

Saintis UKM ke Antartika teroka perubahan iklim

WAYAN SUPARTA

TREND iklim global dari tahun ke tahun semakin meningkat dengan perubahan suhu yang amat ketara. Peningkatan ini juga memberi petunjuk bahawa suhu di bahagian selatan Bumi (Kutub Selatan atau Antartika) dari 1950 hingga 2016 meningkat dari 0.1 darjah Celsius hingga melebihi 0.5 darjah Celsius. Perubahan signifikan ini menunjukkan Antartika yang kini masih diliputi ais sekitar 90 peratus telah mengalami perubahan akibat pemanasan global. Matahari antara sumber semula jadi punca perubahan tersebut.

Kajian perubahan iklim ini telah diterokai oleh saintis Malaysia di Antartika bermula 1999. Penulis terlibat dalam kajian ini sejak 2003 hingga sekarang. Kajian pertama ialah bagaimana menentukan parameter perubahan iklim di Antartika dengan cara mudah dan tepat, iaitu dengan mengukur wap air boleh mendak yang diterbitkan dari ukuran lengahan isyarat GPS. Projek dibuat di bawah Program Antartika Kebangsaan (MARP) bersama-sama Kerajaan New Zealand dengan lokasi kajian di Scott Base, Antartika.

Pengukuran lengahan isyarat GPS juga telah dengan jayanya menerbitkan sebuah parameter ionosfera yang dikenali sebagai jumlah kandungan elektron. Parameter ini boleh digunakan untuk mengkaji kaitan aktiviti matahari dengan geomagnet bumi, suar suria, aurora dan pelbagai aktiviti magnetosfera lainnya, yang sekarang lebih dikenali sebagai cuaca angkasa (*space weather*).

Pada 2008, penulis dengan saintis Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) lainnya, memperluaskan kajian ke Kutub Utara (Artik) dengan memasang peralatan GPS dan sensor meteorologi di Iceland. Pelaksanaan projek ini dengan kerjasama *National Institute of Polar Research (NIPR)* Jepun dan *Science Institute of University of Iceland (SIUI)*. Dapatan kajian ini antaranya mengesan gandingan (konjugat) kebolehubahan cuaca angkasa antara Kutub Selatan dan Kutub Utara. Kaedah ini dijangka dapat digunakan untuk mengkaji pergerakan cuaca angkasa di antara kawasan kutub dengan Khatulistiwa.

Selepas Projek Antartika Kebangsaan ini tamat pada 2010, kesan perubahan iklim secara global dilaksanakan melalui Projek Flagship di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi Malaysia (MOSTI). Dalam program ini, pe-



PENULIS memulakan kempen penyelidikan solo di Antartika dan sekarang tengah berada di Carlini Base dengan kerjasama Instituto Antartico Argentino. - IHSAN UKM

nulis secara solo melakukan ekspedisi ke Antartika dengan ekspedisi kali keenam dibuat di Carlini Base, Semenanjung Antartika. Penulis bekerjasama dengan *Instituto Antartico Argentino (IAA)* Argentina memeterai Memorandum Persefahaman pada 2016 dan ekspedisi baharu dilaksanakan dari 21 Januari hingga awal Mac 2017. Ekspedisi kali ini sangat mencabar berbanding dengan ekspedisi semasa ke Antartika melalui New Zealand. Keadaan cuaca yang berubah mendadak dan persiapan logistik menjadi faktor yang amat menentukan perjalanan dari Buenos Aires ke Antartika.

Penulis telah bergerak dari Kuala Lumpur pada 12 Januari lepas dan dijadual berlepas ke Antartika pada 16 Januari lalu, namun terpaksa ditangguhkan ke 21 Januari. Malangnya pesawat Hercules mengalami masalah enjin, dan penerbangan ditangguhkan keesokan harinya. Pada 22 Januari, pesawat Hercules berlepas dari El Palomar (Lapangan Terbang Tentera Udara Argentina) ke Lapangan Terbang Rio Gallegos, Wilayah Santa Cruz, Argentina selama lima jam. Dari lapangan terbang ini penulis ke Kem Gamela, Rio Gallegos yang menjadi medan transit saintis, tentera dan pegawai Argentina yang ditugaskan ke 13 wilayah negara itu di Antartika.

