

## BIOGEOGRAFI TERUMBU KARANG INDONESIA

**Ridha Alamsyah**

*Manajemen Sumber Daya Perairan  
Universitas Muhammadiyah Sinjai  
(email : alamsyahridha@gmail.com)*

### PENDAHULUAN

Biogeografi merupakan sebaran distribusi geografis suatu organisme yang mencakup didalamnya fitur-fitur biologi seperti genetic, morfologi, perilaku, fisiologis, demografis dan ekologi pada diseluruh dimensi geografis seperti jarak, elevasi atau kedalaman (Brown dan Lomolino 2000). Biogeografi menjadi sangat penting karena dapat digunakan sebagai dasar dalam konservasi spesies yang berkaitan dengan area, waktu, serta perubahannya. Berguna dalam memahami preferensi lingkungan spesies beserta toleransinya. Biogeografi juga menjadi sumber informasi bagaimana dan kapan suatu spesies berevolusi, sehingga dapat diketahui rekonstruksi sejarah evolusi suatu spesies. Tidak kalah pentingnya pengetahuan tentang biogeografi akan menjadi dasar perencanaan tata ruang serta proyeksi dampak dari perubahan iklim.

Biogeografi terdiri dari dimensi geografis dan individu sebagai komponen biologi. Fitur dimensi geografis dengan kondisi lingkungan yang bervariasi dan luas wilayah yang berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis. Fitur individu yang berkaitan dengan populasi dan perbedaan kemampuan dalam menanggapi variasi geografis lingkungan, dimana masing-masing spesies memiliki perbedaan dalam menanggapi variasi geografis. Perbedaan respon mempengaruhi tiga hal mendasar yaitu : imigrasi, kepunahan, dan proses evolusi (Arbi 2013).

### Ruang Lingkup Biogeografi Kelautan

Biogeografi merupakan pola distribusi flora dan fauna dalam skala waktu dan ruang. Biogeografi mencakup komponen biologi sebagai aspek biotik atau makhluk hidup, kemudian lingkungan atau habitat dari makhluk hidup itu sendiri serta kemampuan pergerakan dan perpindahan dari komponen biotik tersebut untuk melakukan pemencaran. Biogeografi dalam bidang kelautan dipandang penting untuk manajemen lautan karena akan membantu dalam memahami bagaimana dan di mana taksa biota didistribusikan, serta sejauh mana batasan-batasan dari faktor oseanografi (UNESCO 2009).

Distribusi spesies dalam setiap wilayah biogeografis tidak pernah sepenuhnya homogen. spesiasi model alopatrik memiliki signifikansi evolusioner karena adanya sifat insular (terpencil). Spesiasi di tingkat komunitas dapat memiliki konsekuensi geografis dan evolusi yang luas,

sehingga termasuk dalam bidang makro ekologi. Demikian pula, banyak pola kepunahan yang meluas mungkin memiliki asal usul di tingkat komunitas tetapi kemudian ditingkatkan ke wilayah geografis yang luas (Briggs 2007).

### **Dispersal**

Dispersal atau pemencaran merupakan pergerakan penyebaran biota dari sumber baik tempat lahir maupun tempat berkembang biak. Syarat dispersal mengacu pada pola distribusi spasial organisme dan migrasi. setiap bagian atau tahapan dalam siklus hidup suatu organisme yang digunakan untuk penyebaran. Suatu penyebar, atau kelompok penyebar, yang memiliki potensi penuh untuk membentuk populasi baru (Nathan 2013). Suatu spesies yang datang pada suatu wilayah kemudian mendiami wilayah tersebut maka terjadi dispersal. Apabila terjadi pembatas pada komunikasi genetik dalam satu spesies maka akan terbentuk spesies baru sebagai hasil dari proses spesiasi. Pada *vicariance* biogeografi, spesiasi terjadi secara alopatrik dan menghasilkan pola endemisme. Proses dispersal biogeografi mensyaratkan terjadinya pemencaran sedangkan pada *vicariance* tidak. Apabila spesiasi baru terjadi bersama setelah spesiasi ditambah kejadian dispersal maka konsep spesiasi sama-sama berlaku pada kedua kejadian ini (Abrar 2011).

