



KU KASSIM KU YAACOB mendapat pendidikan di Kolej Sultan Abdul Hamid, Alor Star, dan memperolehi B.Sc. (Sains Perikanan) daripada Universiti Putra Malaysia dan M.Sc. (Penderiaan Jauh) daripada Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia. Berpengalaman 10 tahun di dalam penyelidikan berkenaan laut termasuk oseanografi satelit, oseanografi fizikal dan penderiaan jauh. Sekarang bertugas sebagai Ketua Unit Penderiaan Jauh, Departemen Penyelidikan dan Pengurusan Sumber Perikanan Marin, Chendering, Terengganu.



AHMAD ALI mendapat pendidikan di S.M. Tengku Bendahara, Kodiang dan S.M. Pulau Nyior, Jitra. Beliau memperolehi B.Sc. (Sains Perikanan) dan M.Sc. (Perikanan Rekreasi Marin) daripada Universiti Putra Malaysia. Berpengalaman 19 tahun di dalam penyelidikan dengan Jabatan Perikanan Malaysia dan BOBP-FAO dalam bidang penternakan tiram, estuari, kima, tukun tiruan, unjam, ikan yu dan pari, penyu, perikanan rekreasi, peralatan menangkap ikan dan oseanografi. Sekarang bertugas sebagai Ketua Unit Penerokaan dan Pemuliharaan Sumber, Departemen Penyelidikan dan Pengurusan Sumber Perikanan Marin, Chendering, Terengganu.



MAHYAM MOHD ISA memperolehi B.Sc.(Biologi Akuatik) daripada Universiti Sains Malaysia dan M.Sc.(Dinamik Populasi dan Pengurusan) daripada Universiti Nagasaki, Jepun. Berpengalaman 27 tahun di dalam penyelidikan berkenaan biologi ikan, biodiversiti, estuari, sumber perikanan marin, penderian jauh, oseanografi dan peralatan menangkap ikan. Sekarang bertugas sebagai Ketua Cawangan Oseanografi Perikanan dan Penerokaan Sumber, Departemen Penyelidikan dan Pengurusan Sumber Perikanan Marin, Chendering, Terengganu.



KEADAAN LAUT PERAIRAN SEMENANJUNG MALAYSIA UNTUK PANDUAN NELAYAN

**Ku Kassim Ku Yaacob
Ahmad Ali
Mahyam Mohd Isa**





KEADAAN LAUT

PERAIRAN SEMENANJUNG MALAYSIA

UNTUK PANDUAN NELAYAN

Ku Kassim Ku Yaacob
Ahmad Ali
Mahyam Mohd Isa



JABATAN PERIKANAN MALAYSIA

Perpustakaan Negara Malaysia Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Ku Kassim Ku Yaacob

Keadaan laut perairan Semenanjung Malaysia untuk panduan
nelayan / Ku Kassim Ku Yaacob, Ahmad Ali, Mahyam Mohd Isa
ISBN 983-9114-27-1

Bibliografi: ms.

1. Oceanography—Malaysia—Handbooks, manuals etc.

I. Ahmad Ali. II. Mahyam Mohd Isa. III. Judul.

551.46095951

Diterbitkan oleh:

Departemen Penyelidikan dan Pengurusan Sumber Perikanan Marin

JABATAN PERIKANAN MALAYSIA

Taman Perikanan Chendering, 21080 Kuala Terengganu

Tel: 09-6175940 Faks: 09-6175136

E-mel: mfrdmd@mfrdmd.org.my

Laman web: www.mfrdmd.org.my

© 2007 Jabatan Perikanan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara

Buku ini hendaklah dirujuk seperti berikut:

Ku Kassim, K.Y., Ahmad, A. dan Mahyam, M.I. 2007. Keadaan laut perairan Semenanjung
Malaysia untuk panduan nelayan. Jabatan Perikanan Malaysia. 26 ms.

ISBN 10: 983-9114-27-1

ISBN 13: 978-983-9114-27-0

"Dan tidaklah sama keadaan dua laut, yang satu tawar lagi memuaskan dahaga serta sesuai diminum, sementara yang satu lagi masin lagi pahit. Dan dari tiap-tiap satunya kamu dapat makan daging yang lembut, dan dapat pula kamu mengeluarkan benda-benda perhiasan untuk kamu memakainya; Dan engkau lihat kapal-kapal membelah air belayar padanya supaya kamu dapat mencari rezeki dari limpah kurnia Allah, dan supaya kamu bersyukur."

Faathir: 12





Kandungan

PRAKATA	1
SEKAPUR SIRIH	2
SEMENANJUNG MALAYSIA	
Lokasi	3
Cuaca dan Iklim	3
Angin Monsun Timur Laut (MTL)	4
Angin Monsun Barat Daya (MBD)	5
Angin Sumatera	6
Angin Laut dan Angin Darat	6
Ribut	6
Awan	7
Corak Pergerakan Angin Bulanan	8
PERAIRAN SELAT MELAKA	
Lokasi dan Topografi	10
Arus	12
Suhu Permukaan Laut	13
Klorofil	13
Kesan Fenomena Oseanografi Terhadap Perikanan	18
PANTAI TIMUR SEMENANJUNG MALAYSIA	
Lokasi dan Topografi	20
Arus	21
Suhu Permukaan Laut	22
Klorofil	23
Kesan Fenomena Oseanografi Terhadap Perikanan	23
Penutup	25
Rujukan	26

Prakata

Pertamanya saya bersyukur kepada Allah s.w.t di atas penerbitan buku yang serba ringkas dan padat ini sebagai panduan pihak nelayan dan penggemar aktiviti perikanan di laut. Saya berharap buku ini akan menjadi panduan yang berguna kepada semua pihak yang berkepentingan demi mempertingkatkan hasil perikanan negara. Sebenarnya para nelayan kita amat mahir tentang selok-belok laut kita. Mereka memperolehi pengetahuan berkenaan berdasarkan pengalaman selama bertahun-tahun meredah laut luas. Nelayan faham apa itu arus laut, 'air keruh', angin tenggara, angin barat, musim tengkujuh dan sebagainya. Semuanya berdasarkan pengalaman mereka. Semua yang difahami oleh nelayan itu sebenarnya boleh diterjemahkan dan dibuktikan dalam bentuk yang lebih saintifik melalui penyelidikan menggunakan peralatan-peralatan oseanografi terkini, termasuk menggunakan teknologi satelit.



Seperti yang kita ketahui, kepadatan dan taburan ikan di laut adalah sangat berkait rapat dengan persekitaran laut itu sendiri. Persekitaran laut itu termasuklah keadaan suhu air, kandungan klorofil, arus laut, dan juga kehadiran fenomena-fenomena khas seperti julang air, pertembungan arus dan sebagainya. Semuanya itu bergantung kepada keadaan dan perbezaan musim. Buku "*Keadaan Laut Perairan Semenanjung Malaysia Untuk Panduan Nelayan*" ini ditulis oleh para penyelidik Jabatan Perikanan Malaysia dengan tujuan bagi menyalurkan maklumat keadaan persekitaran laut negara kepada pihak nelayan agar mereka lebih memahami keadaan laut.

Jabatan Perikanan Malaysia sedang berusaha mengkaji perkaitan-perkaitannya di antara keadaan persekitaran laut dengan taburan dan kepadatan ikan. Beberapa pelayaran penyelidikan telah diadakan bagi menentukan status sumber perikanan negara di samping kajian-kajian oseanografi. Dengan teknologi baru dalam bidang kajian oseanografi dan teknologi satelit, diharapkan pada masa hadapan kita akan dapat membuat ramalan kawasan perikanan yang produktif agar pihak nelayan boleh meningkatkan jumlah tangkapan serta mengurangkan kos operasi mereka. Pihak Jabatan Perikanan Malaysia dengan kerjasama agensi-agensi seperti Pusat Remote Sensing Negara (MACRES), Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM) dan Persatuan Nelayan Kebangsaan (NEKMAT) sedang membangunkan sistem ramalan perikanan negara.

Akhir kata saya mengucapkan tahniah kepada para penulis yang telah berjaya menerbitkan buku ini. Saya berharap ianya akan menjadi panduan berguna bagi nelayan di negara ini.

Terima kasih dan salam hormat.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Junaidi'.

DATO' JUNAIDI CHE AYUB
Ketua Pengarah Perikanan Malaysia
Putrajaya

Sekapur Sirih

Pertamanya, kami memanjatkan kesyukuran kepada Allah s.w.t. di atas segala limpah kurnia-Nya sehingga buku panduan ini berjaya diterbitkan. Selawat dan salam ditujukan kepada junjungan besar Nabi Muhammad s.a.w. serta kepada keluarga baginda.

Buku "*Keadaan Laut Perairan Semenanjung Malaysia untuk Panduan Nelayan*" ini ditulis dengan tujuan sebagai sumber maklumat berkenaan keadaan laut perairan Semenanjung Malaysia iaitu perairan Selat Melaka dan perairan pantai timur. Ianya ditujukan kepada pihak nelayan dan para penggemar aktiviti perikanan. Maklumat yang disampaikan adalah diperolehi daripada kajian-kajian terdahulu oleh para penyelidik dalam negara mahupun luar negara di samping kajian-kajian penyelidik-penyelidik Jabatan Perikanan Malaysia sendiri. Buku panduan ini hanya berkenaan maklumat umum tentang keadaan permukaan laut yang merangkumi suhu air, kandungan klorofil, keadaan arus, dan juga keadaan angin mengikut bulan/musim.

Bagi tujuan penerbitan ini juga, peta dan imej keadaan permukaan laut telah diperolehi daripada data satelit yang meliputi suhu permukaan laut, kandungan klorofil dan keadaan angin. Data purata bulanan daripada satelit MODIS yang mempunyai leraian 9 km telah digunakan bagi tujuan analisa suhu dan klorofil (<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov>). Manakala data angin adalah berasal dari data 'scatterometer' yang terdapat di satelit (<http://podaac.jpl.nasa.gov>). Data daripada satelit SeaWiFS dan NOAA AVHRR (Pathfinder) juga telah digunakan dalam penerbitan ini.

Adalah diharapkan dengan adanya buku panduan ini, ianya dapat membantu pihak nelayan dalam memahami keadaan laut persekitaran kita, yang mana berbeza mengikut musim. Kami mengalu-alukan sebarang komen dan cadangan bagi mempertingkatkan maklumat yang ada dalam buku ini.

Kami ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Y.Bhg. Dato' Junaidi Che Ayub, Ketua Pengarah Perikanan Malaysia di atas kebenaran dan sokongannya dalam menerbitkan buku panduan ini. Terima kasih juga ditujukan kepada Y.M. Raja Mohammad Noordin Raja Omar, Pengarah DPPSPM, Jabatan Perikanan Malaysia, di atas sokongan dan nasihat yang diberikan. Terima kasih juga diucapkan kepada semua individu yang terlibat dalam penerbitan buku ini, termasuk pembekal data-data satelit seperti yang tersebut di atas.

