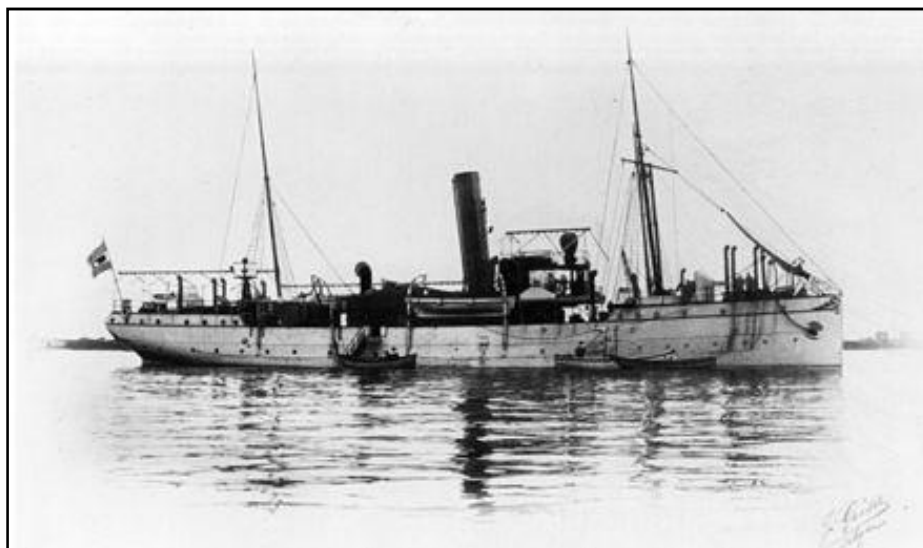


EKSPEDISI SIBOGA (1899-1900): PELETAK FONDASI OSEANOGRAFI NUSANTARA

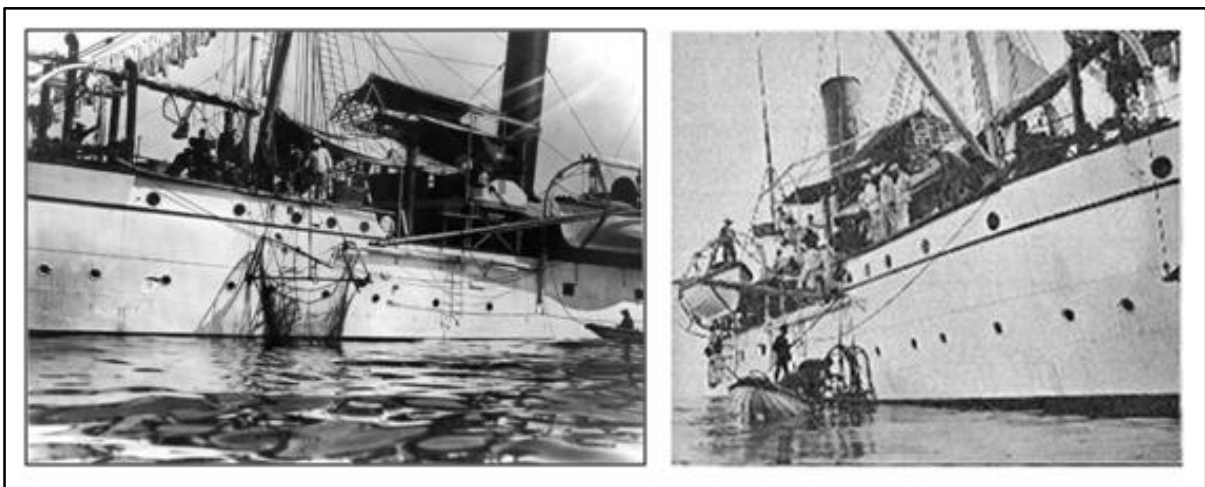
Sampai menjelang berakhirnya abad 19 telah banyak (lebih 30) ekspedisi ilmiah dari Eropa dan Amerika yang datang mengunjungi Nusantara, antara lain dari Perancis, Inggris, Jerman, Austria, dan Belanda (van Aken, 2005). Pada umumnya ekspedisi-ekspedisi itu tidaklah menjadikan Nusantara sebagai tujuan utama penjelajahan ilmiahnya, tetapi sekedar lewat sambil mengadakan pengamatan sepintas.