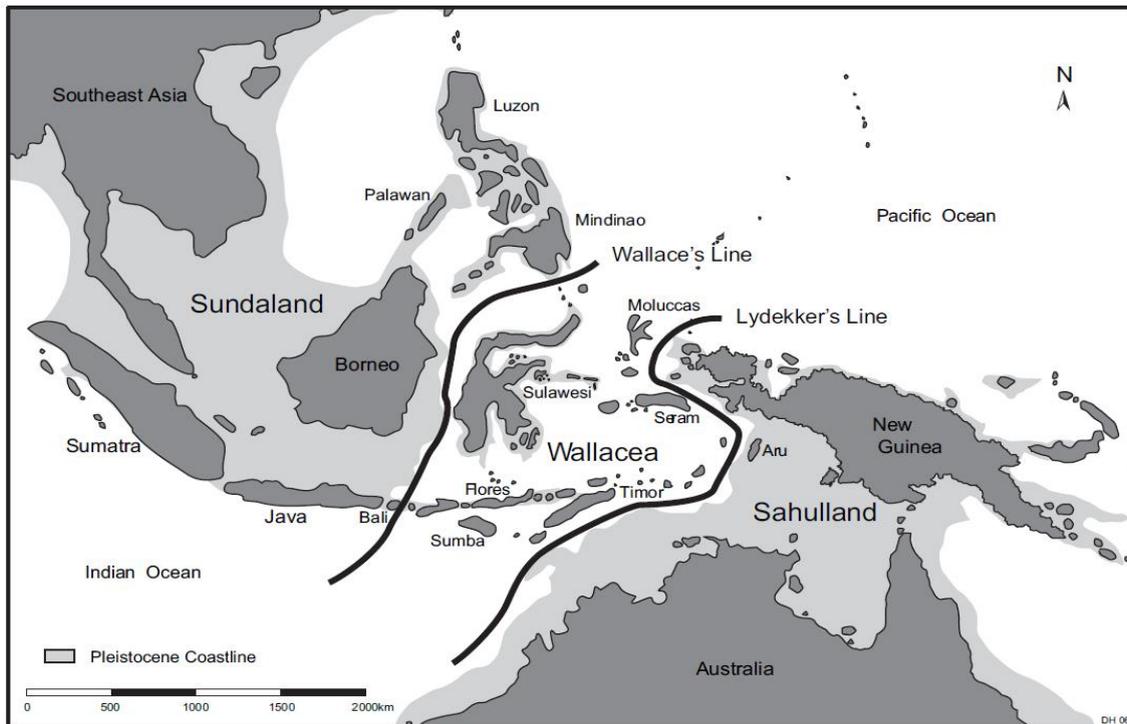
Pola spesiasi alopatrik dapat juga terjadi secara bersamaan dengan non alopatrik, dan dapat terjadi antara populasi yang sangat jauh terpisah. Sebagian besar isu evolusi mengenai pemisahan spasial antar populasi dari spesies yang sama tidak relevan untuk karang, disebabkan karena kemampuan pemencaran karang dapat terjadi pada jarak yang jauh (Veron 1995). Perbedaan-perbedaan prinsip teori biogeografi juga berlaku pada biota karang, *Center of origin biogeography* mensyaratkan simpatrik spesiasi, dimana pemencaran terjadi selama dan setelah spesiasi.

Biogeografi *vicariance* juga mensyaratkan bahwa pemencaran tidak terjadi selama spesiasi, namun mengarah kepada peningkatan keanekaragaman spesies. Biogeografi dispersal mensyaratkan bahwa pemencaran terjadi sebelum spesiasi. Semua konsep memiliki sebuah hubungan sebab akibat antara tempat (atau pola) evolusi dan tempat (atau pola) kejadian, serta pola-pola tersebut berbeda pada setiap kasus (Veron 1995).

### **Distribusi Flora dan Fauna Indonesia**

Kawasan biogeografi Indonesia terdiri tiga yaitu kawasan sunda, atau sering disebut pula dengan kawasan oriental yang berasal dari dan berafiliasi dengan kawasan Asia, Jawa, Kalimantan dan Sumatera. Kawasan sahu yang berasal dari Australia, Irian dan Papua. Serta Kawasan Wallacea

yang merupakan pencampuran dari Sunda dan Sahul, serta memiliki karakter biota tersendiri. Kawasan ini meliputi wilayah Sulawesi, Maluku, dan Nusa Tenggara (Kusumaningrum dan Prasetyo 2014).



<https://www.gurugeografi.id/2018/04/sejarah-geologi-persebaran-fauna-di.html>

Gambar 1. Pola sebaran fauna di Indonesia

Biogeografi bidang kelautan dimulai pada pertengahan tahun 1800an dengan berusaha memetakan distribusi geografis taksa pada saat itu. Biogeografi klasik menekankan pada pemetaan distribusi spesies, genera dan kelompok taksa yang lain dengan penekanannya lebih kepada sistematis historis. Pada Tahun 1972 Mac Arthur untuk pertama kalinya mengintegrasikan biogeografi dengan teori ekologi, selanjutnya Geerat Vermeij memadukan biogeografi dan ekologi dengan mempertimbangkan adaptasi morfologi biota laut serta komponen biotik dan abiotiknya. Pada akhirnya James Brown mempertimbangkan pola dan proses yang terjadi pada skala spasial dan temporal yang lebih luas (Wiens dan Donoghue 2004; Posadas *et al.* 2006; Sanford 2014).

