

# PENGARUH SEA LEVEL RISE DI WILAYAH PERKOTAAN INDONESIA

Nadya dan Agus Salim

Departemen Teknik Kelautan, Universitas Hasanuddin

Email: nadyanurhakiki@icloud.com

## Abstrak

Pemanasan global, yang juga dikenal *global warming*, merupakan masalah serius yang dihadapi bumi saat ini. Fenomena Pemanasan global mengakibatkan berbagai perubahan di bumi, salah satu dampak yang diakibatkan adalah kenaikan muka air laut. Kenaikan muka air laut akan memberikan banyak dampak, antara lain pergeseran dan garis pantai yang berpotensi akan mengancam keberadaan negara pantai, dan pulau-pulau. Karena luas lahan akan berkurang bahkan adanya potensi wilayah tenggelam. Saat es di kutub bumi mencair dan permukaan air laut naik, daerah pesisir mungkin terendam, menyebabkan banjir rob, erosi pantai, dan hilangnya pulau-pulau kecil. Semuanya berpotensi mengancam ekosistem pesisir dan laut yang menopang kehidupan manusia. Untuk itu dari masalah kenaikan muka air laut akibat pemanasan global, maka upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi laju pemanasan global adalah dengan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, meningkatkan laju deforestasi, dan meminimalkan kegiatan produksi lainnya yang mengakibatkan peningkatan emisi gas rumah kaca yang berlebihan.

**Kata kunci:** Pemanasan Global, Garis Pantai, Kenaikan Air Laut

## Abstract

*Global warming, also known as global warming, is a serious problem facing the earth today. The phenomenon of global warming causes various changes on earth, one of the impacts caused is sea level rise. Sea level rise will have many impacts, including shifts and coastlines that will potentially threaten the existence of coastal countries, and islands. Because the land area will decrease and there is even the potential for sinking areas. As the polar ice caps melt and sea levels rise, coastal areas may be submerged, causing tidal flooding, coastal erosion and the loss of small islands. All have the potential to threaten the coastal and marine ecosystems that sustain human life. Therefore, from the problem of sea level rise due to global warming, efforts can be made to reduce the rate of global warming by reducing the use of fossil fuels, increasing the rate of deforestation, and minimizing other production activities that result in excessive increases in greenhouse gas emissions.*

**Keywords:** Global Warming, Coastlines, Sea Level Rise

## PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang merupakan batas antara daratan dan lautan. Salah satu bencana yang mengancam wilayah pesisir adalah banjir yang disebabkan oleh kenaikan permukaan laut. Kenaikan permukaan laut akan berdampak luas pada lingkungan dan infrastruktur pesisir, daerah yang paling rentan terhadap kenaikan permukaan laut adalah dataran rendah pesisir. Proyeksi kenaikan permukaan laut di masa depan menunjukkan bahwa kota-kota di masa depan diperkirakan akan tenggelam. Negara berkembang seperti Indonesia seringkali memiliki kota-kota besar dengan risiko banjir yang tinggi, seperti Jakarta, Surabaya, Semarang dan Makassar. Risiko dan kerentanan fisik di wilayah pesisir biasanya dikaitkan dengan penurunan kemampuan untuk mengatasi risiko dan kerentanan perubahan iklim di kota-kota besar yang biasanya dibatasi oleh kekurangan sumber daya yang signifikan termasuk sumber daya keuangan, manusia dan kelembagaan, serta pengetahuan dan informasi yang relevan. Geografis Indonesia yang dua pertiga wilayahnya terdiri dari wilayah laut, menjadikan Indonesia sebagai garis pantai terpanjang di dunia. Hal ini menjadikan sebagian wilayah Indonesia sebagai wilayah pesisir atau garis pantai. Perubahan iklim bumi saat ini yang sedang memanaskan disebabkan oleh efek rumah kaca yang berujung pada pemanasan global yang menyebabkan peningkatan suhu. Salah satu dampak pemanasan global adalah kenaikan muka air laut akibat peningkatan volume air laut setelah es kutub mencair. Berdasarkan data kenaikan suhu permukaan laut dan pencairan es laut di wilayah kutub, memperkirakan bahwa permukaan laut akan naik antara 15 dan 90 cm selama 100 tahun ke depan, kenaikan muka air laut dimulai di tahun 2000. Air laut ini memiliki pengaruh yang sangat tinggi. Misalnya, kenaikan 1 meter di permukaan laut dapat mengakibatkan hilangnya 5 hingga 10.000 mil persegi tanah di Amerika Serikat, yang mempengaruhi 19.000 mil garis pantai. Kerugian-kerugian yang diakibatkan oleh hilangnya daerah-daerah tersebut akan semakin nyata bila melihat aktivitas di daerah tersebut. Bahkan, aktivitas yang ada akan terganggu atau bahkan tidak mungkin dilakukan. Perubahan muka air laut dapat dilihat sebagai fenomena alam yang terjadi secara periodik atau terus menerus. Perubahan siklik dapat dilihat dari fenomena pasang surut dan kenaikan muka air laut yang terus menerus akibat pemanasan global. Dampak lain terhadap pengaruh pasang surut dan potensi kenaikan muka air laut permanen yang diamati oleh para ahli antara lain perubahan keadaan ekosistem pesisir, peningkatan erosi, percepatan kerusakan



