *T. minor* dan *Ptilocercus lowi*, karena ditemukan juga di luar wilayah Kalimantan.

KESIMPULAN

Terpisahnya Kalimantan dari daratan induk Asia sehingga membentuk pulau tersendiri diperkirakan terjadi pada epok Pleistosen (sekitar 2 juta tahun yang lalu). Terbentuknya *barrier* berupa paparan (*shelf*), sungai besar, jurang yang dalam atau pengunungan yang tinggi akibat aktivitas tektonis menyebabkan terbentuknya spesies-spesies endemik. Terdapat 5 spesies tupai endemik di Kalimantan, yakni *Dendrogalemelanura*, *Tupaia dorsalis*, *T. montana*, *T. picta* dan *T. splendidula* yang masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda, namun masih dalam satu famili. *Tupaia* ekornya tertutupi oleh rambut-rambut yang panjang, sedangkan *Dendrogale* berekor panjang, namun tertutupi oleh rambut-rambut yang pendek. Tidak ditemukan adanya fosil dari moyang tupai pohon ini dan terdapat pulatupai pohon non endemik di Kalimantan antara lain *Tupaia glis*, *T. minor* dan *Ptilocercus lowi*, yang juga ditemukan di luar wilayah Kalimantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Artikelsiana. 2015. Penyebaran fauna dan flora Indonesia. www.artikelsiana.com/2015/04/penyebaran-fauna-Indonesia-flora-hayati.html#. Diakses 8 Februari 2018.
- Bartholomew, J.G., W.E. Clarke dan P.H. Grimsaw. 1911. Zoogeography. A series of maps illustrating the distribution of over seven hundred families, genera and species of existing animals. Vol. 5. The Royal Geographical Society, John Bartholomew and Co., United Kingdom. 1-3, 15.
- Boudet, Ch. 2010. Mammals planet. www.planet-mammiferes.org//drupal/en/node/40?indice2=Photos%2FAutman%2FTupaPic2.Jpg. Diakses 11 Februari 2018.
- Brown, J.H. dan A.C. Gibson. 1983. Biogeography. The C.V. Mosby Co., Missouri. 143-149.
- Chermundy. 2010. *Tupaia dorsalis*. Blankmap-world..png.IUCN Red List. Wikipedia. Diakses 9 Februari 2018.
- _____. 2010. Ruddy-tree shrew area. Wikipedia. [https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Ruddy-treeshrew-area .png](https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Ruddy-treeshrew-area.png). Diakses 9 Februari 2018.
- _____. 2015. Mountain tree shrew range. Wikipedia. Ed. on 13 January 2015. <https://en.wikipedia.org/wiki/mountain-treeshrew>. Diakses 9 Februari 2018.

- Cox C.B. dan P.D. Moore. 1980. Biogeography. Third edition. Blackwell Scientific Publ., London. 160-173.
- Dawson, M.R. 1967. Fosil history of the families of recent mammals. *Dalam* S. Anderson dan J.K. Jones Jr. (Ed.). Recent mammals of the world a synopsis of families. The Ronald Press Co., New York. 18-21.
- Febrian, Y. 2010. Perkembangan teori dalam geoteknik. Yudifebrian.gneissbrain.blogspot.co.id/2010/12/perkembangan-teori-dalam-geoteknik.html. Diakses 9 Februari 2018.
- Findley, J.S. 1967. Insectivores and dermopterans. *Dalam* S. Anderson, dan J.K. Jones Jr. (Ed.). Recent mammals of the world a synopsis of families. The Ronald Press Co., New York. 105-106.
- Illies, J. dan W.D. Williams. 1974. Introduction to zoogeography. MacMillan Press, London. 67-71.
- Lee, C. 2017. Mountain tree shrew (*Tupaia montana*), Gunung Mulu National Park, Sarawak, Borneo, Malaysia. https://www.minden-pictures.com/search/preview/mountain-tree-shrew-tupaia-montana-gunung-mulu-national-park-sarawak/0_00453281.html. Diakses 8 Februari 2018.
- Lekagul, B. dan J.A. McNeely. 1977. Mammals of Thailand. The Association for Conservation of Wildlife and Sahakarnbhat Co., Bangkok. 2-4.
- Luthfitriyani, C. 2014. Skala waktu geologi. Cintyaayu.blogspot.co.id/2015/03/skala-waktu-geologi.html. Diakses 8 Februari 2018.
- Myers, P., R. Espinosa, C.S. Parr, T. Jones, G.S. Hammond dan T.A. Dowey. 2017. The animal diversity web (online). **Error! Hyperlink reference not valid.** Diakses 8 Februari 2018.
- NOCS. 2017. Plate tectonics continental drift. www.classroometsa.net/general-science/plate-tectonics/cont-drift.html. Diakses 8 Februari 2018.
- Permana, A. 2012. Selintas tentang letak, luas dan kekhasan alam Nusantara (Indonesia). Ageungpermana.blogspot.co.id/2012/10/selintas-tentang-letak-luas-dan.html. Diakses 9 Februari 2018.
- Poer, M. 2018. Jenis-jenis tupai seluruh dunia beserta gambar dan penjelasannya. <https://ngapakers.com/jenis-jenis-tupai>. Diakses 10 Februari 2018.
- Santosa, Y. dan A. Perdana. 2017. Peranan kawasan nilai konservasi tinggi dalam pelestarian keanekaragaman jenis mamalia di perkebunan kelapa sawit : studi kasus provinsi Riau. Prosid. Sem. Nas. Biodiv. Indonesia 1(3) : 81-87.
- Salix. 2007. *Tupaia splendidula*. <https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Januari2018>. Wikipedia Foundation Inc., USA. Diakses 8 Februari 2018.
- Sprague, H.B. 1975. Evaluation of the natural resources available for agricultural production and development in the tropics and subtropics. Technical Series Bulletin of Agricultural Technology for Developing Countries No. 18. 8-9.
- Vaughan, T.A. 1986. Mammalogy. Third edition. Saunders College Publ., Philadelphia. 357-358.
- Whitmore, T.C. 1981. Wallace's line and plate tectonics. Clarendon Press, Oxford. 28, 57-69.
- Wikipedia Project. 2017. Bornean smooth tail tree shrew. https://en.wikipedia.org/wiki/Bornean_smooth-tailedshrew. Wikipedia Foundation Inc., USA. Diakses 8 Februari 2018.
- Wikipedia. 2017. Painted tree shrew range. https://en.wikipedia.org/wiki/painted_treeshrew. Wikipedia Found. Inc., USA. Diakses 11 Februari 2018.
- _____. 2018. Painted tree shrew range. <https://en.wikipedia.org/wiki/painted-treeshrew>. Diakses 11 Februari 2018.