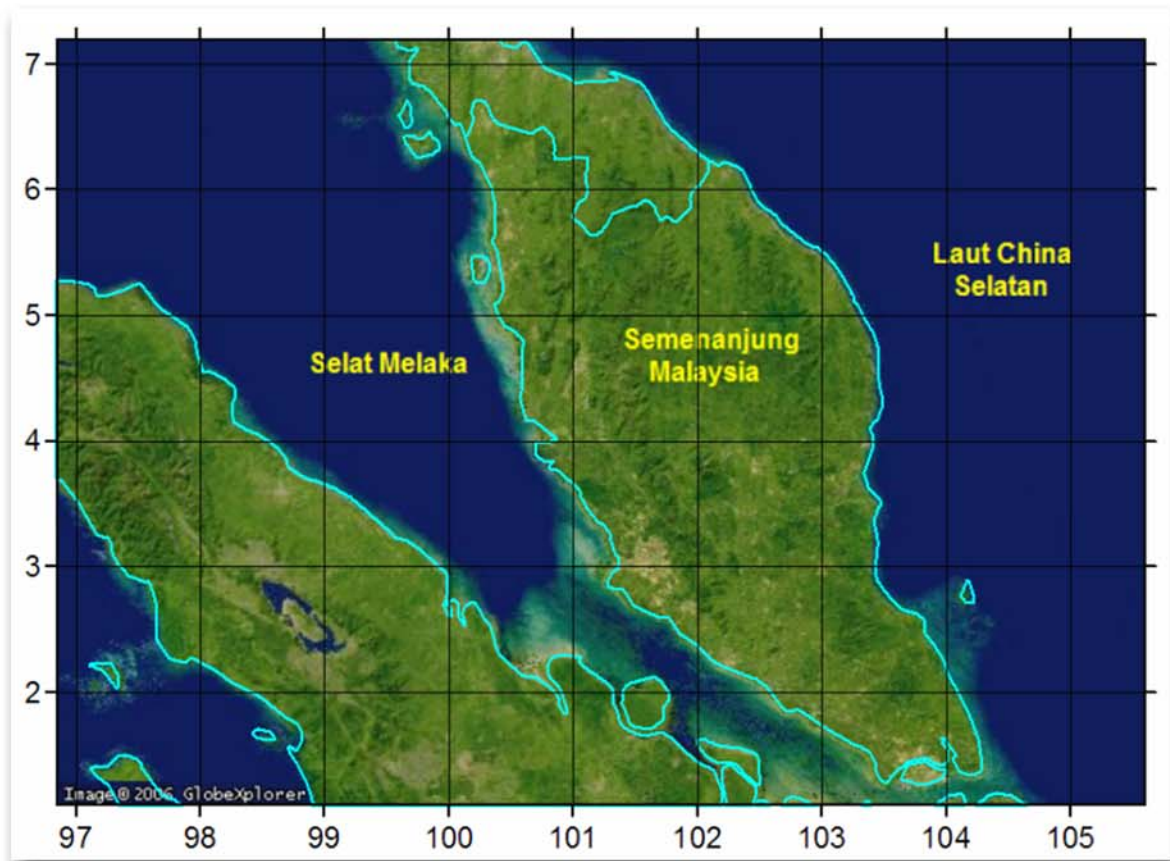
Salam hormat.

Ku Kassim Ku Yaacob
Ahmad Ali
Mahyam Mohd Isa
Kuala Terengganu

SEMENANJUNG MALAYSIA

Lokasi

Semenanjung Malaysia terletak di tengah-tengah Asia Tenggara di antara 99°T - 105°T dan 1°U - 7°U. Ia merupakan daratan penghujung selatan bagi benua Asia yang dikelilingi oleh Laut China Selatan (perairan pantai timur) dan Selat Melaka (perairan pantai barat) seperti ditunjukkan dalam Rajah 1.



Rajah 1: Imej satelit menunjukkan kedudukan Selat Melaka dan perairan pantai timur di Laut China Selatan.

Cuaca dan Iklim

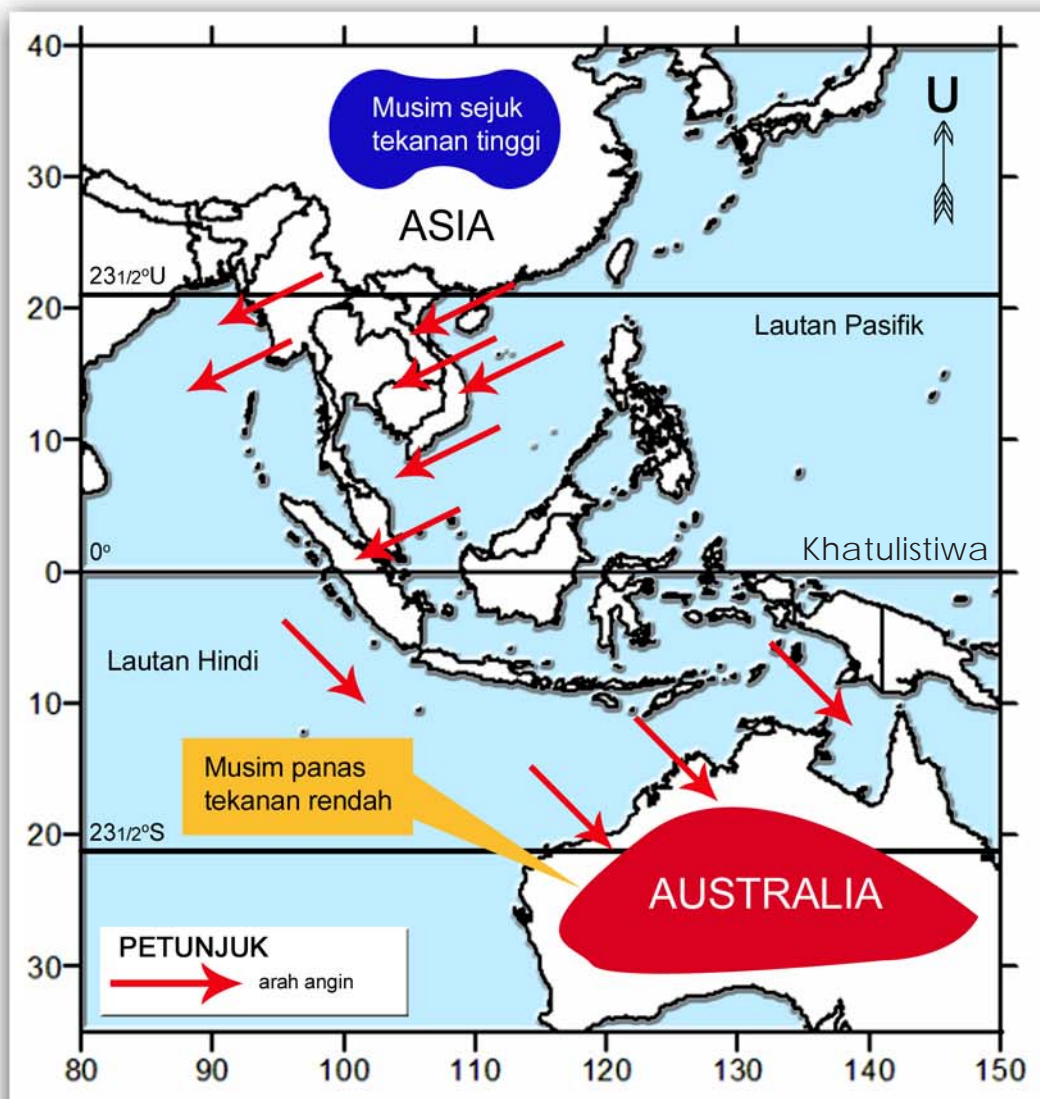
Semenanjung Malaysia mengalami iklim Khatulistiwa yang panas dan lembap sepanjang tahun, tanpa kemarau yang nyata. Kedudukannya berhampiran garisan Khatulistiwa menjadikan ia bebas daripada taufan dan siklon tropika seperti yang dialami oleh Filipina dan Vietnam. Selain daripada itu, Semenanjung Malaysia juga bebas daripada aktiviti gunung berapi dan gempa bumi. Gegeran gempa bumi yang dirasai di beberapa tempat di pantai barat Semenanjung Malaysia semuanya berpusat di luar perairan negara.

Sistem angin utama bagi Semenanjung Malaysia ialah angin Monsun Timur Laut (MTL) dan angin Monsun Barat Daya (MBD) dan dua musim peralihan di antara keduanya. Sistem angin lain ialah angin Sumatera, angin laut (bayu laut) dan angin darat (bayu darat). Kawasan pantai barat semenanjung dan sekitar Selat Melaka menerima hujan maksimum dua kali setahun iaitu pada pada Oktober-November dan April-Mei, manakala kawasan pantai timur mengalami musim hujan pada bulan November-Mac.

Angin Monsun Timur Laut (MTL)

Angin MTL yang bertiup pada bulan November hingga Mac pada setiap tahun sebenarnya berasal dari benua Asia. Musim ini juga dipanggil musim tengkujuh atau musim landas. Pada bulan November hingga Mac, benua Asia mengalami musim sejuk manakala benua Australia mengalami musim panas. Udara yang sejuk di benua Asia membentuk suatu kawasan tekanan tinggi, manakala udara panas di benua Australia pula membentuk suatu kawasan tekanan rendah. Udara bergerak dari kawasan tekanan tinggi ke kawasan tekanan rendah. Pada musim ini, angin bertiup dari arah timur laut ke Semenanjung Malaysia, dan seterusnya terbias ke arah Australia apabila merentasi garisan Khatulistiwa seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2, disebabkan oleh putaran bumi.

Angin MTL yang lembap ini bertiup merentasi Laut China Selatan sebelum sampai ke Malaysia dan menyebabkan hujan yang lebat terutama sekali di pantai timur Semenanjung Malaysia, bahagian selatan dan sebahagian daripada bahagian tengah banjaran Titiwangsa, pantai utara dan timur Sabah serta hampir keseluruhan negeri Sarawak. Angin MTL biasanya membawa sedikit hujan ke pantai barat Semenanjung Malaysia dan juga Tawau di Sabah kerana terlindung.

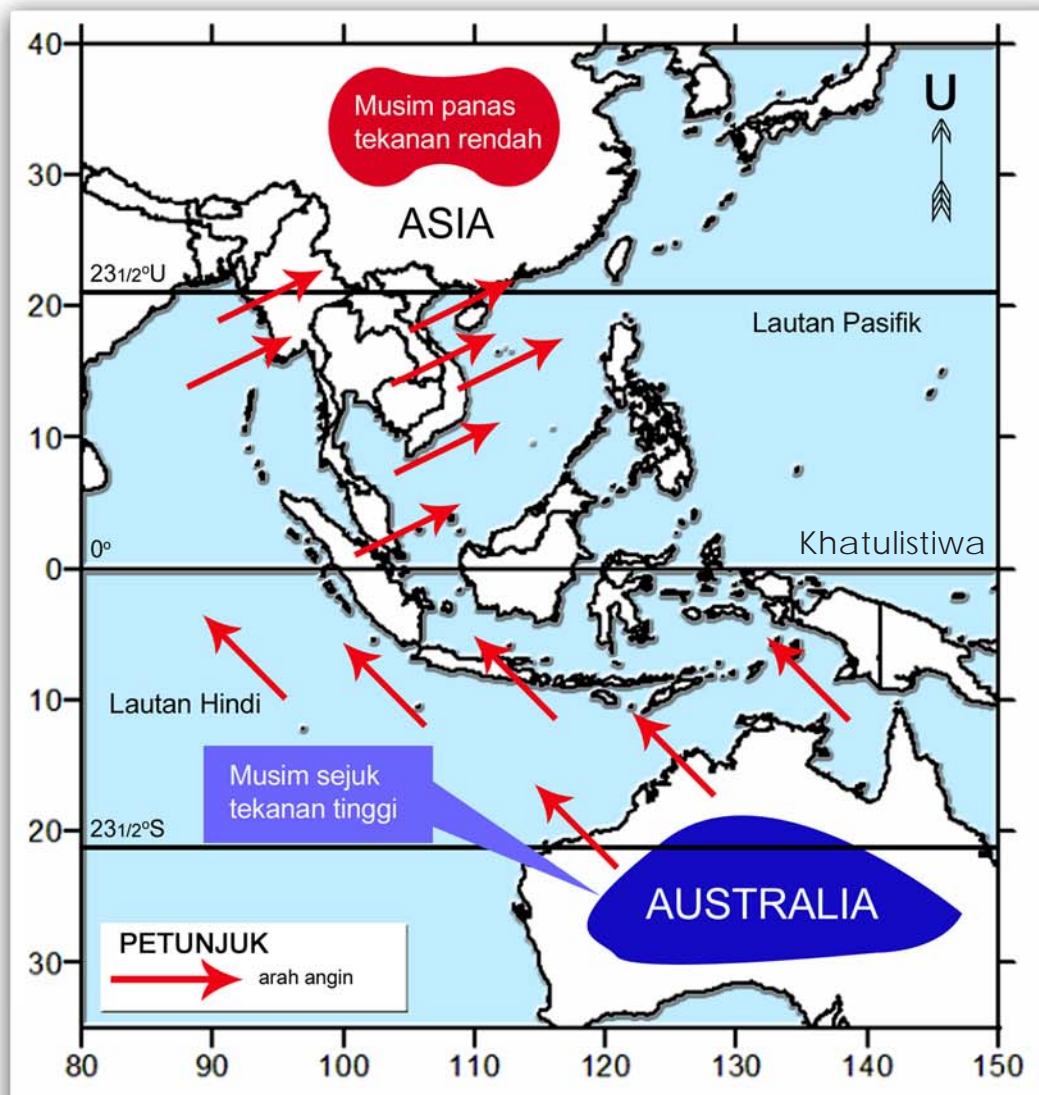


Rajah 2: Proses pembentukan angin monsun timur laut

Angin Monson Barat Daya (MBD)

Angin MBD yang bertiup dari bulan Mei hingga September pula berasal dari benua Australia seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3. Musim ini juga disebut musim barat. Pada masa ini benua Australia mengalami musim sejuk manakala benua Asia mengalami musim panas. Udara yang sejuk di benua Australia membentuk kawasan tekanan tinggi manakala benua Asia yang panas membentuk kawasan tekanan rendah. Oleh itu udara bergerak dari Australia ke arah barat laut merentasi Lautan Hindi. Apabila melintasi garisan Khatulistiwa, angin ini terbias ke arah timur laut menuju ke Semenanjung Malaysia, dan seterusnya ke Laut China Selatan. Oleh itu, angin yang sampai ke Semenanjung Malaysia ini dinamakan angin MBD (kerana tiupan angin ini berpunca daripada barat daya).