Gambar 1. Kapal *Siboga*

Sementara itu di dunia semakin berkembang isu-isu ilmiah tentang masalah kehidupan di laut-dalam (*deep sea*). Sampai saat itu, teknologi yang ada belum dapat mengadakan pengukuran yang cermat tentang kedalaman dasar samudra. Oleh karena itu bentuk topografi dasar samudra masih merupakan sesuatu yang belum jelas benar wujudnya. Di samping itu juga ada pertanyaan mendasar yang sudah sejak lama belum juga terungkap dengan jelas yakni apakah di laut-dalam ada makhluk yang bisa hidup? Ini didasarkan pada kenyataan bahwa makin dalam laut akan makin besar pula tekanan hidrostatik yang berlaku disitu. Selain itu juga lingkungan laut-dalam tentu suhunya sangat dingin dan gelap gulita, karena sinar surya tak mungkin menembus laut sampai dalam. Edward Forbes (1840) berdasarkan penelitiannya di

Laut Aegean, menyatakan bahwa tak mungkin ada lagi kehidupan pada kedalaman lebih dari 300 fathom (sekitar 480 m) yang disebutnya sebagai zona *azoic* (tanpa kehidupan hewan). Namun sedikit demi sedikit, dengan makin bertambahnya bukti-bukti lebih baru dari penelitian di berbagai tempat, dapat ditunjukkan bahwa hipotesis Forbes itu lemah. Polemik tentang kehidupan laut-dalam terus menghangat sampai beberapa dekade sesudahnya. Benarkah di laut terdalam yang ribuan meter itu masih ada kehidupan? Bagaimana sesungguhnya kehidupan di laut-dalam dan kondisi lingkungannya masih banyak berupa misteri yang menantang para ilmuwan di paruh kedua abad 19 itu.



Gambar 2. Kapal *Siboga* menyiapkan peralatan penelitian laut

Pertanyaan dan misteri ini telah memicu segelintir ilmuwan Belanda untuk menanggapi, dan mencoba mengusulkan penelitian oseanografi yang dikhususkan di perairan laut-dalam di Hindia-Belanda (Nusantara). Pada tahun 1888 seorang geografer, Prof. C. M. Kan dari *University of Amsterdam*, mengutarakan perlunya diorganisasikan suatu ekspedisi oseanografi yang khusus ke Nusantara. Setahun kemudian Prof. A. A. W. Hubrecht, seorang pakar zoologi dari *University of Utrecht* mengajukan usulan yang serupa. Usulan-usulan pada tingkat awal itu kemudian berkembang menjadi usulan yang ambisius ketika Prof. Max Weber (lengkapnya Max Wilhelm Carl Weber), seorang pakar zoologi dari *University of Amsterdam*, menyusun rencana ekspedisi oseanografi ke perairan Nusantara dengan tujuan utama untuk mengkaji fauna laut-dalam di kawasan ini. Ia sendiri, yang ketika itu sudah menjadi pakar zoologi dengan reputasi yang sangat tersohor di Eropa, menyatakan kesediaannya untuk memimpin ekspedisi ini. (Catatan: Nama Max Weber yang pakar zoologi ini, hendaknya jangan dikelirukan dengan nama Max Weber yang lainnya, yang juga sangat tersohor sebagai pakar sosiologi. Max Weber yang pakar sosiologi itu adalah adik kandung dari

Max Weber yang pakar zoologi). Max Weber mengajukan usulannya kepada Komisi yang dalam versi Inggrisnya disebut *Dutch Commission for the Advancement of Scientific Research in the Dutch Colonies* tahun 1889. Komisi ini ternyata menerima baik usulan Max Weber untuk menyelenggarakan ekspedisi biologi ke Nusantara. Pengorganisasiannya diserahkan kepada *Society for the Advancement of Scientific Research in the Dutch Colonies*. Adalah *Society* ini yang kemudian mengadakan *lobbying* baik dengan Pemerintah Pusat di Holland maupun Pemerintah Kolonial Hindia-Belanda untuk mendapatkan dukungan pendanaan, bahkan mendesak Pemerintah Kolonial menyediakan kapal untuk tujuan tersebut.