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

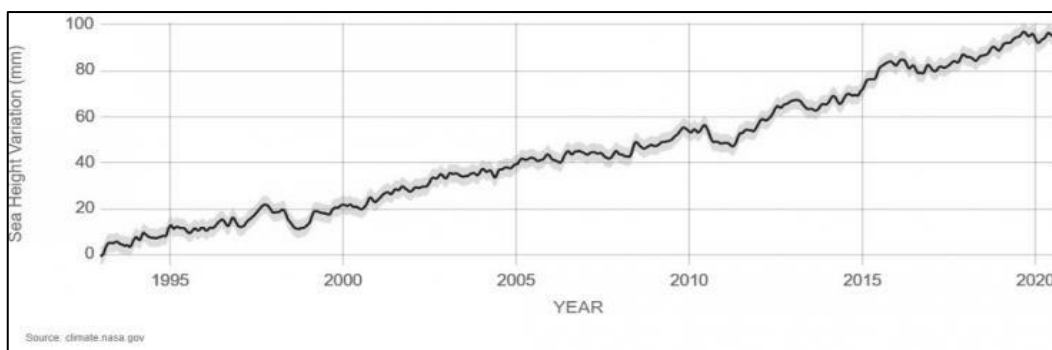
bangunan, pemukiman, industri, pertanian pedesaan, Termasuk terganggunya aktivitas penduduk seperti aktivitas lainnya. Secara umum, situasi dan tingkat kerusakan yang terjadi akan berbeda-beda tergantung pada penggunaan dan kondisi penggunaan wilayah pesisir. Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kota-kota besar di sepanjang pantai, sehingga gejala pesisir seperti naiknya permukaan air laut dapat berdampak signifikan terhadap perkembangan perekonomian Indonesia secara keseluruhan. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk memprediksi dampak merugikan dari kenaikan permukaan laut dan untuk mengidentifikasi kondisi pesisir dan aktivitas pesisir. Selain untuk memprediksi dampak yang akan terjadi, identifikasi ini juga menjadi dasar bagi pengembangan wilayah pesisir saat ini dan yang akan datang. Hal ini diperlukan untuk mengurangi kemungkinan dampak negatif di wilayah pesisir.

## METODE PENELITIAN

Metode analisis deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menulis penelitian ini. Artikel ini memberikan gambaran tentang berbagai referensi terkait dampak pemanasan global. Hasil diskusi dapat dijadikan acuan untuk menemukan strategi, adaptasi mengatasi dampak perubahan iklim akibat tantangan lingkungan saat ini. Salah satunya adalah kenaikan permukaan laut, dan bagaimana menanggulangnya. Oleh karena itu, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei kualitatif dengan menggunakan metode deskriptif. Penelitian kualitatif adalah proses penelitian yang menghasilkan informasi deskriptif berupa kata-kata tertulis dengan observasi perilaku sebagai sumber data utama. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data ini meliputi, misalnya, referensi, jurnal dan artikel online, serta bahan cetak dan penelitian untuk diskusi. Dalam penelitian ini, peneliti tidak mengubah, menambah, atau memanipulasi subjek atau bidang studi. Tujuan penelitian deskriptif adalah untuk melakukan penelitian yang sistematis, faktual, dan akurat terhadap permasalahan lingkungan global dan cara pemecahannya.