Angin ini kurang membawa hujan ke Semenanjung Malaysia berbanding angin MTL kerana terhalang oleh pulau Sumatera. Kawasan yang menerima hujan yang agak lebat ialah beberapa kawasan di banjaran Titiwangsa.



Rajah 3: Proses pembentukan angin monsun barat daya

Angin Sumatera

Selain daripada kedua angin monsun berkenaan, angin Sumatera juga mempengaruhi iklim di Semenanjung Malaysia. Angin ini yang juga dikenali sebagai skual membawa hujan lebat, disertai kilat, guruh dan ribut yang mencapai kelajuan sehingga 80 km/jam. Ia dinamakan angin Sumatera kerana bertiup dari arah pulau Sumatera ke pantai barat Semenanjung Malaysia. Fenomena ini berlaku pada bulan April hingga Mei terutama di antara Pelabuhan Kelang dan Johor.

Angin Laut dan Angin Darat

Angin laut dan angin darat terbentuk akibat daripada perbezaan tekanan udara di antara laut dan darat. Tiap-tiap hari pada musim teduh terdapat angin bertiup dari arah laut ke darat dan dari arah darat ke laut.

Pada waktu siang, kawasan daratan yang hampir dengan pantai menjadi lebih cepat panas daripada permukaan laut. Hal ini menyebabkan udara di permukaan daratan mengalami tekanan rendah manakala di permukaan laut mengalami tekanan tinggi. Oleh sebab itu udara bergerak dari laut ke darat dan fenomena ini dinamakan angin laut (bayu laut).

Keadaan sebaliknya berlaku pada waktu malam di mana kawasan darat cepat menjadi sejuk berbanding laut. Daratan mengalami tekanan tinggi manakala laut mengalami tekanan rendah. Udara bergerak dari darat ke laut dan fenomena ini dipanggil angin darat (bayu darat).

Ribut

Ribut terjadi apabila udara panas dan udara sejuk bertembung. Biasanya ribut bermula dari tengah laut dan boleh dilihat dari jauh jika cuaca cerah. Pertembungan di antara udara panas yang naik ke atas dan udara sejuk yang masuk menyebabkan keduanya berputar kerana bumi juga berputar. Apabila ribut bertambah kencang, para nelayan dapat melihat awan yang gelap dan alun yang semakin tinggi.

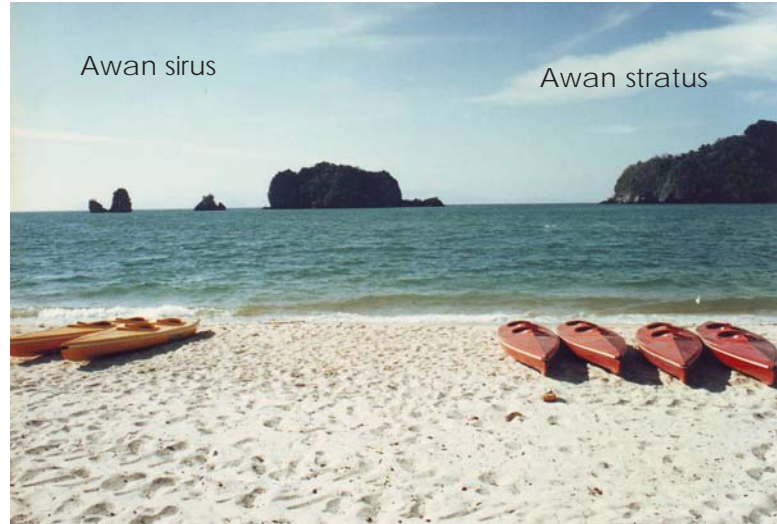


Awan

Awan ialah objek rujukan yang penting untuk mengetahui keadaan cuaca semasa di laut. Ahli-ahli sains membahagikan awan kepada tiga jenis yang utama iaitu awan sirus, awan stratus dan awan kumululus.

Awan Sirus

Awan sirus ialah awan yang tertinggi, putih dan halus umpama bulu burung. Awan ini hanya terbentuk pada altitud yang tinggi iaitu kira-kira tujuh kilometer daripada permukaan bumi. Ia amat nipis dan cahaya matahari boleh menembusnya. Awan ini selalunya kelihatan indah menghiasi langit yang biru ketika cuaca cerah dan baik.

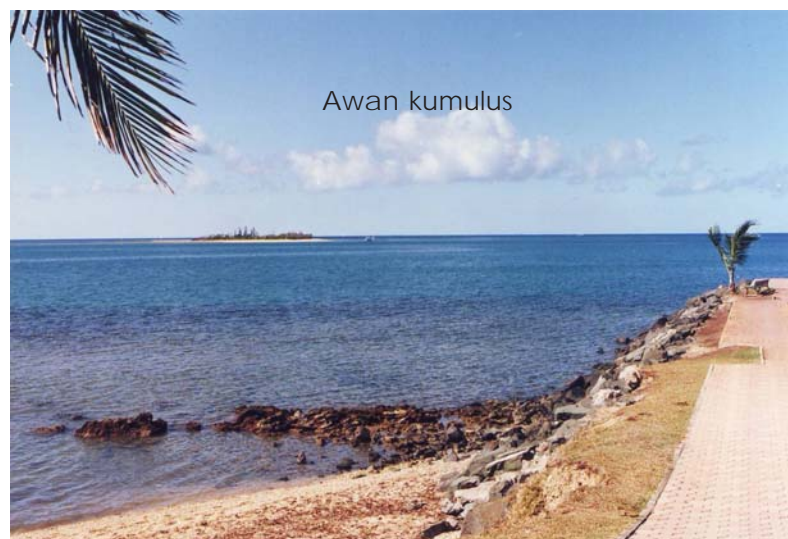


Awan Stratus

Awan jenis ini rendah, rata dan terbentang tebal seperti selimut berwarna kelabu. Ia terbentuk apabila lapisan udara panas dan lembap melintasi lapisan udara yang sejuk. Awan stratus terbentuk di antara dua lapisan udara ini. Apabila dua lapisan udara ini bertemu, udara panas menjadi sejuk. Jika udara panas ini disejukkan sehingga di bawah paras titik embun, wap air yang berlebihan terkondisasi lalu membentuk satu lapisan umpama selimut. Jika lapisan udara ini besar, awan stratus memanjang sehingga beberapa kilometer di udara.

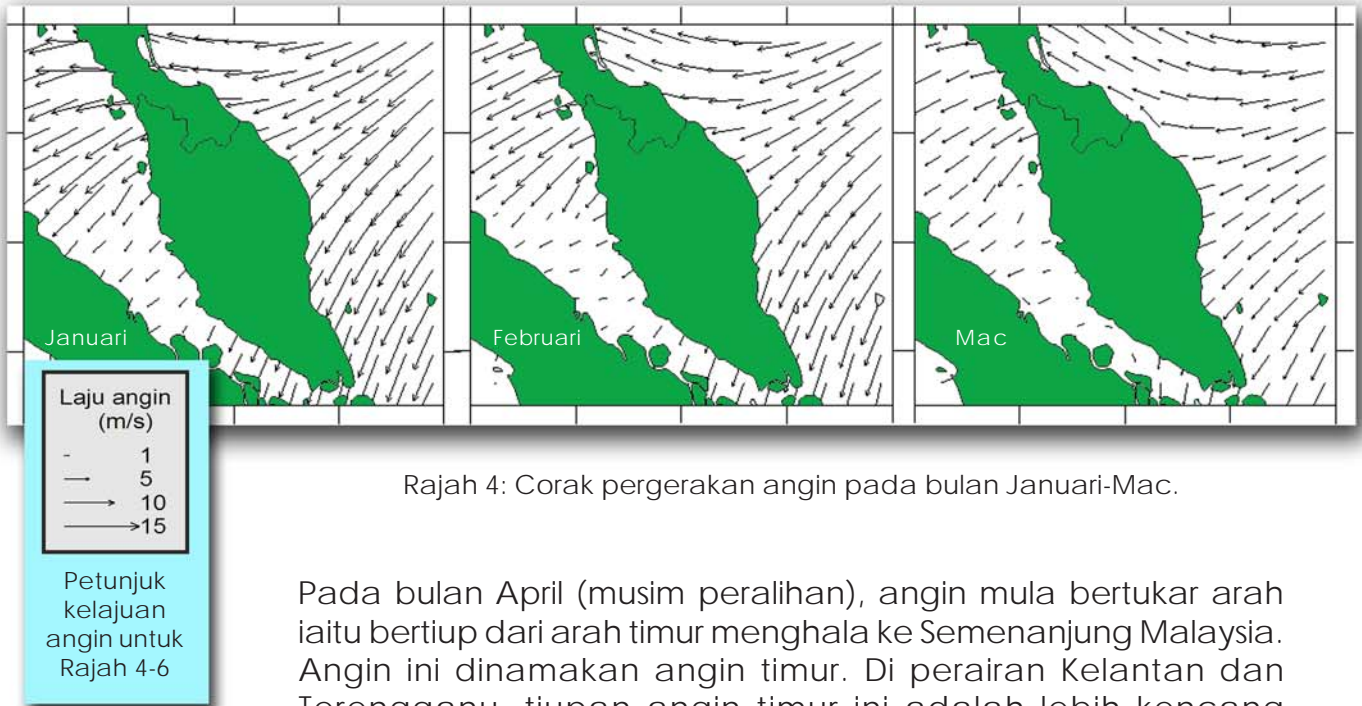
Awan Kumulus

Awan jenis ini kelihatan berkepul-kepul seperti longgokan kapas yang amat besar terapung-apung di udara. Awan ini terjadi apabila udara panas dan lembap diasak ke atas. Pergerakan ini lebih kuat di kawasan pusat awan berbanding di tepi awan. Proses ini menyebabkan awan kumululus membesar ke atas dan menjadi bertindan-tindan sehingga beberapa ratus meter. Awan ini juga dipanggil kumulonimbus yang dikaitkan dengan petir. Proses pengembangan ke arah atas ini menyebabkan awan memasuki kawasan yang lebih sejuk di atmosfera di mana titis-titis air dan hujan batu terbentuk. Apabila titis-titis air ini menjadi cukup berat ia akan turun sebagai hujan ataupun hujan batu.



Corak Pergerakan Angin Bulanan

Di antara bulan Januari hingga Mac, angin bertiup dari arah timur laut ke Semenanjung Malaysia. Angin ini adakalanya agak kencang sehingga mencapai kelajuan 15 m/saat tetapi menjadi lemah apabila tiba di Selat Melaka selepas melintasi beberapa banjaran gunung di Semenanjung Malaysia sepertimana yang ditunjukkan dalam Rajah 4.