Penerbangan dari Rio Gallegos mengambil masa tiga jam dan tiba di Frei Base, Antartika (Chile) pukul 8.30 malam. Setelah berehat sebentar iaitu kira-kira dua jam, perjalanan diteruskan ke Carlini Base, Antartika melalui bot dan kapal Argentina. Selepas melalui tiga jam perjalanan, barulah penulis menjejakkan kaki di Base Carlini pada awal pagi 24 Januari lalu.

Sekiranya tiada aral, penu-



ANTARA sistem instrumentasi yang berjaya dipasang oleh penulis di atas bumbung Makmal Calbido, Carlini Base (a) penerima GPS, (b) sensor kilat, dan (c) sensor meteorologi. - IHSAN UKM

Pengukuran lengahan isyarat GPS juga telah dengan jayanya menerbitkan sebuah parameter ionosfera yang dikenali sebagai jumlah kandungan elektron.

Penulis akan berada di sini hingga 28 Februari ini. Antara aktiviti yang bakal dilakukan ialah pemasangan stesen penerima GPS dan sensor meteorologi. Sistem yang dipasang ini hampir sama dengan sistem di Scott Base Antartika atau di Iceland. Dua sistem instrumentasi penting tambahan yang akan dipasang di Base Carlini ialah sensor kilat dan sensor Electric Field Mill (EMF). Kedua-dua sensor ini digunakan untuk mengukur serangan kilat dan kekuatan medan elektrik di atmosfera berhampiran awan ribut petir. Sensor ini sekali gus berfungsi menguji hipotesis bahawa di Antartika tiada kilat.

Alat seumpama itu adalah yang pertama di stesen Carlini dan juga yang pertama dibawa ke Antartika oleh saintis UKM. Jika kilat dan ribut petir dikesan semasa pencerapan dibuat sepanjang kempen ini maka ini antara kejayaan pertama dalam Projek Flagship ini. Semua sistem akan dipasang secara solo di Base Carlini oleh penulis dan akan ditinggalkan sepanjang setahun untuk mengumpul data. Penyambung-

an projek dan pengumpulan data yang panjang serta ekspedisi berikutnya menjadi perjuangan saintis Malaysia di masa hadapan.

Bumi Antartika adalah makmal kajian sains dan telah menjadi rebutan kuasa dunia serta pengkaji. Oleh itu, pertahanan dan perluasan kajian lainnya serta jika perlu, Malaysia agaknya perlu memikirkan membangun base atau pangkalan sendiri jika ramai penyelidik ingin menjadi saintis berkelas dunia dan menyumbang kepada negara.

Pengukuran parameter kilat secara langsung di Antartika dan ketersediaan data adalah terhadap Pemerhatian ribut petir akan menambah baik model peramalan cuaca yang sedia ada. Kajian perubahan iklim dalam jangka panjang ini adalah amat penting dalam pelbagai sektor kehidupan. Dapatannya akan merungkai bagaimana gandingan jauh (teleconnection) antara iklim Kutub dan Tropika dapat direalisasikan untuk kehidupan mampan.

Justeru pendidikan terhadap perjalanan Projek Antartika Kebangsaan mesti terus dikekalkan untuk memberi kesedaran awal bahawa penerokaan dan penemuan informasi baharu, pematapan kajian yang sedia ada, dan hasil kajian yang bersifat global adalah satu proses yang panjang. Perjuangan perlu diteruskan demi kejayaan pada masa depan.

PROF. MADYA DR. WAYAN SUPARTA

ialah Felo Penyelidik Kanan, Pusat Sains Angkasa, Institut Perubahan Iklim (IPK), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)