

# Pengantar *Loss and Damage*



**Penulis (berdasarkan urutan abjad):**

Ajeng Rachmatika Dewi Andayani, Henriette Imelda, Kevin Setiadi

**Layout:**

Andika (andikalinn@gmail.com) | MettaMiniGallery

Oktober 2022

Publikasi ini bisa diunduh melalui:

<https://irid.or.id/publication/>

*Policy brief* ini ditulis oleh Indonesia Research Institute for Decarbonization (IRID) dengan dukungan Germanwatch di bawah G7/G20 Track 2 project - A Civil Society Dialogue Forum on Climate and Energy. *Policy brief* ini disusun secara independen, berdasarkan serial diskusi kelompok terbatas yang diselenggarakan oleh IRID.

## 01. Pendahuluan

Dalam laporan Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) yang keenam (IPCC *Sixth Assessment Report*), Kelompok Kerja Kedua (WG II) menyatakan bahwa dampak perubahan iklim telah terjadi di seluruh bumi ini dan penyebabnya adalah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh manusia (IPCC, 2022). Laporan yang sama juga menyatakan bahwa, dengan mempertimbangkan seluruh skenario yang ada di Laporan Kelompok Kerja Pertama (WG I), kemungkinan pemanasan global akan mencapai atau bahkan melebihi 1,5°C dalam waktu dekat,<sup>1</sup> bahkan untuk skenario dengan emisi gas rumah kaca (GRK) terendah, setidaknya lebih dari 50%.

IPCC mencatat bahwa perubahan iklim yang disebabkan oleh manusia, termasuk di dalamnya kejadian-kejadian ekstrem dengan intensitas lebih tinggi dan frekuensi lebih sering, telah menyebabkan terjadinya dampak berbahaya dan berhubungan dengan kehilangan dan kerusakan (*loss and damage*) pada alam dan manusia, melebihi dampak dari variabilitas iklim yang terjadi secara alami. Beberapa upaya pembangunan serta adaptasi untuk mengurangi kerentanan telah dilakukan. Namun, peningkatan cuaca dan iklim ekstrem telah menyebabkan dampak yang *irreversible*, tidak dapat dikembalikan lagi seperti semula, di mana sistem alam dan manusia dipaksa untuk beradaptasi di luar kemampuan mereka.

Beberapa kejadian ekstrem yang dicatat oleh IPCC adalah pemutihan terumbu karang serta kekeringan. Selain itu tercatat pula adanya kehilangan dan kerusakan yang disebabkan badai tropis yang meningkat akibat adanya kenaikan permukaan muka air laut, serta tingginya curah hujan. Dampak lainnya yang juga terjadi adalah dampak yang terjadi perlahan (*slow-onset*) seperti pengasaman laut (*ocean acidification*), kenaikan muka air laut, atau adanya penurunan curah hujan – semua itu dikarenakan perubahan iklim yang disebabkan oleh manusia.

Terjadinya kehilangan pada produksi pangan dan juga akses pada pangan telah menyebabkan gangguan pangan yang menyebabkan malnutrisi di berbagai komunitas, terutama bagi masyarakat adat dan komunitas lokal, produsen makanan skala kecil, serta rumah tangga dengan pendapatan rendah. Dampak yang lebih besar utamanya dialami oleh anak-anak, lansia, serta wanita yang sedang mengandung.

**“ Peningkatan cuaca dan iklim ekstrem telah menyebabkan dampak yang *irreversible*, tidak dapat dikembalikan lagi seperti semula, di mana sistem alam dan manusia dipaksa untuk beradaptasi di luar kemampuan mereka. ”**

<sup>1</sup> IPCC membagi rentang waktu dalam modelnya menjadi 3: *short term* (waktu dekat) yang menggambarkan periode waktu 2021-2040, *mid-term* yang menggambarkan periode waktu 2041-2060, serta *long-term* yang menggambarkan periode waktu 2081-2100 (IPCC, 2022).

Gambar 1 Dampak perubahan iklim yang terobservasi di berbagai ekosistem serta sistem manusia di seluruh dunia (IPCC, 2022)

Impact of climate change are observed in many ecosystems and human systems worldwide

(a) Observed impacts of climate change on ecosystems

Ecosystems	Changes in ecosystem structure			Species range shifts			Change in timing (phenology)		
	Terrestrial	Freshwater	Ocean	Terrestrial	Freshwater	Ocean	Terrestrial	Freshwater	Ocean
Global	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Africa	●	●	●	●	○	●	○	○	○
Asia	●	●	●	○	○	○	○	○	●
Australasia	●	○	●	●	○	●	●	○	○
Central & South America	●	●	●	●	●	●	○	○	○
Europe	●	●	●	●	●	●	●	●	●
North America	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Small Islands	●	●	●	●	●	●	●	○	●
Arctic	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Antartic	○	○	●	○	○	○	○	○	○
Mediterranean region	●	○	●	●	●	●	●	○	●
Tropical Forests	●	○	na	○	○	na	○	○	na
Mountain regions	●	○	na	●	●	●	●	●	na
Deserts	●	na	na	●	na	○	○	na	na
Biodiversity hotspots	●	○	●	●	○	●	●	○	not assessed