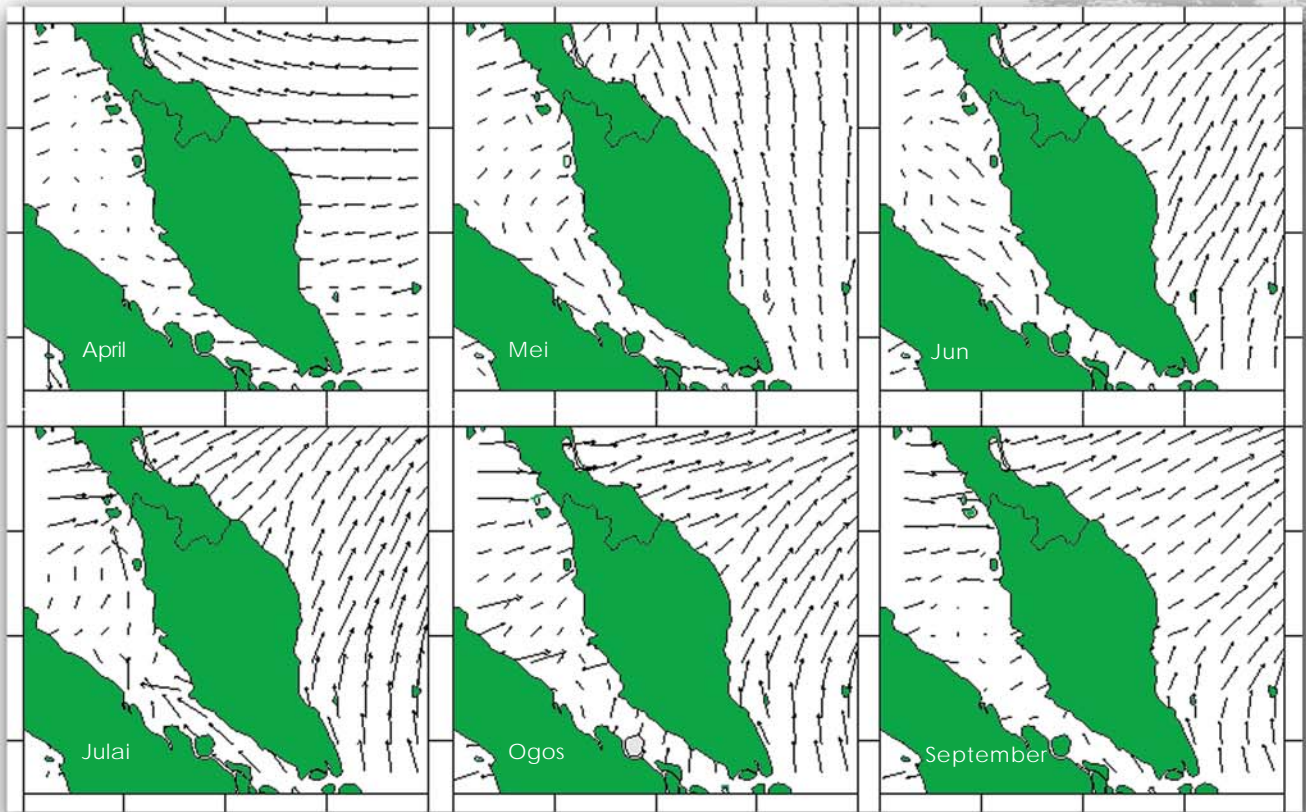


Rajah 4: Corak pergerakan angin pada bulan Januari-Mac.

Pada bulan April (musim peralihan), angin mula bertukar arah iaitu bertiup dari arah timur menghala ke Semenanjung Malaysia. Angin ini dinamakan angin timur. Di perairan Kelantan dan Terengganu, tiupan angin timur ini adalah lebih kencang berbanding di perairan Johor timur. Angin ini menjadi lemah semasa tiba di perairan Selat Melaka tetapi masih bertiup dari arah timur sebagaimana yang ditunjukkan di dalam Rajah 5.

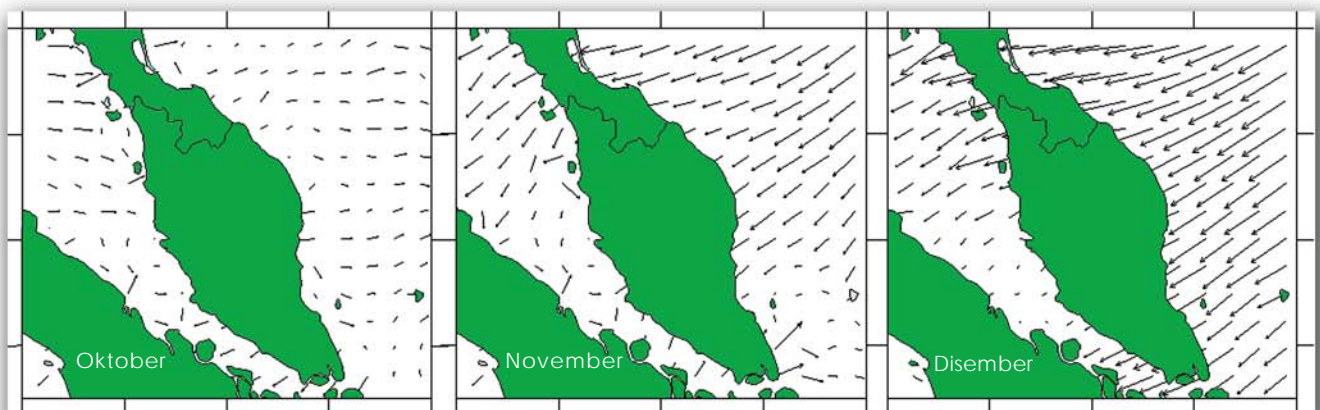
Pada bulan Mei angin bertiup dari arah selatan ke utara di Laut China Selatan, manakala di Selat Melaka pula, angin bertiup dari arah tenggara ke barat laut. Walau bagaimanapun apabila tiba di perairan Perak utara dan Pulau Pinang, angin ini bertukar arah menghala ke timur laut.

Di antara bulan Jun hingga Julai (musim MBD), didapati angin bertiup kencang dari arah barat daya ke timur laut di perairan Laut China Selatan dan di selatan Selat Melaka terutama di perairan Johor barat. Angin paling kencang biasanya direkodkan dalam bulan Julai. Manakala di bahagian tengah Selat Melaka hingga ke perairan Kedah, angin bertiup dari arah tenggara ke barat laut. Pada bulan-bulan ini juga, di bahagian utara Selat Melaka angin bertiup dari arah barat ke timur. Angin barat daya mula terbentuk pada bulan Ogos. Seluruh perairan semenanjung, menerima angin dari arah barat sehingga ke bulan Oktober.



Rajah 5: Corak pergerakan angin pada bulan April-September.

Pada bulan Oktober (musim peralihan) angin bertiup lemah menuju ke arah timur di seluruh perairan Semenanjung dan bermula pada bulan November arah angin berubah dan bertiup dari arah timur laut menuju ke Semenanjung Malaysia (Rajah 6). Ini menandakan bermulanya musim tengkujuh di pantai timur. Arah pergerakan angin tidak berubah sehinggalah akhir bulan Mac tahun berikutnya.



Rajah 6: Corak pergerakan angin pada bulan Oktober-Disember

PERAIRAN SELAT MELAKA

Lokasi dan Topografi

Selat Melaka terletak di antara pantai timur Sumatera dan juga pantai barat Semenanjung Malaysia. Ianya bersambung dengan Selat Singapura di penghujung bahagian tenggara. Selat Melaka bermula di satu garisan di antara Ujung Baka, Sumatera hingga ke Laem Phra Chao, di Phuket, Thailand. Di bahagian selatan, ianya tamat di garisan di antara Tahan Datok dan Tanjung Pergam.

Selat Melaka adalah kawasan perairan yang sempit dan cetek dengan purata kedalaman 53 meter. Selat ini adalah lebih lebar dan dalam di bahagian utara (jarak terlebar adalah 341 km, purata kedalaman 66 m). Ada kawasan yang kedalamannya melebihi 100 m. Bahagian selatan adalah lebih sempit (minimum 25 km) dan cetek (purata 40 m). Kedalaman Selat Melaka berkurang secara mendadak bermula di kawasan One Fathom Bank hingga ke selatan.

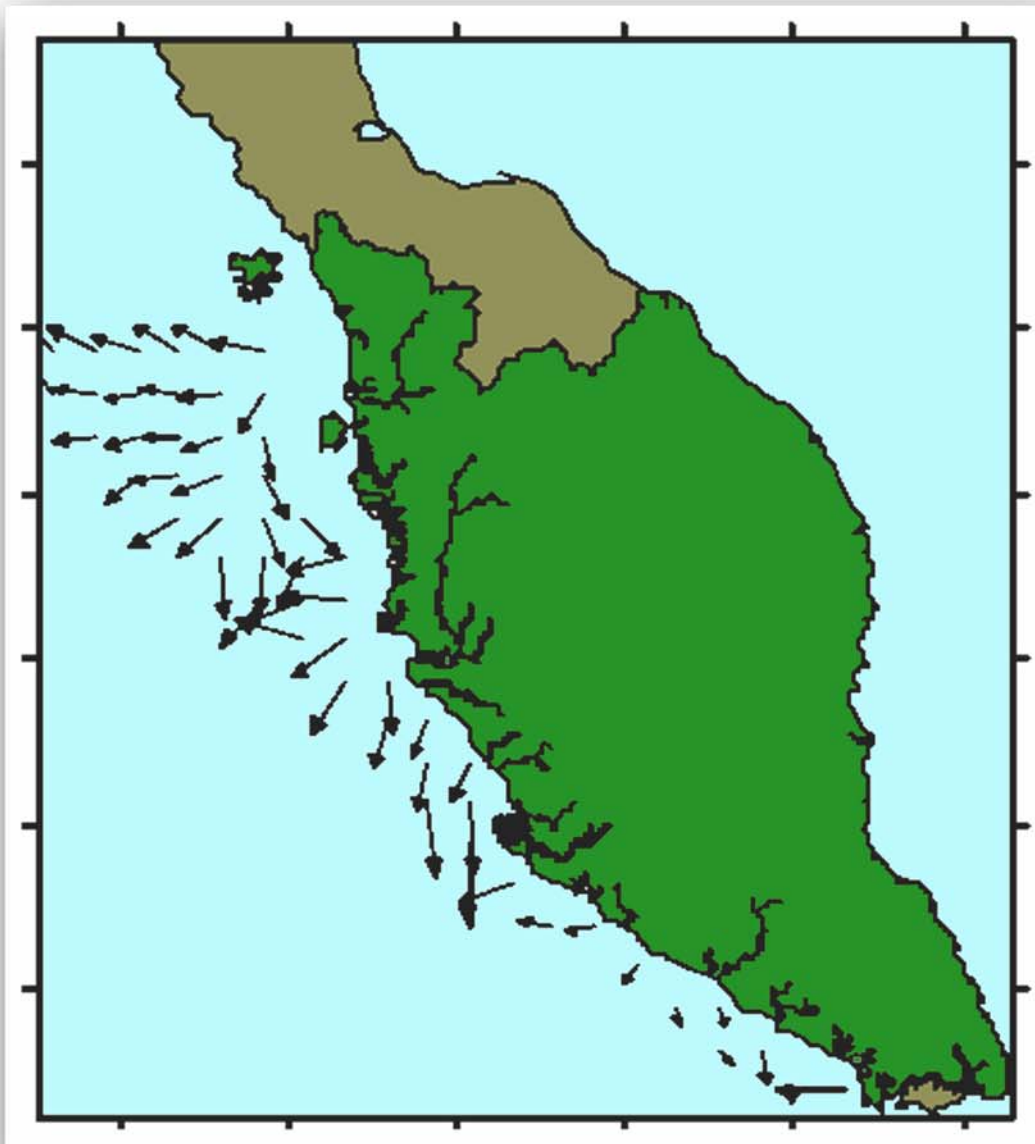




Arus

Arus laut di perairan Selat Melaka secara umumnya dipengaruhi oleh tiupan angin monsun, pasang-surut (arus pasang-surut yang terhasil di Lautan Hindi/Laut Andaman dan Laut China Selatan) dan bentuk rupa bumi dasar laut (Azmy *et al.*, 1992). Pada kebiasaannya arus di bahagian utara adalah lebih kuat daripada selatan. Arus laut di selat ini berjalat di antara 0.09 – 0.74 m/s. Corak pergerakan arus laut bagi musim monsun timur laut ditunjukkan dalam Rajah 7.