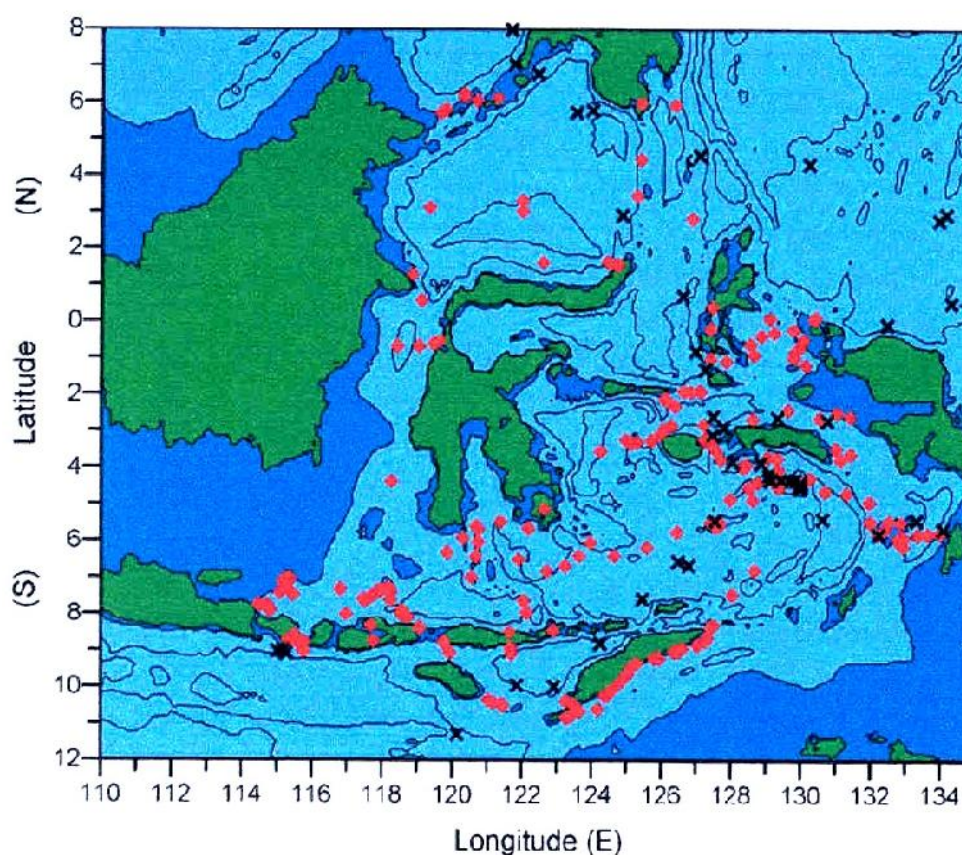


Gambar 3. Kiri: Max Weber, pemimpin Ekspedisi *Siboga*. Kanan: Gustaaf Frederick Tydeman, komandan kapal *Siboga*

Bulan Mei 1898, Gubernur Jenderal van der Wijck di Batavia memutuskan bahwa sebuah kapal meriam (*gun boat*) milik Angkatan Laut Pemerintah Kolonial, yang baru saja diluncurkan (April 1898) dengan nama *Siboga*, akan disediakan untuk keperluan penelitian yang diusulkan Max Weber, selama satu tahun. Pemerintah Kolonial akan menanggung biaya bahan bakar, perawatan kapal, gaji-upah para perwira dan pelaut. Selanjutnya Lieutenant-Commander G. F. Tydeman ditunjuk sebagai komandan kapal. Tydeman, bukan saja seorang perwira laut yang cakap tetapi ia juga memahami dengan baik astronomi, ilmu yang diperolehnya bahkan kemudian menjadi pengajar di bidang itu di *University of Leiden*. Pengetahuan astronomi ini sangat membantu bahkan sangat menentukan dalam pelayaran di tengah samudra raya (*astronomical navigation*), yang mengandalkan pengenalan akan bintang-gemintang di langit untuk menentukan posisi geografis di samudra.

