



Kaji Gempa di Yunani Bawa Dosen Sipil ITN Malang Raih Doktor dari Taiwan

Ratri Andinisari, S.Si., M.Si., Ph.D, dosen Teknik Sipil S-1, ITN Malang. Doktor Bidang Geofisika, dari National Central University (NCU) Taiwan. (Foto: Istimewa)

Malang, ITN.AC.ID – Kaji kegempaan di Yunani, Ratri Andinisari, S.Si., M.Si., Ph.D, lolos gelar Doktor Bidang Geofisika, dari National Central University (NCU) Taiwan. Dosen Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang ini menyelesaikan studinya dengan beasiswa untuk program doktoral/PhD pada Department of Earth Sciences.

Dalam penelitiannya, Ratri fokus pada hubungan antara seismisitas (persebaran gempa) di Aegean dengan patahan-patahan dangkal dan aktivitas gunung api di area tersebut. Sub area yang didalami adalah Aegean bagian tenggara (Southeast Aegean atau SEA) dan Santorini-Amorgos Zone (SAZ). Kedua area ini dianggap menarik untuk dipelajari lebih lanjut karena pada keduanya terdapat beberapa gunung api aktif, dan berbatasan langsung dengan Hellenic Volcanic Arc pada bagian selatan. Aegean merupakan kepulauan yang hampir semua milik Yunani.

“Profesor saya dari Yunani. Maka merekomendasikan topik-topik yang ada di sana (Yunani). Saat penelitian saya berlangsung, di Indonesia sedang terjadi beberapa gempa. Tapi saya ambil

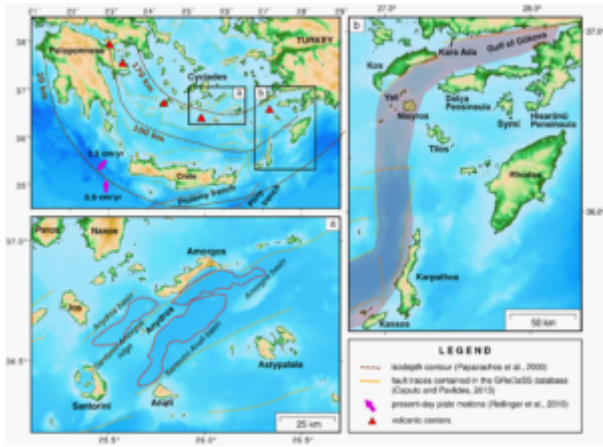
data gempa di Yunani, karena data gempa di sana *real time*. Sementara kalau di Indonesia saya kesulitan mendapatkan. Data dari BMKG juga terbatas,” ujar Ratri saat ditemui beberapa waktu lalu.

Ratri meneliti gempa-gempa yang diakibatkan oleh proses tektonik, dan kaitannya dengan proses vulkanisme gunung berapi di sekitar batas subduksi di Yunani. Gempa bumi tektonik adalah gempa bumi yang disebabkan oleh pergeseran lempeng plat tektonik. Sementara gempa vulkanik timbul akibat aktivitas gunung berapi. Sedangkan yang dimaksud subduksi adalah fenomena penunjaman kerak bumi dengan densitas besar di bawah kerak bumi yang lebih ringan.

Yunani merupakan negara yang rentan terhadap gempa bumi. Karena Yunani berada pada batas Lempeng Anatolia, Lempeng Afrika, dan Lempeng Mediteran. Zona subduksi di bagian selatan Aegean dan dinamika kerak bumi di sekitarnya menyebabkan South-East Aegean dan Santorini-Amorgos Zone kaya akan patahan aktif.

“Nah, saya harus menghitung puluhan patahan ini satu per satu. Sebenarnya Yunani, secara geografis mirip Indonesia. Luasnya hanya sepersekian dari luas Indonesia. Dan, sama-sama sering terjadi gempa,” imbuhnya.

Gempa bumi memiliki sifat berulang. Siklus perulangan ini sering disebut dengan *earthquake cycle*. Ada patahan yang setiap 50 tahun sekali akan menghasilkan gempa dengan magnetude lebih dari 5 skala richter (SR). Gempa bumi di atas 5,5 SR termasuk gempa bumi berkekuatan besar. Ratri juga meneliti patahan yang berpotensi menghasilkan gempa besar. Selain itu juga meneliti mekanisme dan asal sumber gempa.