Arus di Selat Melaka pada umumnya bergerak ke barat laut ke arah perairan Indonesia dan Laut Andaman semasa musim monsun timur laut, dan ke arah tenggara semasa musim monsun barat daya. Air di perairan pantai bergerak menuju ke kawasan tengah laut. Walaupun arus permukaan laut di kawasan utara selat ini bergerak menuju utara, air daripada Laut Andaman bergerak masuk ke Selat Melaka melalui bahagian dasar laut. Bahagian selatan Selat Melaka menerima kemasukan air laut dari Laut China Selatan (Hii *et al.*, 2006).



Rajah 7: Keadaan arus permukaan laut di Selat Melaka pada musim monsun timur laut.
(Sumber: Hii *et al.*, 2006)

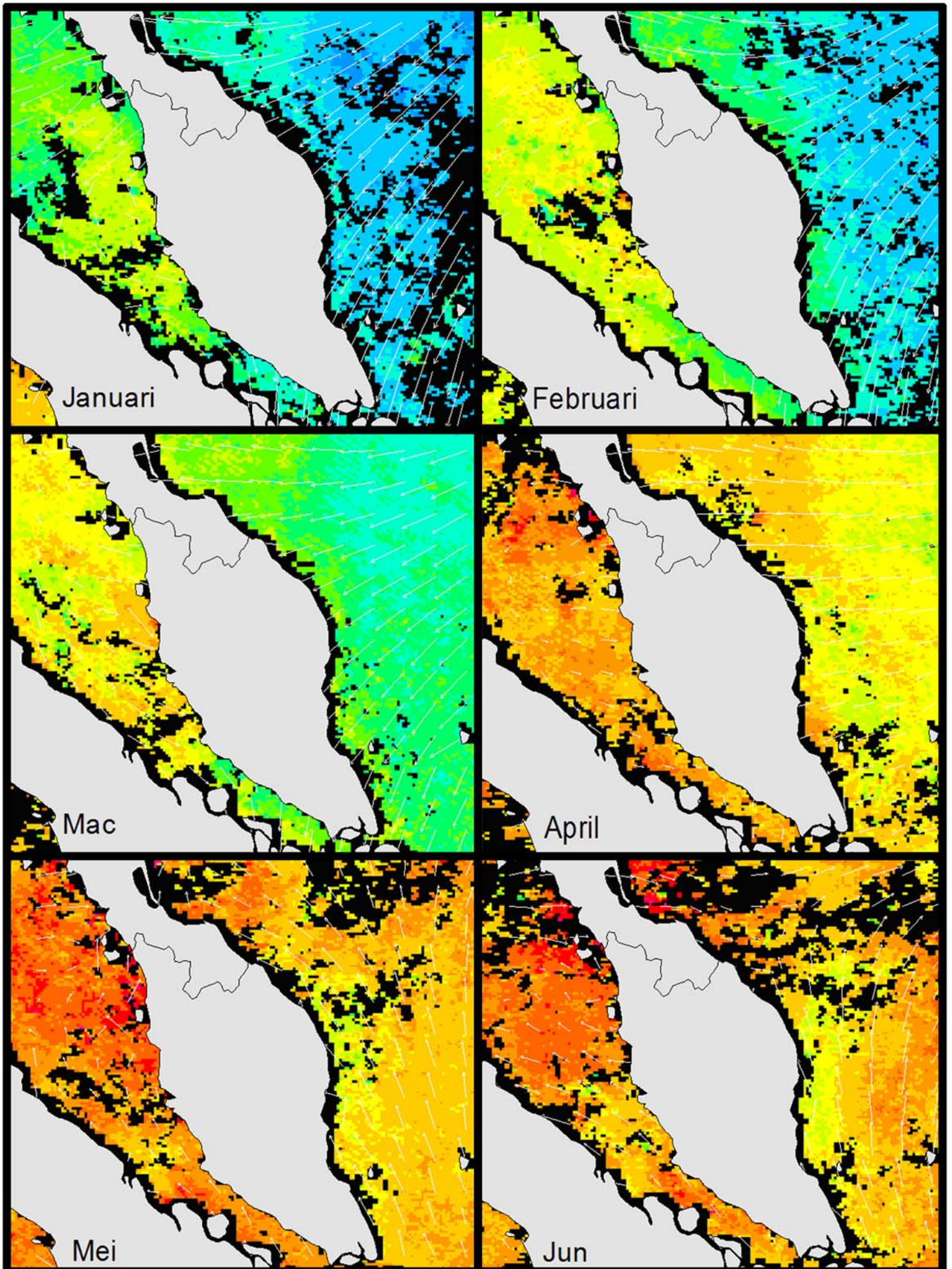
Suhu Permukaan Laut

Suhu permukaan laut di Selat Melaka adalah secara amnya sejuk pada bulan Januari dan Februari (28.0°C) dan paling panas pada bulan April – Julai (31.0°C). Suhu permukaan laut pada bulan-bulan lain adalah sederhana seperti yang ditunjukkan dalam rajah Rajah 8.

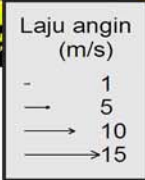
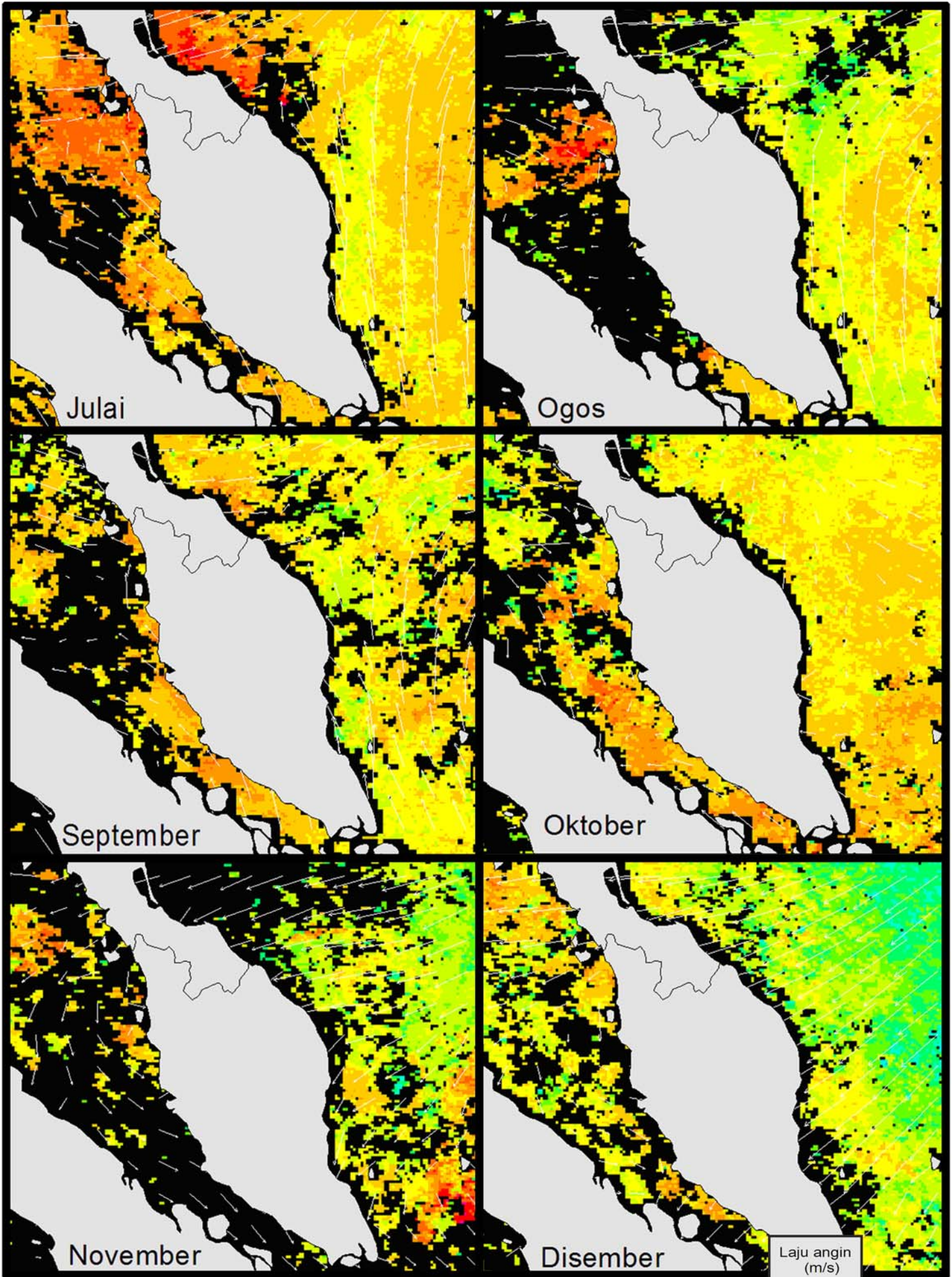
Klorofil

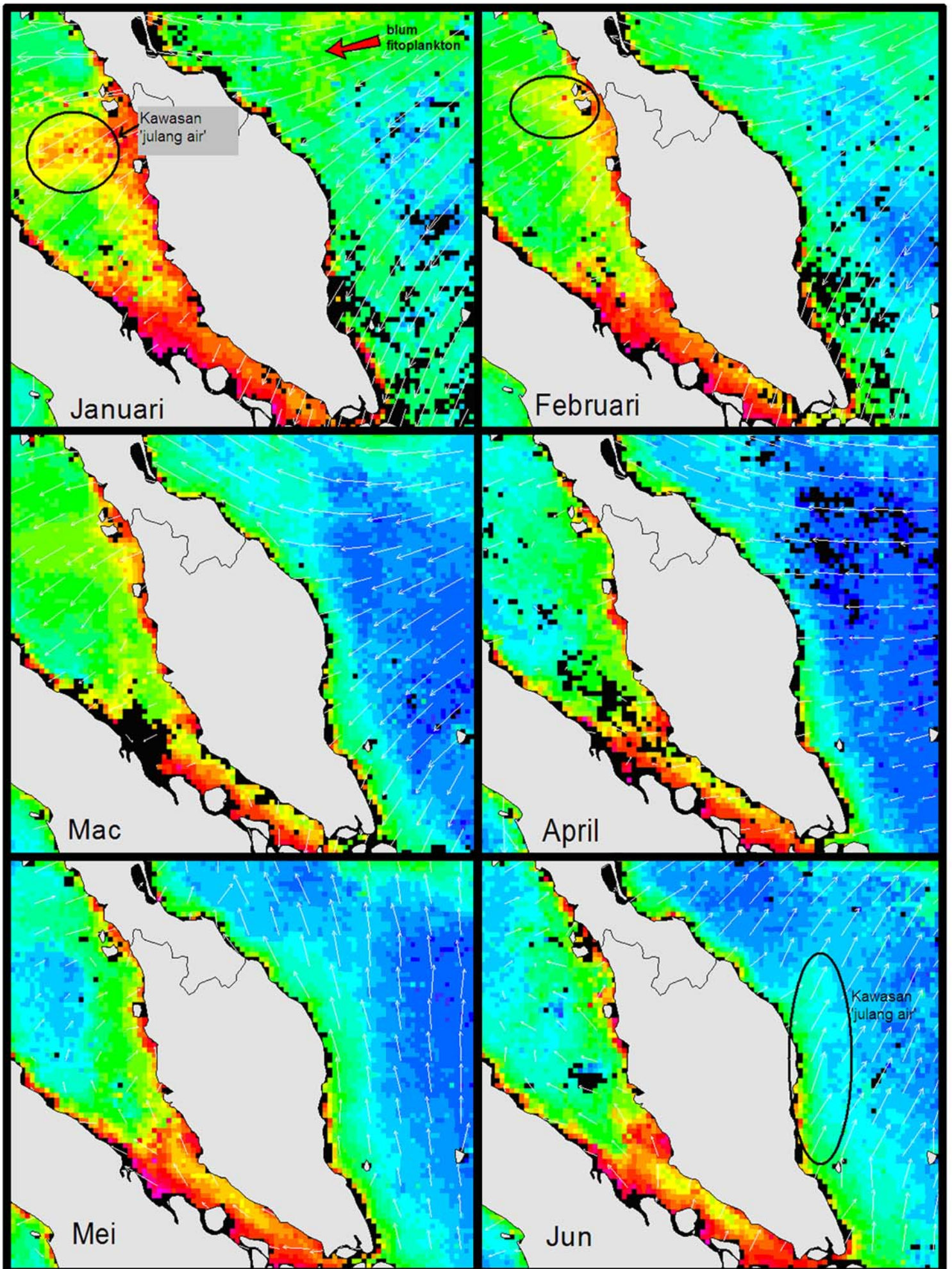
Kepekatan klorofil di bahagian selatan Selat Melaka dan sepanjang pantai adalah tinggi (sehingga 2.0 mg/m³) pada sepanjang tahun, manakala di bahagian utara, kepekataannya adalah semakin kurang. Kepekatan klorofil di permukaan air di utara dan tengah selat ini adalah lebih tinggi pada bulan Januari, Februari, Oktober, November dan Disember (musim monsun timur laut). Pada bulan Januari kepekatan klorofil adalah tinggi di perairan Kedah (di selatan Pulau Langkawi sehingga ke Pulau Pinang) menuju ke laut lepas. Keadaan ini disebabkan oleh kejadian 'julang air' yang berlaku di kawasan ini. Kepekatan klorofil di utara adalah rendah bermula bulan Mac dan pada musim monsun barat daya (Jun-Ogos). Kepekatan klorofil mencapai 1.4 mg/m³ pada Januari dan serendah 0.6 mg/m³ pada bulan Ogos seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 9 (Tan *et al.*, 2006; Ku-Kassim, 2006).