Integrasi pendekatan dari biogeografi, ekologi, biologi evolusi, fisiologi, dan oseanografi telah menghasilkan wawasan baru tentang komunitas biota laut yang berbeda dalam skala spasial geografis. Variasi penyebaran sangat ditentukan oleh riwayat hidup, fisiologi, demografi populasi, interaksi spesies, adaptasi lokal, kemampuan dispersal, dan evolusi sejarah yang mendorong perbedaan yang mencolok dalam komunitas laut dalam skala spasial yang luas (Sanford 2014).

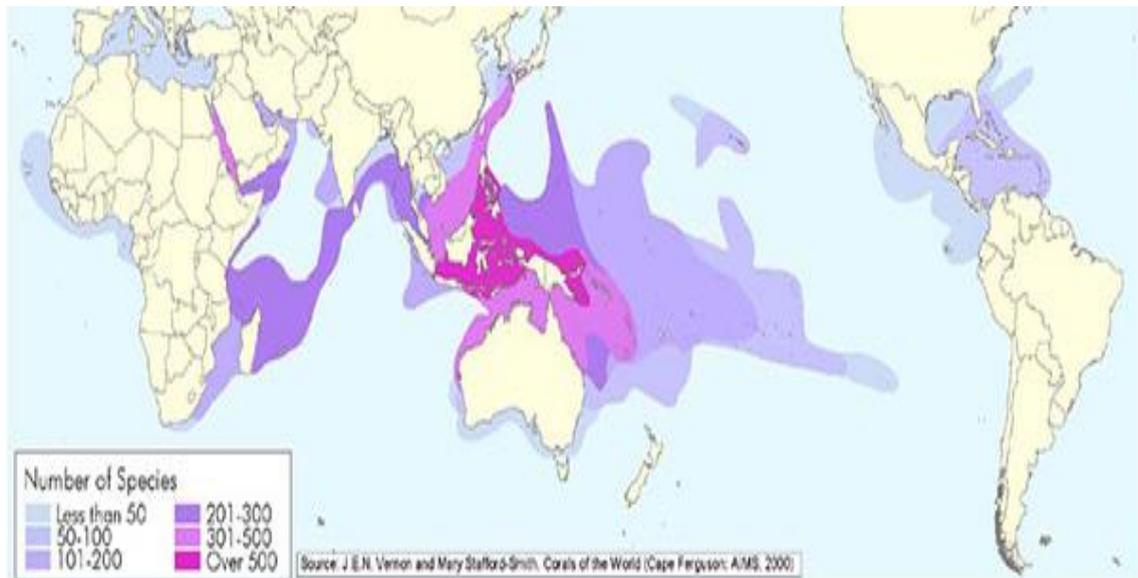
Pada ekosistem terumbu karang, sebagian besar organisme karang pada fase larva bersifat pelagik dan sangat mudah menyebar pada populasi yang jauh. Penyebaran ini sangat dipengaruhi oleh pola arus permukaan. Pola arus yang kuat di beberapa perairan di Indonesia memfasilitasi penyebaran larva laut yang terkadang menembus garis Wallace. Selain arus, suhu juga mempengaruhi sebaran biota perairan dimana tampak pada sebaran biota berdasarkan posisi lintang. Kedalaman, tekanan, dan substrat juga tidak kalah pentingnya mempengaruhi sebaran biota perairan laut. Kondisi ini menghasilkan konektivitas yang tinggi antara populasi yang jauh (Barber *et al.* 2000).

### **Biogeografi Karang**

Studi tentang biogeografi karang masih sangat minim dilakukan khususnya di Indonesia. Umumnya para ahli berpendapat bahwa distribusi karang lebih dibatasi oleh suhu permukaan laut. Pendekatan ekologi sangat mendukung untuk menjelaskan konsep biogeografi terumbu karang yang tidak dapat dipisahkan dari komponen biotik, abiotik, serta pergerakan biota. Biogeografi sangat erat dengan ekologi dan memiliki dasar yang sangat kuat. Setiap perubahan dalam kerangka waktu evolusi akan memiliki kondisi ekologi yang berbeda (Crisci 2001).