Kesediaan Pemerintah Kolonial untuk menyediakan satu kapal perangnya yang baru untuk digunakan penuh dalam ekspedisi ilmiah selama setahun penuh sebetulnya mempunyai

latar belakang pertimbangan politik yang terkait dengan terjadinya perubahan peta geopolitik di kawasan Pasifik sekitar Nusantara menjelang berakhirnya abad 19. Ada semacam kekhawatiran bahwa negara-negara kolonial lainnya yang merupakan tetangga Hindia-Belanda makin meluaskan daerah dan pengaruhnya, yang dikhawatirkan akan dapat meronrong wilayah kekuasaan Hindia-Belanda. Tahun 1884, Jerman misalnya, telah menduduki bagian timur-laut Papua New Guinea dan Kepulauan Bismarck di sebelah utaranya. Tak lama sebelumnya, Inggris telah mencaplok dan mengklaim wilayah tenggara Papua New Guinea menjadi miliknya. Tahun 1885 Jepang juga makin merangsek ke selatan dan menduduki Taiwan, dan tahun 1898 Amerika Serikat muncul sebagai kekuatan kolonial baru di Filipina menggantikan kolonial lama, Spanyol.



Gambar 4. Posisi stasiun-stasiun yang diduduki oleh Ekspedisi *Siboga* (van Aken, 2005)

Sebagai tanggapan atas perubahan geopolitik ini, Pemerintah Kolonial Hindia-Belanda bergerak cepat untuk memperkuat kedudukan militer dan administrasi pemerintahan di daerah pinggiran. Jadi keberadaan Pemerintah Kolonial Hindia-Belanda untuk menyediakan kapal perangnya untuk ekspedisi ilmiah di kawasan timur itu merupakan pula bagian dari strategi untuk memantapkan pemerintahan kolonial sambil memamerkan dan mengibarkan bendera

Belanda (*showing the flag*) di seluruh kepulauan Nusantara pada akhir abad 19. Ekspedisi ilmiah ini juga ingin menegaskan kepada negara-negara lain yang potensial menjadi saingannya bahwa Hindia Belanda bukan saja mempunyai pemerintahan terbaik tetapi juga sebagai negara tropis paling maju dalam *science*. Van Aken (2005) menyebutkan strategi politik ini sebagai *gunboat-science policy*. Kebijakan politik semacam ini ternyata diberlakukan juga bagi ekspedisi-ekspedisi ilmiah penting berikutnya oleh Pemerintah Hindia Belanda, seperti ekspedisi penelitian gravitasi kelautan oleh Vening Meinesz dengan kapal selam Angkatan Laut (1923-1927), dan juga Ekspedisi Snellius (1929-1930). Jadi meskipun Pemerintah Kolonial pada saat itu menghadapi masalah keuangan yang berat (Perang Aceh yang berkepanjangan dari tahun 1873 hingga 1904 telah menguras dana dan sumberdaya manusia yang begitu besar, yang hampir membangkrutkan Pemerintah Hindia Belanda), namun prioritas untuk riset dan ekspedisi oseanografi masih diberi peluang.