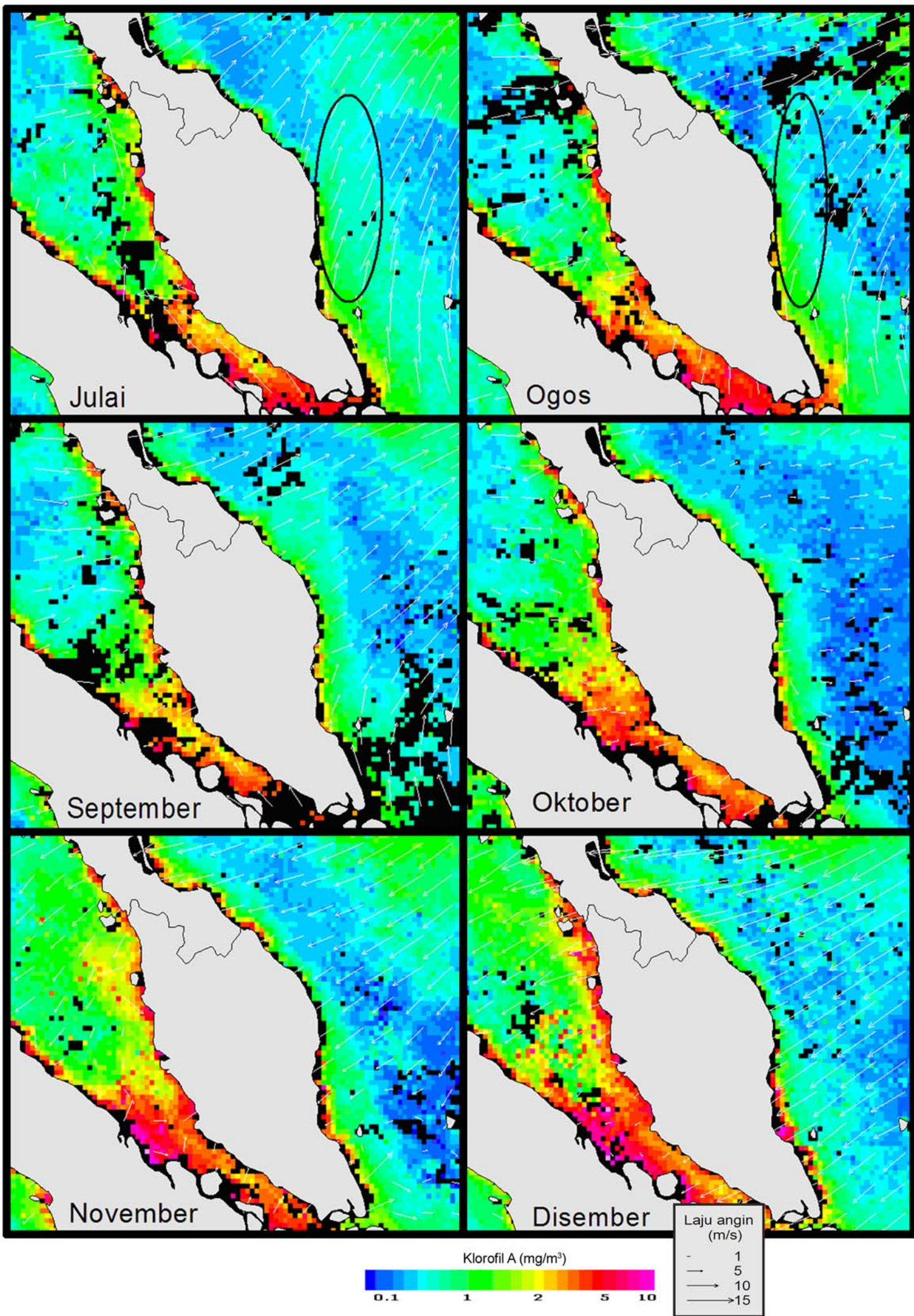


Rajah 8: Purata suhu permukaan laut dan keadaan angin setiap bulan pada tahun 2002.





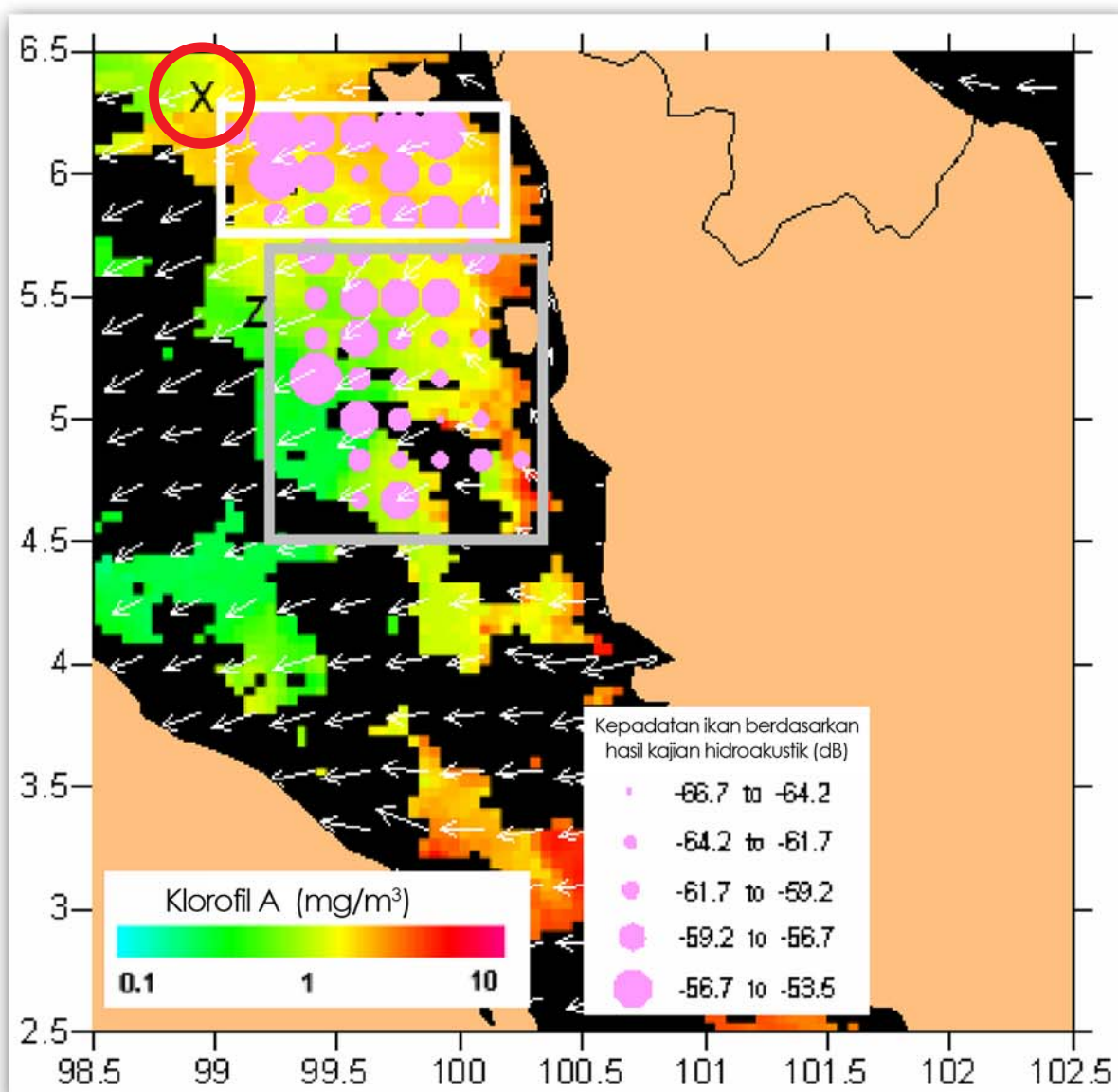
Rajah 9: Peta taburan klorofil dan keadaan angin setiap bulan pada tahun 2002.



Kesan Fenomena Oseanografi Terhadap Perikanan

Di perairan Selat Melaka, secara amnya pendaratan ikan adalah tinggi di kawasan yang mempunyai kepekatan klorofil (fitoplankton) yang tinggi. Kajian Jabatan Perikanan Malaysia pada Februari 2006 mendapati kepadatan ikan adalah tinggi di kawasan julang air di perairan Kedah-Langkawi (Rajah 10). Peningkatan tangkapan ikan bilis, parang, tuna dan talang di Kedah dan Perlis juga ada kaitan dengan kejadian ini (Ahmad *et al.*, 1998).

Pada kebiasaannya kejadian julang air menyebabkan permukaan laut menjadi lebih subur dengan nutrien, dengan yang demikian pertumbuhan fitoplankton (sejenis tumbuhan yang menjadi makanan ikan) akan lebih menggalakkan. Kehadiran banyak fitoplankton boleh menarik organisma lain seperti zooplankton dan anak ikan dan seterusnya boleh menarik ikan-ikan besar ke kawasan ini.



Rajah 10: Kejadian julang air yang direkodkan oleh Jabatan Perikanan Malaysia di perairan Langkawi pada Februari – Mac 2006 menunjukkan kepekatan klorofil di kawasan berkenaan adalah lebih tinggi berbanding dengan kawasan yang lain. Selain daripada itu kajian hidroakustik yang dijalankan pada masa yang sama menunjukkan kepadatan ikan di kawasan julang air (X) adalah tinggi berbanding dengan kawasan lain.