Peta Aegean Selatan (pojok kiri atas) dengan area penelitian yang ditandai dengan persegi hitam. Peta (a) menunjukkan Santorini-Amorgos Zone dan (b) merupakan area Aegean tenggara.

Ia melakukan beberapa analisis yang saling berkaitan. Yaitu, inversi kecepatan gelombang seismik satu dimensi, relokasi seluruh gempa bumi di area penelitian, pemodelan mekanisme sumber gempa, dan klasifikasi gempa berdasarkan penyebab terjadinya. Secara umum gempa bumi di SEA berhubungan dengan aktivasi atau reaktivasi patahan-patahan dangkal. Sedangkan gempa bumi di SAZ terjadi akibat kombinasi aktivitas gunung api, yakni Kolumbo dan Santorini, serta adanya reaktivasi patahan.

Aspek terakhir yang dijabarkan dalam penelitian Ratri adalah *seismic hazard assessment* setiap patahan yang terdokumentasi pada peta geologi dan penelitian-penelitian sebelumnya. Pada asesmen ini, Ratri menggunakan parameter *seismogenic layer thickness*, yang merupakan ukuran ketebalan kerak bumi dimana sebagian besar gempa bumi ter-nukleasi. Dari hasil asesmen tersebut diketahui bahwa patahan-patahan di SEA dan SAZ mampu menghasilkan gempa bumi besar dengan *moment magnitude* 5,9 hingga 7,2. Mengingat patahan-patahan ini sangat dangkal (< 25 km) dan terletak di area lepas pantai, sangat mungkin jika gempa yang dihasilkan diikuti pula oleh tsunami.

Penelitian Ratri lebih ke *hazard* (bahaya) kebencanaan pada *shallow earthquake* (gempa dangkal). Di permukaan bumi

banyak patahan khususnya pada kedalaman 0-25 km. Ia mempelajari jenis, dan tipe patahan, sebab terjadinya gempa, hingga memprediksi magnitudo (ukuran gempa).

“Jadi bukan *forecasting* (peramalan). Kalau gempa tektonik kita tidak bisa meramalkan kapan terjadi. Kita hanya bisa memperkirakan. Dengan panjang patahan dan luas zona terdampak pada gempa yang telah terjadi, kita perkirakan potensi patahan tertentu menghasilkan gempa berapa magnitudo. Tapi waktunya tidak bisa diramalkan,” ungkapnya.

“Penelitian ini bisa diterapkan di Indonesia. Nantinya akan mengarah ke sana, tapi untuk sekarang belum. Harus ada kajian lagi secara statistik keadaan gempa di Indonesia. Untuk saat ini yang bisa saya bersama tim (ITN Malang) lakukan adalah membuat sensor gempa sendiri. Sekarang masih dalam tahap pengembangan,” ujar alumni S-2 Universitas Brawijaya ini.

Ratri bersama tim dosen Teknik Elektro, dan Teknik Mesin S-1 ITN Malang berinisiatif membuat sensor dan *early warning system*/EWS (sistem peringatan dini) untuk Gunung Semeru. Harapannya, bahaya letusan gunung dapat dideteksi lebih awal. Karena gempa tektonik tidak bisa diperkirakan, sedangkan gempa vulkanik bisa diperkirakan.

Dorongan untuk mengembangkan sensor dan *early warning system* untuk Gunung Semeru berawal dari keprihatinan gabungan dosen Teknik Sipil, Teknik Elektro, dan Teknik Mesin ITN Malang akibat dampak terjadinya letusan Gunung Semeru 2021 silam. Dimana menurut informasi di Gunung Semeru terpasang lima sensor, namun hanya tiga yang berfungsi.

“Pemasangan dan pendistribusian sensor di gunung berapi di Indonesia saya rasa kurang rapat. Mungkin karena harganya mahal. Makanya, kami ingin men-*develop* sensor yang *low cost*. Sehingga kami bisa membuat dan memperbanyak sebisa mungkin. Nanti, juga secara berkala bisa diperbaharui (mutu, dan ketahanannya),” ungkap Aremanita ini. (Mita Erminasari/Humas

ITN Malang)