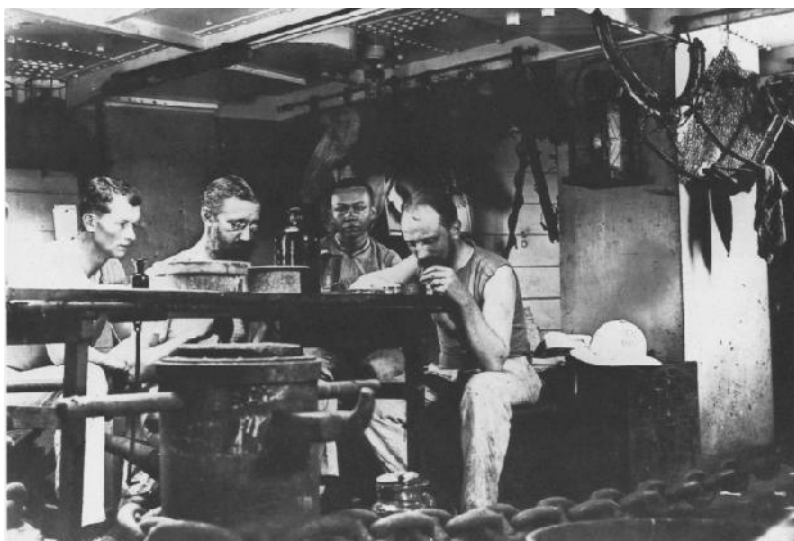


Gambar 5. Ikan layaran (*Istiophorus orientalis*) yang tertangkap dalam Ekspedisi Siboga.

Kapal *Siboga* mempunyai panjang 50,6 m dengan bobot 810 ton digerakkan dengan tenaga uap, dengan pendorong dua propeller. Perlengkapan dan instrumen oseanografi yang terpasang di atas kapal adalah pilihan terbaik pada zamannya. Veteran ilmuwan kelautan dari Inggris dan Jerman yang telah mempunyai pengalaman dalam ekspedisi laut terkenal seperti Ekspedisi *Challenger* dan Ekspedisi *Valdivia* ikut memberikan saran-saran untuk penyempurnaan perlengkapan dan instrumen yang akan dipasang di kapal *Siboga*. Salah satu yang terpenting adalah *sounding machine* (untuk mengukur kedalaman laut) yang digerakkan dengan tenaga mesin, yang akan dicobakan secara luas di perairan Nusantara. Alat-alat

sampling biota laut seperti jaring plankton, pukat dasar (*trawl*), dan pengeruk (*dredge*) dengan berbagai jenis dan ukuran disiapkan. Demikian pula dengan bahan-bahan kimia untuk pengawetan. Sebuah laboratorium disiapkan pula di kapal perang ini.

Setelah semuanya siap, kapal *Siboga* pun bertolak meninggalkan pelabuhan Amsterdam menuju Surabaya pada tanggal 18 Desember 1908, di musim dingin yang berkabut. Setibanya di Surabaya dan setelah melakukan persiapan terakhir, maka pada tanggal 7 Maret 1899 *Siboga* bergerak meninggalkan pelabuhan Surabaya yang menandai dimulainya secara resmi ekspedisi yang kelak menoreh sejarah penting dalam dunia oseanografi, yang dikenal sebagai Ekspedisi *Siboga*. Kapal ini baru mengakhiri tugas ekspedisi oseanografinya setelah kembali ke Surabaya, tiba tanggal 27 Februari 1900. Dengan demikian seluruh kegiatan resmi Ekspedisi *Siboga* di Nusantara memakan waktu kurang lebih satu tahun.



Gambar 6. Laboratorium di kapal *Siboga*. Max Weber, kedua dari kiri.

Tokoh-tokoh kunci dalam pelaksanaan ekspedisi ini di lapangan adalah G. F. Tydeman, sebagai komandan kapal, tetapi juga sebagai seorang *hydrographer*, dan Max Weber, seorang *zoologist* yang bertindak sebagai pemimpin ekspedisi. Tak kurang pentingnya adalah istri Max Weber yang juga ikut serta, Anna Antoinette Weber van Bosse, sebagai peneliti botani laut. Keikutsertaan wanita ilmuwan ini dalam ekspedisi oseanografi pada saat itu menjadi suatu tonggak sendiri dalam sejarah oseanografi karena baru pertama kali terjadi di dunia. Selama itu oseanografi memang dikenal sebagai dunianya kaum lelaki.