PANTAI TIMUR SEMENANJUNG MALAYSIA

Lokasi dan Topografi

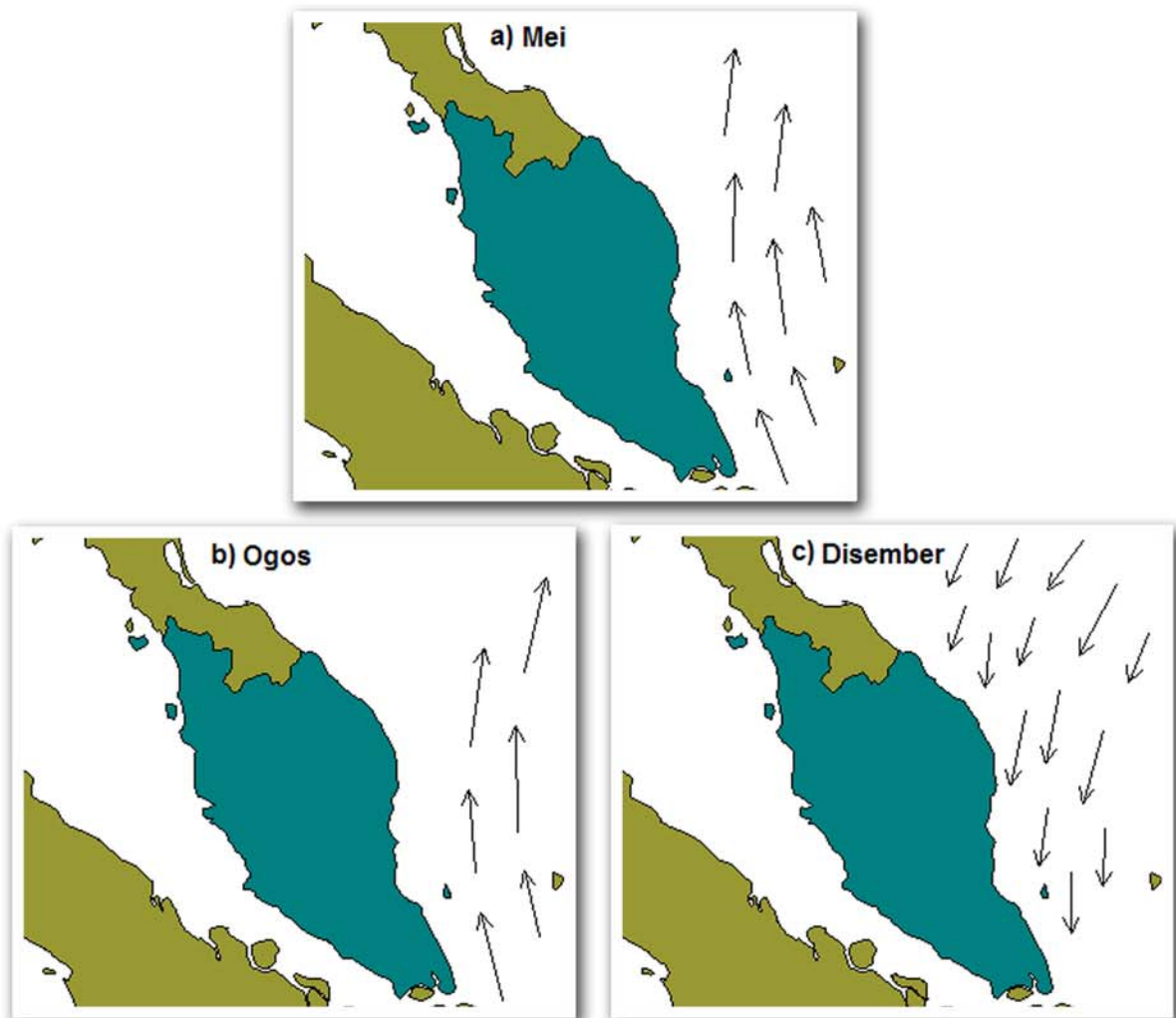
Perairan pantai timur Semenanjung Malaysia terletak di pelantar benua Laut China Selatan yang merupakan laut pesisir yang paling luas di dunia. Laut China Selatan dikelilingi oleh tanah daratan negara Malaysia, Thailand, Vietnam, Brunei Darussalam, Indonesia, Filipina, Taiwan dan China. Ianya mengunjur dari garisan Khatulistiwa ke 23°U dan dari 99°T ke 121°T. Kawasan ini merangkumi keluasan 3.3 juta km². Terdapat dua pulau besar di tengah-tengah laut ini iaitu Hainan dan Palawan di samping beribu-ribu pulau kecil. Kawasan yang paling dalam adalah Jurang Manila (5,377 m), manakala kawasan menghala ke selatan adalah pelantar benua yang cetek dengan kedalaman kurang 200 m.

Perairan pantai timur Semenanjung Malaysia meliputi keluasan 35,896 km² bagi kawasan pantai, dan 99,749 km² bagi kawasan Zon Ekonomi Eksklusif (ZEE). Kedalaman air di perairan pantai timur Semenanjung Malaysia adalah kurang daripada 120 m. Kawasan persisiran pantai terdiri daripada pantai berpasir dan berbatu terutamanya di bahagian tengah dan utara manakala di kawasan selatan pantainya adalah berlumpur. Hampir kesemua pulau di persisiran pantai mempunyai kawasan batu karang. Banyak sungai mengalir masuk ke laut, di antaranya ialah Sungai Kelantan, Sungai Terengganu dan Sungai Pahang. Kawasan ZEE di luar pantai Terengganu adalah pengeluar petroleum utama.



Arus

Arus pesisir pantai bergerak selari dengan pantai menghala ke selatan pada bulan Oktober hingga April. Manakala pada bulan Mei hingga September, arus bergerak ke arah utara disebabkan oleh pengaruh angin monsun barat daya. Semasa monsun timur laut (bulan Disember), arus pesisir pantai bergerak selaju 0.75 m/s, manakala pada bulan April ianya bergerak selaju 0.2 m/s. Arus ini adalah perlahan di perairan Kelantan dan Terengganu, manakala lebih laju di perairan Pahang dan Johor timur. Arus pada umumnya bergerak ke arah utara pada penghujung bulan Mei 1986 disebabkan pengaruh monsun barat daya, dengan sedikit perubahan kelajuan dan arah yang disebabkan oleh pasang-surut (Liew *et al.*, 1986). Arus pesisiran pantai timur bergerak selaju 6-18 batu sehari, dengan kelajuan tertinggi pada bulan November dan Disember, dan paling perlahan pada bulan April. Pada bulan Mei apabila angin monsun barat daya mula bertiup, arus ini bergerak bertentangan iaitu dari arah selatan menuju ke utara. Walau bagaimanapun di perairan luar pantai Kelantan dan Terengganu utara, arus masih bergerak perlahan kira-kira 4 batu sehari menuju ke arah tenggara. Arah pergerakan arus di perairan pantai timur bagi bulan Mei, Ogos dan September secara umumnya ditunjukkan dalam Rajah 11.

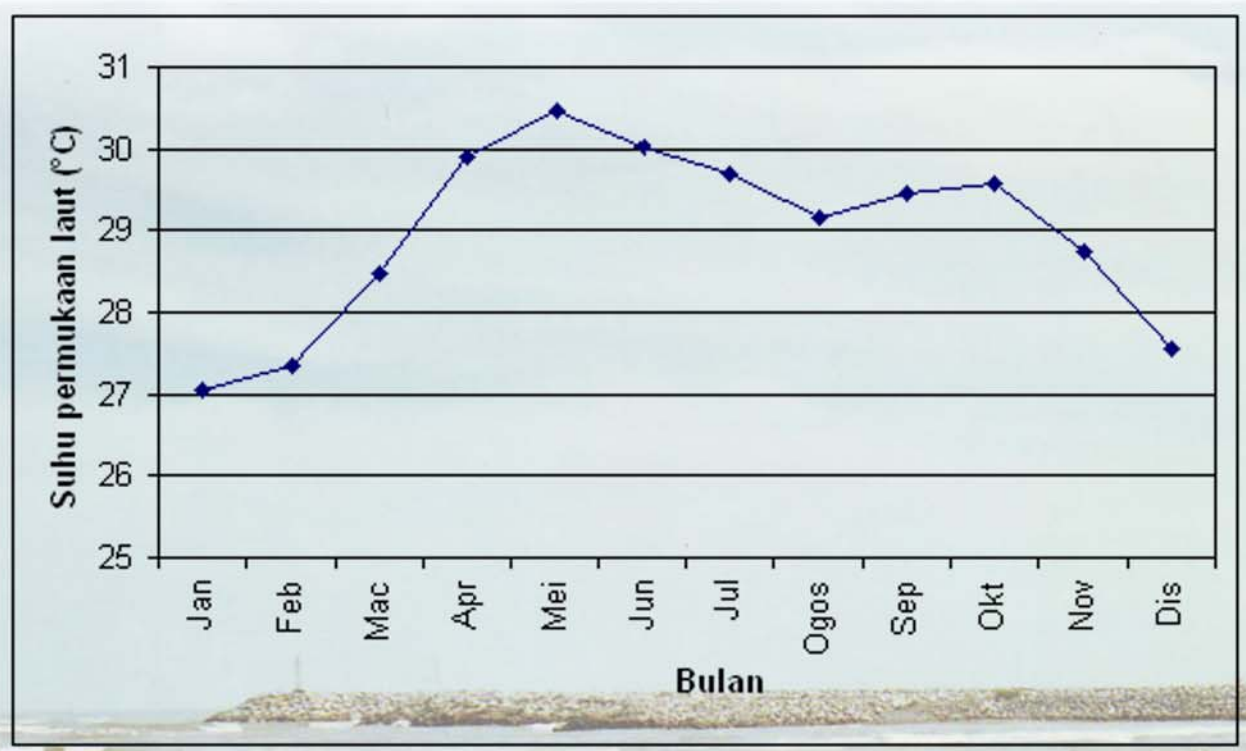


Rajah 11: Arah pergerakan arus permukaan laut di pantai timur Semenanjung Malaysia secara umum pada bulan Mei, Ogos dan Disember (diubahsuai daripada Liew *et al.*, 1986 dan Shaw dan Chao, 1994). (Tidak mengikut skala.)

Suhu Permukaan Laut

Permukaan laut di perairan pantai timur Semenanjung Malaysia adalah lebih sejuk pada musim monsun timur laut dengan suhu di antara 27–28°C. Penyejukan ini berlaku kerana tiupan angin monsun timur laut yang kuat turut membawa arus sejuk dari arah timur laut iaitu dari perairan Vietnam dan China (Ku-Kassim *et al.*, 2001; 2005). Pada bulan April–Mei, permukaan laut adalah paling panas iaitu melebihi 30°C. Semasa musim monsun barat daya terutamanya pada bulan Ogos, suhu kembali menurun sebelum naik sedikit pada bulan September–Oktober sebagaimana yang ditunjukkan dalam Rajah 12.

Suhu permukaan laut di perairan Kelantan dan utara Terengganu adalah lebih tinggi pada setiap bulan jika dibandingkan dengan kawasan lain. Pada bulan Jun–Ogos, permukaan laut di luar pantai Pahang dan Terengganu adalah lebih sejuk. Maklumat terperinci keadaan suhu permukaan laut bagi kawasan pantai timur Semenanjung Malaysia adalah seperti di dalam Rajah 8.