Distribusi pada skala biogeografi dunia untuk terumbu karang telah dipublikasi oleh John W. Wells pada tahun 1954 dan terus mengalami perkembangan sebagai hasil kontribusi besar terhadap studi biogeografi karang. Sebagian besar genera karang tersebar luas di wilayah Indo-Pasifik dengan pola yang seragam, namun beberapa genera memiliki distribusi yang terbatas. Umumnya tersebar di perairan dangkal dan cukup cahaya. Karang ahermatipik beberapa ditemukan di laut dalam dan tidak berasosiasi dengan terumbu. Pada beberapa wilayah kecil di Indo-Pasifik memiliki genera yang unik, spesifik dan endemic. Jumlah genera akan semakin berkurang pada wilayah dengan keanekaragaman yang tinggi ke wilayah dengan keanekaragaman rendah, namun sebaliknya memiliki komposisi genera yang semakin mirip (Wells 1954; Veron 1995).

Sebaran genera karang pada wilayah Indo-Pasifik merupakan pusat keanekaragaman karang. Pusat keanekaragaman karang yang kedua terletak pada bagian barat Samudera Hindia dan atau Laut Merah, jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan Indo-Pasifik. Genera karang di laut Merah relatif lebih tinggi dibandingkan daerah lain dalam wilayah tersebut.

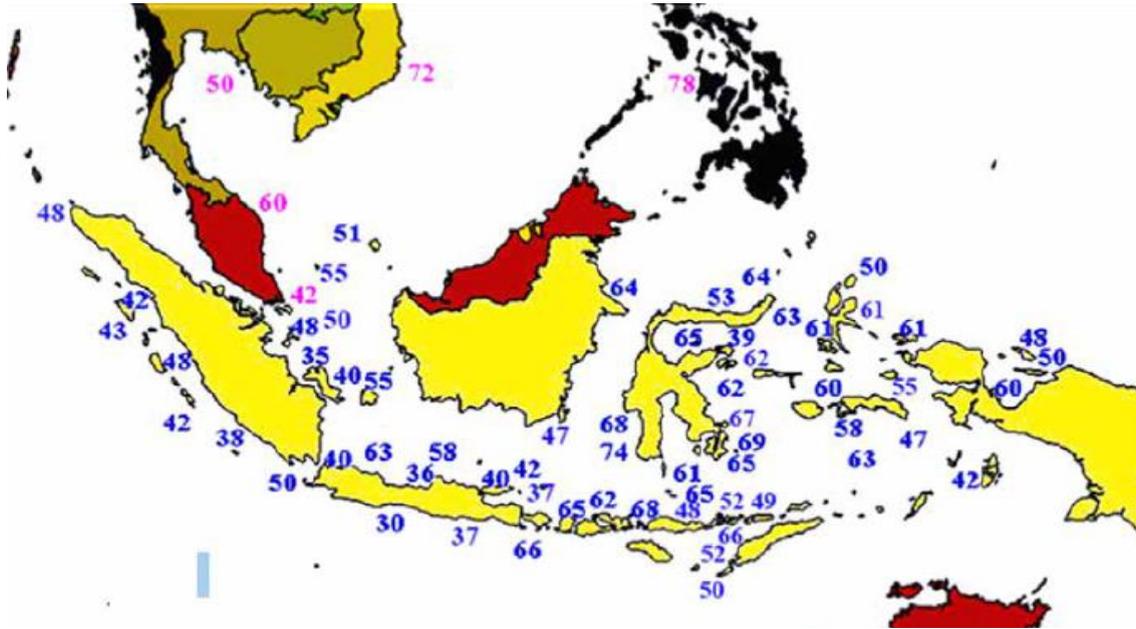


<https://marinebio.org/creatures/coral-reefs/>

Gambar 2. Sebaran spesies karang di Dunia

Berdasarkan hasil analisis global, terdapat area-area dengan keanekaragaman tinggi di wilayah tepi barat tiga samudera di dunia kecuali Samudera Hindia. Wilayah Indo-Pasifik sebagai pusat keanekaragaman tertinggi, memiliki sedikit variasi genera. Terdapat pengurangan jumlah keanekaragaman spesies secara bujur dan lintang dari pusat keanekaragaman tersebut. Pada wilayah yang jauh dari Indo-Pasifik cenderung memiliki genera yang mirip. Jumlah jenis karang berkurang disepanjang garis bujur ke arah barat dan timur, seperti halnya disepanjang garis lintang ke arah utara dan selatan menjauhi pusat keanekaragaman (Abrar 2011).

