

Intisari

Kepulauan Sangihe adalah salah satu kabupaten terluar di Indonesia dengan potensi sumber daya laut yang melimpah. Pengelolaan kawasan laut sangat penting untuk mendongkrak perekonomian masyarakat. Namun, pengembangan potensi ekonomi kelautan di Kepulauan Sangihe terancam bahaya tsunami yang tinggi karena posisinya berada di kawasan Laut Maluku dengan aktifitas seismotektonik paling kompleks dan aktif di Indonesia. Di sisi lain, Kepulauan Sangihe masih kurang mendapat perhatian terhadap informasi bahaya tsunami karena *Masterplan* Pengurangan Risiko Bencana Tsunami Tahun 2012 dari BNPB tidak memasukkannya sebagai wilayah utama dengan probabilitas tsunami yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi bahaya tsunami akibat gempa di Kepulauan Sangihe melalui simulasi numeris. Parameter bahaya tsunami yang diukur adalah tinggi dan waktu kedatangan tsunami, waktu evakuasi, dan tingkat bahaya tsunami.

Data *Digital Terrain Model* yang digunakan dari Peta Rupa Bumi Indonesia, Peta Lingkungan Pantai Indonesia, dan BATNAS untuk menggambarkan perambatan dan penggenangan tsunami. Ada enam skenario gempa deterministik (*slip* 2–3,9 m yang mewakili gempa 8,5 M_w dengan hiposenter 10–60 km dan *dip* 24°–65°) pemicu tsunami dari subduksi Laut Maluku, subduksi Sulawesi Utara, dan subduksi Filipina selatan. Gelombang tsunami dimodelkan menggunakan persamaan Boussinesq. Setiap skenario melalui validasi berdasarkan Hukum Plafker (1997) di mana *run-up* maksimum tidak boleh melebihi dua kali *slip*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tsunami dari subduksi Sulawesi Utara, subduksi Filipina selatan, dan subduksi Laut Maluku masing-masing dapat menghasilkan *run-up* maksimum di Kepulauan Sangihe sebesar ~4,3 m; ~4,64 m; dan ~9,3 m dengan jarak penggenangan ke daratan maksimum sejauh 20–230 m dan waktu kedatangan ~11–54 menit. *Run-up* maksimum dari semua skenario tsunami sudah memenuhi Hukum Plafker (1997) dan memiliki hubungan linear yang kuat dengan *slip*. Skenario waktu kedatangan tsunami terburuk atau tersingkat menuju Kepulauan Sangihe sekitar ~12–34 menit, sedangkan waktu kedatangan mediannya ~23–46 menit. Waktu evakuasi dengan skenario waktu kedatangan tsunami terburuk sekitar ~4–26 menit, sedangkan waktu evakuasi median sekitar ~15–38 menit. Sebagian besar wilayah pesisir Kepulauan Sangihe memiliki potensi bahaya tsunami tingkat sedang. Karena waktu evakuasi yang cukup singkat (<1 jam), kesadaran masyarakat Kepulauan Sangihe akan potensi bahaya tsunami perlu ditingkatkan agar mereka dapat segera merespon dan mengevakuasi diri setelah peringatan dini tsunami terpublikasi.

Kata kunci: deterministik, waktu kedatangan tsunami, waktu evakuasi, tingkat bahaya tsunami

Abstract

Kepulauan Sangihe is one of the outermost regencies in Indonesia with abundant marine resources. Good marine resource management can improve the community's economic condition. However, tsunami hazard hampers the development of marine and fisheries in Kepulauan Sangihe as it is located in Molucca Sea which has the most complex and active seismo-tectonic activity in Indonesia. On the other hand, Kepulauan Sangihe has not given extra concern on tsunami hazard information because the it is not included in the 2012 Tsunami Risk Reduction Master Plan from BNPB as the priority area with a high probability to tsunami. In this study, numerical simulations were performed to gain information on the tsunami hazard from earthquakes in the Kepulauan Sangihe. Tsunami hazard parameters measured in this study included tsunami wave height, arrival time, evacuation time, and tsunami hazard level.

Digital terrain model from Rupa Bumi Indonesia Map, Lingkungan Pantai Indonesia Map, and BATNAS were employed to describe tsunami propagation and inundation. There were six deterministic earthquake scenarios (2–3,9 m slip representing an 8,5 M_w earthquake in 10–60 km hypocenter and a dip of 24°–65°) triggering a tsunami from the Molucca Sea subduction, North Sulawesi subduction, and southern Philippines subduction. Tsunami waves were modeled using the Boussinesq equation, where each scenario was validated based on Plafker's Law (1997) where maximum run-up should not exceed twice the slip.

The results showed that the tsunami from the North Sulawesi subduction, the southern Philippines subduction, and the Molucca Sea subduction each could produce a maximum run-up of ~4,3 m; ~4,64 m; and ~9,3 m with a maximum inundation distance of 20–230 m and an arrival time of ~11–54 minutes to Kepulauan Sangihe. The maximum run-up of all the tsunami scenarios has fulfilled the Plafker's Law (1997), and it also has strong linear relationship to slip. The worst or shortest tsunami arrival time scenario to Kepulauan Sangihe was found around ~12–34 minutes, while the median arrival time was ~23–46 minutes. Evacuation time in the shortest tsunami arrival time scenario ranged between ~4–26 minutes, while median evacuation time ranged between ~15–38 minutes. Most coastline areas of Kepulauan Sangihe have moderate tsunami hazard. However, the relatively short evacuation time (<1 hour) should be concerned and the community's awareness on the importance of immediate respond and evacuation when tsunami early warning is published needs to be improved.

Keywords: deterministic, tsunami arrival time, evacuation time, tsunami hazard level