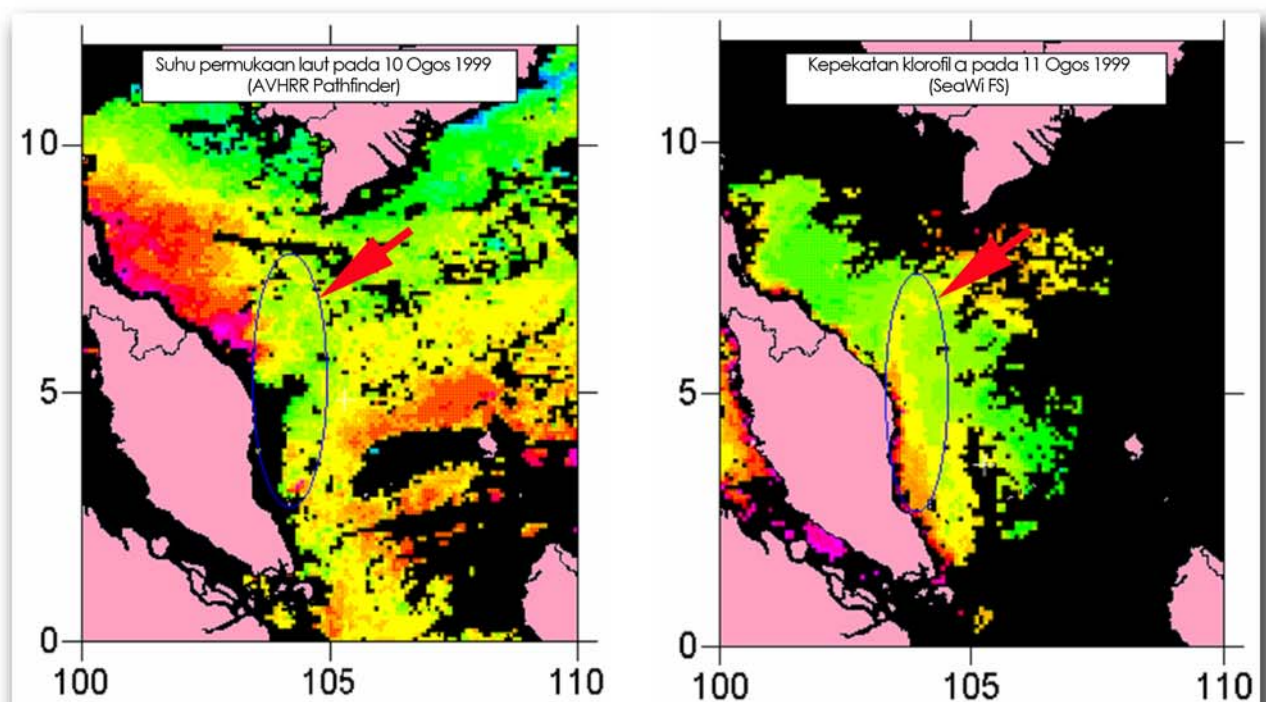
Rajah 12: Purata suhu permukaan laut bulanan perairan pantai timur Semenanjung Malaysia pada tahun 1992-1999.

Klorofil

Kepekatan klorofil di permukaan laut perairan pantai timur Semenanjung Malaysia adalah rendah iaitu kurang daripada 0.5 mg/m^3 berbanding dengan kepekatan di perairan Selat Melaka yang mencapai 2.0 mg/m^3 . Pesisiran pantai mempunyai kepekatan klorofil yang lebih tinggi berbanding dengan di laut lepas. Di perairan Zon Ekonomi Eksklusif, kepekatan klorofil adalah kurang daripada 0.2 mg/m^3 sebagaimana yang ditunjukkan dalam Rajah 9.

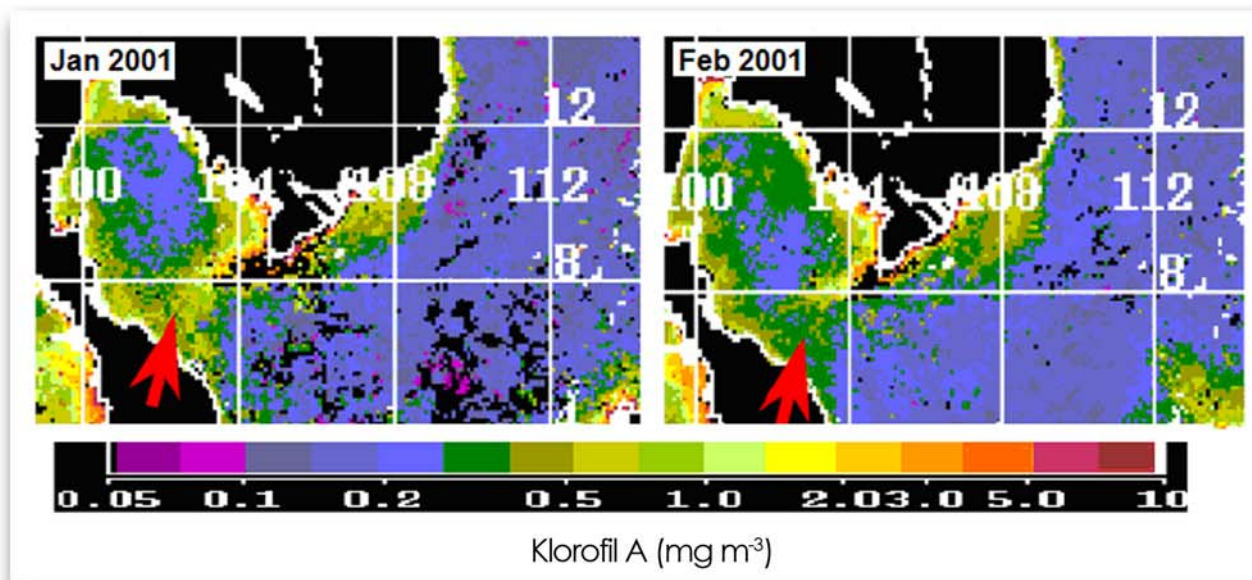
Kesan Pengaruh Oseanografi Terhadap Perikanan

Kesan pengaruh oseanografi ke atas taburan ikan berkait rapat dengan keadaan monsun. Pada musim tengkujuh terutamanya pada bulan Disember-Februari, berlaku aliran air laut yang lebih sejuk dari perairan Vietnam ke perairan pantai timur. Pada musim monsun barat daya iaitu pada bulan Jun-Ogos berlaku kejadian julang air di perairan ini disebabkan oleh tiupan angin dari selatan selari dengan pantai. Kejadian ini berlaku di perairan Pahang berdekatan perairan Pulau Tioman dari pesisir pantai hingga ke kawasan 20 batu nautika. Fenomena ini juga berlaku sehingga ke utara iaitu di luar perairan Pulau Perhentian sehingga ke kawasan ZEE (Rajah 13). Ketika ini, angin kuat dari selatan menyebabkan berlaku kenaikan air dari dasar laut yang mengandungi kandungan nutrien yang tinggi ke permukaan laut. Ini menyebabkan suhu permukaan laut menjadi rendah, manakala kandungan klorofil adalah tinggi. Julang air yang menambah kepekatan klorofil ini boleh menarik perhatian ikan terutama ikan pelagik untuk berkumpul. (Ku-Kassim dan Mahyam, 2005; Ku-Kassim dan Kawamura, 2003).



Rajah13: Kawasan julang air di perairan pantai timur Semenanjung Malaysia pada 10 -11 Ogos 1999.

Pada musim monsun timur laut, arus yang kuat dari perairan Vietnam yang subur terutamanya di sekitar muara Sungai Mekong bergerak ke perairan pantai timur Semenanjung Malaysia. Air laut yang kaya dengan kandungan nutrien ini telah menggalakkan pertumbuhan fitoplankton terutamanya di perairan Kelantan dan Terengganu seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 14. Keadaan ini boleh menggalakkan peningkatan produktiviti perikanan di pantai timur, termasuk penghasilan udang pada musim tengkujuh dan sotong pada musim selepas tengkujuh.



Rajah 14: Imej satelit SeaWiFS menunjukkan penyuburan permukaan laut yang disebabkan oleh hanyutan arus laut yang subur dari perairan Vietnam pada musim monsun timur laut pada tahun 2001. Anak panah menunjukkan blum fitoplankton yang terjadi di perairan pantai timur (Sumber: Tang *et al.*, 2006).



Penutup

Dengan adanya maklumat asas keadaan persekitaran laut Semenanjung Malaysia, maka adalah diharapkan para nelayan dan penggemar aktiviti perikanan dapat mengambil manfaat daripadanya. Pengalaman dan ilmu kelautan dan perikanan yang ada di kalangan para nelayan boleh diintegrasikan dengan maklumat yang lebih bersifat saintifik daripada buku panduan ini. Diharapkan pihak nelayan akan dapat merancang aktiviti perikanan mereka dengan adanya pengetahuan yang lebih mendalam tentang keadaan laut persekitaran negara.



Rujukan

- Ahmad, A., Noordin, R.M. dan Ku-Kassim, K.Y. 1999. Fenomena upwelling punca tangkapan berganda. *Berita Perikanan* : 32:p9.
- Azmy, A.R., Isoda, Y. dan Yanagi, T. 1992. M₂ tide and tidal current in Straits of Malacca. *Memoir the Faculty of Engineering, Ehime Univ.*, XII(3): 345-354.
- Dale, W.L. 1956. Wind and drift current in the South China Sea. *Malayan Journal of Tropical Geography*, 8:1-31
- Hii, Y.S., Law, A. T., Shazili, N. A. M., Abdul Rashid, M.K., Mohd-Lokman, H., Yusoff, F.M. dan H. M.Ibrahim. 2006. The Straits of Malacca: Hydrological parameters, biochemical oxygen demand and total suspended solids. *Journal of Sustain. Sci & Mngt.*, 1(1): 1-14
- Ku-Kassim, Kawamura, H., Sakaida, F., Mohd-Lokman, H., Sulong, I., dan Marghany, M.M., 2005. Seasonal variations of sea surface temperature in the Malaysian waters of the South China Sea. Kertas dibentang di 2nd Seminar of JSPS Multilateral Core University Program on Coastal Oceanography, Tokyo, 24-26 Aug.2005
- Ku-Kassim, K.Y. 2005. The coastal current of the east coast of Peninsular Malaysia and its relation with fisheries during southwest monsoon season. Dalam: Mansor, M.I. dan Raja-Bidin, R.H. (peny.). Report of the Third Regional Technical Consultation Meeting on Information Collection for Sustainable Pelagic Fisheries in the South China Sea, Kuala Lumpur 22-24 November 2004. *SEAFDEC MFRDMD/RM/17*. ms 356-360
- Ku-Kassim, K.Y. dan Mahyam, M.I. 2005. The upwelling event in the east coast of Peninsular Malaysia during the south west monsoon. Kertas dibentang di 4th Workshop on "Material Transport in the Coastal Seas of South East Asia", 21 January 2005, Fukuoka, Japan.
- Ku-Kassim, K.Y. 2006. Oceanographic conditions of the Straits of Malacca and their influence on the distribution of pelagic fish. Kertas dibentang di Seminar Hasil Kajian Akustik dan Oseanografi di Perairan Pantai Barat Semenanjung Malaysia, 11 Ogos 2006, Pulau Pinang.
- Ku-Kassim, K.Y. dan Kawamura, H. 2003. The effect of monsoon winds on the sea surface cooling of the South China Sea observed by satellite. *SEAFDEC Newsletter*, 26(2): 8-9.
- Ku-Kassim, K.Y., Kawamura, H., Mohd-Lokman, H., Sulong, I., Sakaida, F. dan Guan, L. 2001. The high resolution of sea surface temperature of the South East Asian Seas derived from AVHRR. *Malaysian Journal of Remote Sensing and GIS*, 2:1-8.
- Liew, H.C., Khalid, S. dan Masumitsu, S., 1986. Subsurface currents off the south-western portion of the South China Sea. Dalam: Mohsin, A.K.M., Ridzwan, A.R. dan Ambak, M.A. (peny.) *Ekspedisi Matahari '86: A Study on the Offshore Waters of the Malaysian EEZ*. Faculty of Fisheries and Marine Science, Universiti Pertanian Malaysia, Occ.Publ. 4.
- Shaw, P.-T. dan Chao, S.-Y. 1994: Surface circulation in the South China Sea, *Deep-Sea Research*, 41: 1663-1683
- Tan, C.K., Ishizaka, J., Matsumura, S., Fatimah, M.Y., dan Ibrahim, H.M. 2006. Seasonal variability of SeaWiFS chlorophyll a in the Malacca Straits in relation to Asian monsoon. *Continental Shelf Research*, 26:168-178
- Tang, D. L., Kawamura, H., Shi, P., Takahashi, W., Guan, L., Shimada, T., Sakaida, F. dan Isoguchi, O. 2006. Seasonal phytoplankton blooms associated with monsoonal influences and coastal environments in the sea areas either side of the Indochina Peninsula. *J. Geophys. Res.*, 111, G01010, doi:10.1029/2005JG000050.

Catatan

A decorative flourish consisting of a single, elegant, curved line that starts on the left, rises to a peak, and then descends to the right, ending in a small hook.

Catatan

A decorative flourish consisting of a single, elegant, curved line that starts on the left, rises to a peak, and then descends to the right, ending in a small hook.



iDEALab
ADVERTISING@DESIGN

iDEALab Advertising & Design
Kuala Terengganu
09-6251200 H/P: 013-9351200
Email: tolahah@yahoo.com