## PEMBAHASAN

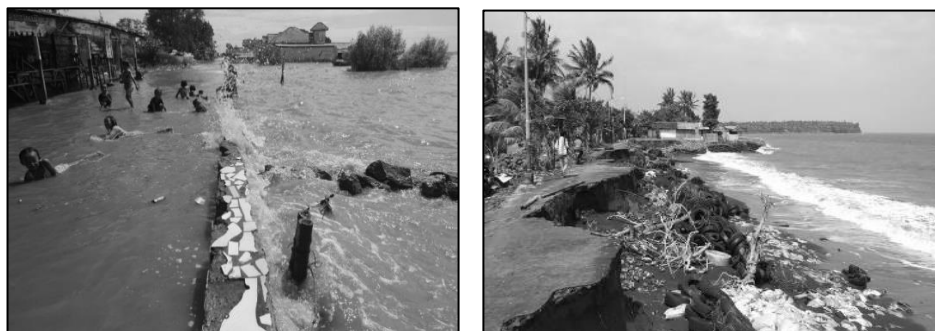
Pada abad 21 ini, umat manusia telah memasuki kehidupan yang modern dan kompleks. Hampir semua kegiatan sehari-hari dari berbagai bidang dilengkapi dengan bahan dan peralatan yang canggih dan terbaru karena kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan. Dengan kata lain, manusia kini telah memasuki era globalisasi. Namun dibalik kecanggihannya di era globalisasi. Ada efek negatif yang ditimbulkan seperti kenaikan permukaan laut akibat perubahan iklim. Perlahan tapi pasti, perubahan iklim akan terjadi yang menyebabkan naiknya permukaan air laut dan dapat menimbulkan banyak masalah bagi keberlangsungan dan kelangsungan hidup manusia dan lingkungannya di bumi. Mengingat aktivitas manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup cenderung meningkat secara tidak terkendali, terutama untuk penggunaan bahan bakar fosil yang menyebabkan efek rumah kaca terus meningkat sehingga mengakibatkan suhu bumi dari hari ke hari bertambah hingga 5 derajat *Celsius*, karena kenaikan suhu bumi menyebabkan lapisan es mencair di wilayah pegunungan Arktik dan Antartika dan menaikkan permukaan laut dari waktu ke waktu, seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 1). Dampak perubahan iklim terhadap laut sangat kompleks dan dapat terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung, baik dalam jangka pendek maupun secara umum dalam jangka panjang. Naiknya permukaan laut mempengaruhi pembentukan *North Atlantic Deep Water* (NADW), yang akan berdampak langsung pada sirkulasi air laut global. Di Pasifik, stratifikasi air laut yang lebih besar akan meningkatkan frekuensi kejadian *El Nino/Southern Oscillation* (ENSO) dan variasi iklim yang lebih ekstrem, ENSO menyebabkan suhu permukaan laut naik dan termosfer menipis (Soemarwoto, 2000). Pemanasan global dapat menyebabkan perubahan muka air laut, termasuk di Indonesia yang meliputi sekitar 70% dari total permukaan air. Indonesia memiliki lebih dari 17.000 pulau dengan luas total 195 juta hektar. Kenaikan muka air laut akibat pemanasan global akan menyebabkan kenaikan muka air laut dalam jangka panjang, yang pada saatnya akan menyebabkan peningkatan erosi pantai, banjir rob, penggenangan wilayah daratan dan kemungkinan tenggelamnya pulau-pulau kecil dalam intensitas dan frekuensi. banjir (IPCC, 2010).



**Gambar 1.** Grafik kenaikan muka air laut selama beberapa tahun (NASA, 2020)

Fenomena kenaikan muka air laut dapat mempengaruhi tidak hanya mata pencaharian masyarakat pesisir, tetapi

juga ekosistem penting lainnya yang bergantung pada pertumbuhan dan proses ekosistem di wilayah pesisir. Kenaikan permukaan laut memiliki beberapa dampak negatif, termasuk erosi dan kemunduran garis pantai, dan banjir di wilayah sekitar pinggir pantai selain itu, menyebabkan mundurnya garis pantai, hilangnya habitat hewan laut, ancaman tenggelamnya pulau-pulau kecil, banjirnya daerah seperti sawah dan industri, dan mencemari pasokan air tawar (Triatmodjo, 1999). Kenaikan permukaan laut mempengaruhi pantai dan daerah dataran rendah di seluruh dunia, menyebabkan banjir, erosi pantai, potensi genangan pada wilayah pesisir, dan hilangnya pulau-pulau kecil. Perubahan iklim juga menyebabkan perubahan wilayah geografis dan pola migrasi spesies darat dan laut, beberapa spesies terancam punah. Pemanasan dan pengasaman laut menimbulkan risiko signifikan terhadap ekosistem laut, terutama ekosistem terumbu karang (IPCC, 2013).