Seorang asisten peneliti dari Belanda dan seorang juru gambar dari Kebun Raya Bogor juga ikut serta. Di samping tujuh orang pewartu dan empat orang bintara yang berasal dari

Belanda, seluruh kelasi (48 orang) adalah pelaut-pelaut pribumi, terutama dari Jawa, yang membantu mengoperasikan peralatan mesin di geladak.

Walaupun tujuan utama ekspedisi ini adalah untuk penelitian laut-dalam, namun atas saran John Murray, veteran dari Ekspedisi *Challenger*, dilaksanakan pula tujuan sekunder yakni penelitian laut-dangkal dan terumbu karang yang selama Ekspedisi *Challenger* tidak sempat dikerjakan.

Selama berlangsungnya Ekspedisi *Siboga*, telah dilakukan *sounding* (pengukuran kedalaman) pada 238 titik stasiun. Pada tiap stasiun dilaksanakan pengambilan sampel biologi dengan berbagai peralatan, pengukuran suhu dan pengambilan sampel air. Bila dihitung pula stasiun-stasiun yang dikerjakan di laut dangkal dan terumbu karang, maka seluruh stasiun sampling berjumlah 323.

Akhirnya semua sampel biota yang telah diperoleh dari ekspedisi ini dikirim ke Belanda untuk pengkajian lebih lanjut. Justru pekerjaan pada tahap pasca ekspedisi inilah yang memerlukan banyak keahlian dan ketekunan yang bisa memakan waktu lama. Kalau kegiatan sampling di lapangan cukup dikerjakan oleh empat orang saja, maka pengkajian dan analisis atas koleksi *Siboga* merupakan kerja raksasa yang melibatkan banyak ilmuwan dan memakan waktu lama. Para ilmuwan yang mengkaji koleksi *Siboga* tak hanya dari Belanda saja, tetapi juga berasal dari 12 negara lainnya antara lain Jepang, Italia, Amerika Serikat, Canada. Dengan demikian, hasil ekspedisi ini lebih mencerminkan kerjasama internasional. Pada akhirnya seluruh hasil Ekspedisi *Siboga* dapat dituangkan dalam lebih dari 130 monografi yang terbit berseri dimulai dari yang pertama tahun 1901 hingga yang terakhir tahun 1986. Jadi sampai sekitar 80 tahun setelah usainya pelayaran Ekspedisi *Siboga* masih saja ada ilmuwan generasi penerus yang melanjutkan kajian-kajian atas materi yang dikoleksi oleh generasi kakek mereka. Kebanyakan monografi itu menyangkut subjek zoologi, selain itu ada juga mengenai botani, dan sedikit hidrografi serta geologi. Peta topografi yang pertama kali mengungkapkan dasar laut Nusantara adalah juga hasil dari ekspedisi ini yang dikerjakan oleh Tydeman.

Hasil yang dicapai Ekspedisi *Siboga* ini ternyata jauh melampaui apa yang direncanakan semula. Hasil ekspedisi memberikan indikasi bahwa perairan Nusantara ini mempunyai keanekaragaman hayati yang tiada duanya di bumi ini. Ini dapat diterangkan karena banyak pulau-pulau yang dipisahkan oleh palung-palung laut-dalam hingga memberikan peluang terjadinya isolasi, salah satu faktor penting yang menyebabkan terjadinya *speciation* (terjadinya spesies). Demikian pula keberadaan palung-palung laut-dalam yang terisolasi satu dengan lainnya. Hasil Ekspedisi *Siboga* di perairan Nusantara boleh dikatakan dapat menandingi hasil-hasil ekspedisi manapun yang keliling dunia bila dilihat dari kenyataan bahwa sepertiga hingga

setengah jenis (spesies) yang dikoleksi oleh Ekspedisi *Siboga* ternyata merupakan jenis yang baru bagi *science*.