Distribusi karang di Indonesia diketahui berdasarkan pendekatan observasi dan analisis data global distribusi genera, serta observasi geografis yang terbatas hanya pada tingkatan genera. Dengan demikian didapatkan jumlah total genera sebanyak 83. Tidak menutup kemungkinan di beberapa wilayah yang belum diobservasi masih ada genera yang lain dengan keanekaragaman spesies yang tinggi.



(Sumber : Hadi *et al.* 2018)

Gambar 3. Sebaran Genera Karang di Indonesia (Jumlah total genera 83)

## Kesimpulan

Biogeografi merupakan distribusi organisme dalam skala ruang dan waktu. Dalam konteks perairan dalam hal ini pengetahuan biogeografi terumbu karang di Indonesia masih sangat terbatas. Biogeografi tidak dapat dipisahkan dari tiga komponen utama yakni factor biotik, abiotic, dan pergerakan dari biota perairan. Komponen biotik akan mencari lingkungan yang sesuai untuk bertahan hidup sehingga pada akhirnya akan terdistribusi. Terjadi interaksi dan hubungan simbiosis antar individu, dengan spesies yang lain, antar populasi maupun komunitas. Proses interaksi maupun mencari makan akan melahirkan proses adaptasi dalam suatu lingkungan yang sesuai, dan dalam kurun waktu yang lama akan mengalami evolusi. Komponen abiotik akan menjadi persyaratan lingkungan bagi komponen biotik untuk beradaptasi. Persyaratan lingkungan yang dimaksud terdiri dari kedalaman, suhu, salinitas, cahaya, substrat, dan lain sebagainya. Faktor pergerakan organisme juga menjadi komponen penting dalam biogeografi kelautan dimana akan menentukan daya jelajah spesies tertentu. Mempengaruhi dispersal atau pemencaran organisme. Pergerakan atau perpindahan hewan karang hanya terjadi pada fase planula untuk mencari substrat yang sesuai untuk menempel. Kemampuan pergerakan ini dipengaruhi oleh perubahan iklim dan perubahan suhu perairan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrar M. 2011. Biogeografi biota karang: pendekatan teoritis asal usul, sebaran, spesiasi dan keanekaragaman karang dunia. *Oseana*. 36(4):31–43. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- Arbi UY. 2013. Molluska sebagai objek potensial untuk penelitian biogeografi. *Oseana*. 28(3): 51–60.
- Barber PH, Palumbi SR, Erdmann M V., Moosa MK. 2000. Biogeography: A marine Wallace's line? *Nature*. 406(6797):692–693. doi:10.1038/35021135.
- Briggs JC. 2007. Marine biogeography and ecology: Invasions and introductions. *J. Biogeogr.* 34(2):193–198. doi:10.1111/j.1365-2699.2006.01632.x.
- Brown JH, Lomolino M V. 2000. Concluding remarks: Historical perspective and the future of island biogeography theory. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 9(1):87–92. doi:10.1046/j.1365-2699.2000.00186.x.
- Crisci J V. 2001. The voice of historical biogeography. *J. Biogeogr.* 28(2):157–168. doi:10.1046/j.1365-2699.2001.00523.x.
- Hadi TA, Giyanto, Prayudha B, Hafizt M, Budiyanto A, Suharsono. 2018. *Status Terumbu Karang Indonesia 2018*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.
- Kusumaningrum EN, Prasetyo B. 2014. Ulasan kritis tentang teori biogeografi pulau. *Prosiding*:14–27.
- Nathan R. 2013. *Dispersal Biogeography*. Volume ke-2. Waltham, MA: Academic Press.
- Posadas P, Crisci J V, Katinas L. 2006. Historical biogeography : A review of its basic concepts and critical issues. 66:389–403. doi:10.1016/j.jaridenv.2006.01.004.
- Sanford E. 2014. The Biogeography of Marine Communities. Di dalam: *Marine Community Ecology and Conservation*. Sinaeur Associates, Inc. hlm. 131–163.
- UNESCO. 2009. *Global Open Oceans and Deep Seabed (GOODS) - biogeographic classification*. Volume ke-84. Paris: UNESCO-IOC.
- Veron JEN. 1995. *Corals In Space and Time : The Biogeography and Evolution of The Scleractinia*. Australia: Cornell University Press.
- Wells JW. 1954. *Recent Corals of the Marshall Islands*. Washington: United States Government Printing Office.
- Wiens JJ, Donoghue MJ. 2004. Historical biogeography , ecology and species richness. *Trends Ecol. Evol.* 19(12):639–644. doi:10.1016/j.tree.2004.09.011.