(a) Erosi Pantai

(b) Banjir Rob Pesisir

**Gambar 2.** Contoh dampak dari kenaikan air laut

Untuk kota-kota besar seperti Jakarta yang juga terkena dampak kenaikan muka air laut. Ibu kota Indonesia ini merupakan kota terpadat di Indonesia dengan 15.052,84/km<sup>2</sup>. Padatnya penduduk di kota Jakarta membuat rata-rata tanah berkurang tiap tahunnya 0,8 cm, penurunan tanah berkaitan dengan kenaikan permukaan air laut yang meningkat 0,57cm tiap tahunnya yang nantinya menyebabkan beberapa wilayah hilang. Permukaan air laut yang semakin tinggi sebenarnya disebabkan oleh banyak faktor seperti penebangan pohon, pembangunan gedung tinggi dan meningkatnya efek rumah kaca secara tidak sengaja juga berkontribusi terhadap pemanasan global. Kenaikan muka air laut adalah fenomena yang disebabkan oleh beberapa faktor salah satu penyebab kenaikan muka air laut di Jakarta adalah meningkatnya suhu global akibat meningkatnya aktivitas manusia. Secara khusus, ada peningkatan aktivitas di sektor transportasi, industri dan bangunan, yang hampir seluruhnya mengakibatkan efek rumah kaca. Dampak negatif dari kenaikan permukaan laut sangat banyak, termasuk peningkatan frekuensi dan intensitas banjir, perubahan arus laut dan perusakan hutan bakau yang berskala besar, intrusi air laut, ancaman terhadap kegiatan sosial ekonomi masyarakat pesisir, dan hilangnya wilayah daratan. Jakarta sebenarnya memiliki upaya yang dipercaya mampu mengatasi naiknya permukaan air laut, yaitu pembuatan proyek reklamasi namun sebaliknya bukan semakin membaik tapi malah memburuk karena proyek ini tidak berlisensi di dan telah membanjiri 13 kawasan sungai Jakarta. Mengingat frekuensi dan intensitas banjir yang meningkat, intrusi air laut yang meluas. Oleh karena itu, yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari fenomena ini adalah dengan terlebih dahulu mengedukasi masyarakat yang ada di Jakarta untuk mengetahui terlebih dahulu tentang bahaya kenaikan muka air laut dan bagaimana cara penanggulangannya. Langkah selanjutnya adalah menanam pohon untuk mengurangi pemanasan global. Kemudian mulailah membangun taman vertikal di dekat gedung pencakar langit untuk langkah selanjutnya. Selain itu, juga dimungkinkan melalui restorasi taman kota di Jakarta. Kemudian akan ditanam mangrove di sepanjang pantai Jakarta untuk mengurangi gesekan dan membuat kawasan teluk Jakarta lebih indah (Aldina, 2017).

Salah satu kota yang terkena dampak adalah kota Surabaya. Keberadaan kawasan industri dan pelabuhan di Surabaya merupakan kawasan yang sangat berkontribusi untuk perekonomian kota tersebut, adanya kawasan yang berpotensi untuk dibangun di kawasan yang belum berkembang. Pentingnya kawasan ini karena adanya perencanaan untuk mendukung berbagai kegiatan dikembangkan lebih lanjut, artinya kawasan tersebut akan digunakan untuk kegiatan-kegiatan yang terus berkembang di Surabaya, seperti perumahan, industri dan kegiatan perkotaan lainnya. Wilayah pesisir Surabaya merupakan wilayah dengan air laut pasang tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah pesisir sangat rentan terhadap dampak kenaikan muka air laut. Efek dari potensi peningkatan air laut dapat mengurangi luas lahan akibat banjir permanen, dan kegiatan yang ada akan terganggu, kemungkinan bertambahnya intensitas banjir dan berkurangnya luas lahan yang dapat digunakan untuk kegiatan seperti perumahan, industri, pelabuhan, pariwisata, dan aktivitas perkotaan lainnya karena peran kawasan pesisir di satu sisi dalam perkembangan kota Surabaya dan kerentanan wilayah pesisir. Naiknya permukaan air laut akan berdampak signifikan di wilayah pesisir kota Surabaya dan menyebabkan tidak efisiennya pekerjaan kawasan industri dan pemukiman. yang sering mendukung perkembangan Surabaya. Kegagalan untuk beroperasi dengan baik di kawasan industri akan mengurangi kemampuan Surabaya untuk mendukung perekonomian. Pengurangan ini dapat dilihat dari berkurangnya kemampuan industri dalam mendukung pendapatan daerah. Tingkat keparahan banjir di daerah yang saat ini diklasifikasikan sebagai daerah berisiko banjir semakin meningkat sebagai upaya mitigasi dampak kenaikan muka air laut diperlukan lebih banyak perencanaan untuk kemungkinan kenaikan permukaan laut permanen, upaya tersebut antara lain penyelesaian permasalahan di wilayah pesisir serta penyiapan sarana dan prasarana di wilayah yang belum tergenang tapi memiliki