Max Weber sendiri menghasilkan sejumlah monografi yang terutama mengenai ikan dan *cetacean* (mamalia laut). Ia juga memberikan perhatian pada Selat Lombok, yang menurut Wallace merupakan garis pemisah antara fauna Asia dan fauna Australia (Garis Wallace). Pengukuran kedalaman oleh *Siboga* di Selat Lombok ini menunjukkan bahwa bagian terdalam hanya 381 m. Oleh sebab itu Weber menolak konsep garis pemisah zoogeografi sebagaimana dikemukakan oleh Wallace. Weber lebih percaya bahwa perubahan zoogeografi itu tidaklah merupakan garis yang tegas yang utuh melainkan merupakan zona transisi yang gradual.



Gambar 7. Kiri: Anna Antoinette Weber van Bosse, istri Max Weber, peneliti botani laut. Wanita pertama yang ikut dalam ekspedisi oseanografi. Kanan: Contoh *coralline algae* yang dikaji oleh Anna.

Ketika Max Weber meninggal tahun 1937, sekitar 95 % hasil Ekspedisi *Siboga* telah diterbitkan. Pada bagian akhir kehidupannya, ia bersama muridnya yang kelak menggantikannya, de Beaufort, menata kembali status taksonomi sekitar 3.000-an jenis ikan di Nusantara yang diterbitkan dalam buku yang sangat terkenal dengan judul *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago* dalam 11 jilid, yang diterbitkan dari tahun 1911 hingga 1962. Max Weber sendiri meninggal tahun 1937, jadi tugas besar menyelesaikan buku itu diteruskan oleh de Beaufort.

Istri Max Weber, Anna Antoinette Weber van Bosse, dalam kurun tahun 1911 hingga 1928 juga menulis banyak monografi yang terutama tentang alga laut Nusantara, yang dikoleksi dalam Ekspedisi *Siboga*. Kajiannya yang mendalam tentang keanekaragaman alga laut

Nusantara menyebabkan ia dijuluki sebagai perintis penelitian alga Nusantara. Ia juga merupakan wanita pertama di Belanda yang memperoleh gelar doktor *honoris causa* dalam bidang *science* yang diperolehnya dari *Rijks University* di Utrecht. Selain menulis karya-karya yang sifatnya teknis ilmiah, ia juga menulis buku populer tentang pengalamannya mengikuti Ekspedisi *Siboga* selama setahun di Nusantara, berjudul *Een jaar aan boord H. M. Siboga* (Setahun di atas kapal *Siboga*) diterbitkan tahun 1940, yang sangat laris di masyarakat hingga dicetak ulang tahun berikutnya dan kemudian diterjemahkan pula ke dalam bahasa Jerman. Ketika usianya beranjak senja, dan kemampuan fisiknya membatasinya untuk melakukan riset, ia kemudian menyumbangkan herbariumnya, yang terutama berasal dari Nusantara, terdiri dari sekitar 50.000 spesimen kepada Rijksmuseum di Leiden.

PUSTAKA

- Hydro International. Biological, hydrographic and oceanographic accomplishments in the 19th century. The Siboga Expedition. www.hydro-international.com.
- Max Weber. 1902. Introduction et description de l'expédition. Siboga Expeditie. E. J. Brill, Leiden.
- Nontji, A. 2009. *Penjelajahan dan Penelitian Laut Nusantara dari Masa ke Masa*. Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: 433 hlm.
- Pieters, F. F. J. M. & J. de Visser. 1993. The scientific career of the zoologist Max Wilhelm Carl Weber. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 62 (4): 193-214.
- Tydeman, G. F. 1902. Description of the ship and appliances used for the scientific exploration. *Siboga Exped. Monogr. II*: 1-32, pls. I-III.
- Tydeman, G. F. 1903. Hydrographic results of the Siboga Expedition. *Siboga Exped. Monogr. III*: 1-93, pls. I-XX, charts I-III.
- van Aken, H. 2005. Dutch oceanographic research in colonial times. *Oceanography* 18 (4): 30-41.

Anugerah Nontji

28/04/2017