kemungkinan akan banjir jika permukaan air laut naik. Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah rencana zonasi wilayah pesisir itu sendiri. Karena ada kemungkinan permukaan air laut akan naik. Oleh karena itu, diperlukan pendidikan khusus dalam penyusunan rencana pembangunan dan investasi di wilayah pesisir. Hal itu sebagai upaya untuk meminimalisir potensi kerugian akibat gagalnya rencana investasi di daerah ini. Pertimbangan ini mempertimbangkan alokasi fasilitas dan jenis infrastruktur, serta penggunaan lahan dan kegiatan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pembangunan di daerah ini tidak hanya memperhatikan lokasi tetapi juga lingkungan sekitarnya, yaitu tidak menimbulkan dampak buruk seperti banjir di daerah lain (Suprijanto, 2003).

## KESIMPULAN

Pemanasan global, yang juga dikenal sebagai *Global Warming*, merupakan dilema yang dihadapi dunia. Pemanasan global membawa banyak perubahan pada lingkungan. Salah satu dampak perubahan iklim adalah kenaikan muka air laut. Kenaikan permukaan laut dapat mempengaruhi tidak hanya mata pencaharian manusia, tetapi juga ekosistem penting lainnya yang bergantung pada pertumbuhan dan metabolisme di wilayah pesisir. Kenaikan permukaan laut memiliki beberapa efek termasuk erosi pantai atau berkurangnya lahan, dan banjir. Naiknya permukaan laut juga menyebabkan mundurnya garis pantai, hal ini menyebabkan berkurangnya ruang hidup dan mengancam daratan. Efek lain yang diakibatkan adalah pada area produksi seperti sawah dan pabrik dapat mempengaruhi sumber daya air tawar. Negara berkembang seperti Indonesia seringkali memiliki kota-kota besar dengan risiko banjir yang tinggi, seperti Jakarta, Surabaya, Semarang dan Makassar. Risiko dan kerentanan fisik di wilayah pesisir sering dikaitkan dengan berkurangnya kapasitas adaptif, dan kapasitas untuk mengatasi risiko dan kerentanan perubahan iklim di kota-kota besar yang sering kali merupakan sumber daya penting seperti sumber daya keuangan, akses ke sumber daya manusia dan kelembagaan serta pengetahuan dan informasi terkait fenomena global tentang perubahan iklim yang sedang berkembang. Efek rumah kaca merupakan salah satu penyebab perubahan iklim global. Hal ini menyebabkan pemanasan global, dan menyebabkan suhu meningkat. Salah satu akibat dari pemanasan global adalah kenaikan muka air laut akibat mencairnya es Antartika. Untuk mengatasi fenomena kenaikan muka air laut, kita dapat mengembangkan strategi untuk menangani masalah lingkungan dengan memperlambat pemanasan global yaitu menanam pohon, mengonsumsi lebih sedikit bahan bakar, dan menghemat listrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldina, D. 2017: Kenaikan Permukaan Air Laut di Teluk Jakarta, Kompasiana. Jakarta
- [2] IPCC (Intergovernmental Panel Of Climate Change). 2013: The Physical Science Basis. IPCC Fifth Assesment Report
- [3] Soemarwoto, O. 2000: Paradigma Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup. Yogyakarta, Gadjah Mada
- [4] Suprijanto, I. 2002: Model Pengembangan Kawasan Kota Tepi Air, Makalah pada KOLOKIUUM Hasil Litbang PUSKIM. Departemen Kimpraswil
- [5] Triatmodjo, B. 1999: Teknik Pantai. Beta Offset, Yogyakarta
- [6] C. Paotonan Dan A. Fathurrahman, "Analisis Karakteristik Dan Kala Ulang Gelombang Di Perairan Selatan Pulau Bali", *Sensistek*, Vol. 3, No. 1, Hlm. 37-44, Nov 2020.
- [7] R. . Karamma Dan A. Ashury, "Pengaruh Pasang Surut Air Laut Terhadap Lebar Surf Zone Di Pesisir Pantai Kota Makassar", *Sensistek*, Vol. 1, No. 1, Hlm. 21-29, Des 2020.
- [8] C. Paotonan, A. . Hidayat Kasim, Dan S. . Rahman, "Kajian Eksperimental Pengaruh Lebar Celah Relatif Pada Hanging Sheet Pile Breakwater Akibat Gelombang Beraturan (Regular Wave)", *Sensistek*, Vol. 1, No. 1, Hlm. 59-62, Sep 2018.