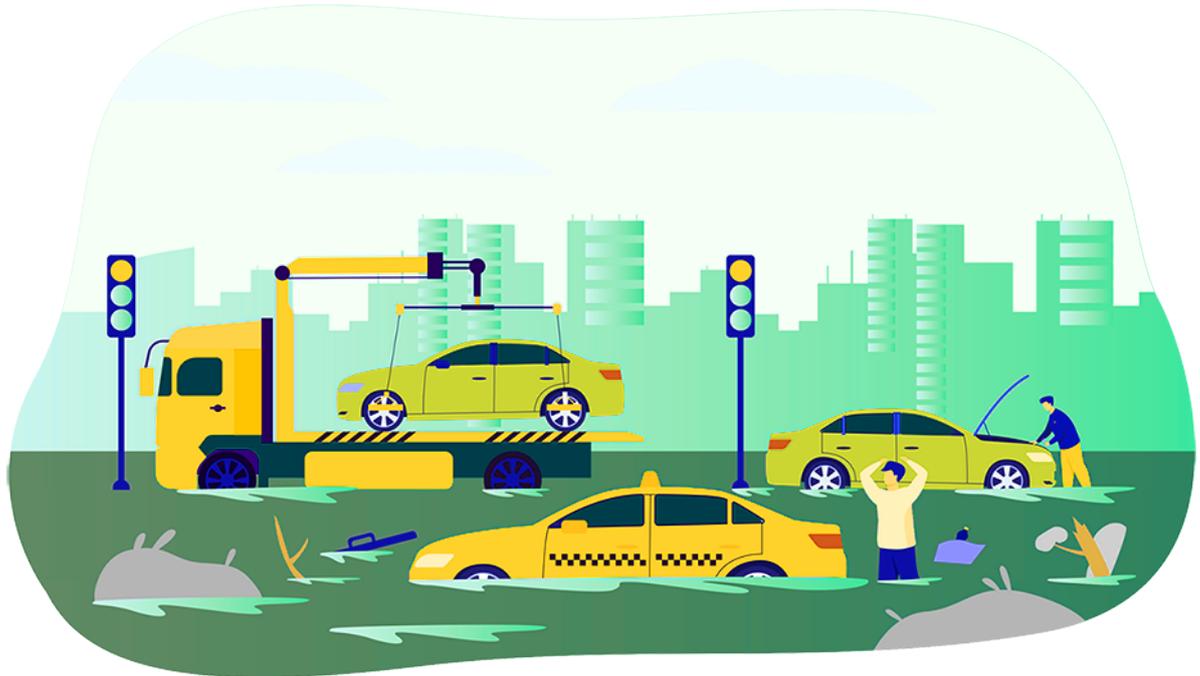
Confidence in attribution to climate change: ● High or very high, ● Medium, ○ Low, ○ Evidence limited Insufficient, na Not applicable

Impacts to human systems in panel (b): - Increasing adverse impacts, ± Increasing adverse & positive impact

(b) Observed impacts of climate change on human systems

Ecosystems	Impacts on water scarcity and food production				Impacts on health and wellbeing				Impacts on cities, settlements and infrastructure			
	Water scarcity	Agriculture/crop production	Animal and livestock health and productivity	Fisheries yields and aquaculture production	Infectious diseases	Heat malnutrition and other	Mental Health	Displacement	Inland flooding and associated damages	Flood/storm induced damages in coastal areas	Damages to infrastructure	Damages to key economic sectors
Global	±	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Africa	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
Asia	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Australasia	±	-	±	-	-	-	-	not assessed	-	-	-	-
Central & South America	±	-	±	-	-	-	not assessed	-	-	-	-	-
Europe	±	±	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-
North America	±	±	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-
Small Islands	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-
Arctic	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±
Cities by the sea	○	○	○	-	○	-	not assessed	-	○	-	-	-
Mediterranean region	-	-	-	-	-	-	not assessed	-	±	-	○	-
Mountain regions	±	±	-	○	-	-	-	-	-	na	-	-

## 02. *Loss and damage* akibat dampak perubahan iklim



Potensi *loss and damage* akibat perubahan iklim sebagaimana tergambar pada Laporan IPCC WG II adalah *loss and damage* yang tidak dapat dikembalikan lagi ke kondisi semula. Walaupun dapat dikembalikan ke kondisi semula, tentunya diperlukan biaya besar dengan rentang waktu tertentu. IPCC juga mencatat bahwa semakin tinggi kenaikan temperatur rata-rata bumi, maka semakin banyak pula potensi *loss and damage* yang akan dialami.

*Loss and damage* akibat perubahan iklim umumnya mengandung pengertian terkait dengan dampak perubahan iklim yang terjadi bahkan setelah upaya-upaya adaptasi, mitigasi, bahkan manajemen risiko bencana telah dilakukan. Kehilangan dan kerusakan ini terjadi karena kemampuan manusia dan alam untuk mengatasi dampak perubahan iklim memiliki keterbatasan dan sudah tidak dapat mengatasinya lagi. Batasan ini tentunya tidak dapat dihindarkan; itu sebabnya kehilangan dan kerusakan akibat perubahan iklim, harus dikenali, diminimalkan untuk terjadi, serta diantisipasi pada saat terjadi.

Gambar 2 Risiko dampak perubahan iklim yang akan terjadi, berdasarkan kenaikan temperatur rata-rata global (Bhandari, 2022)

### Comparing Risks From Rising Temperatures

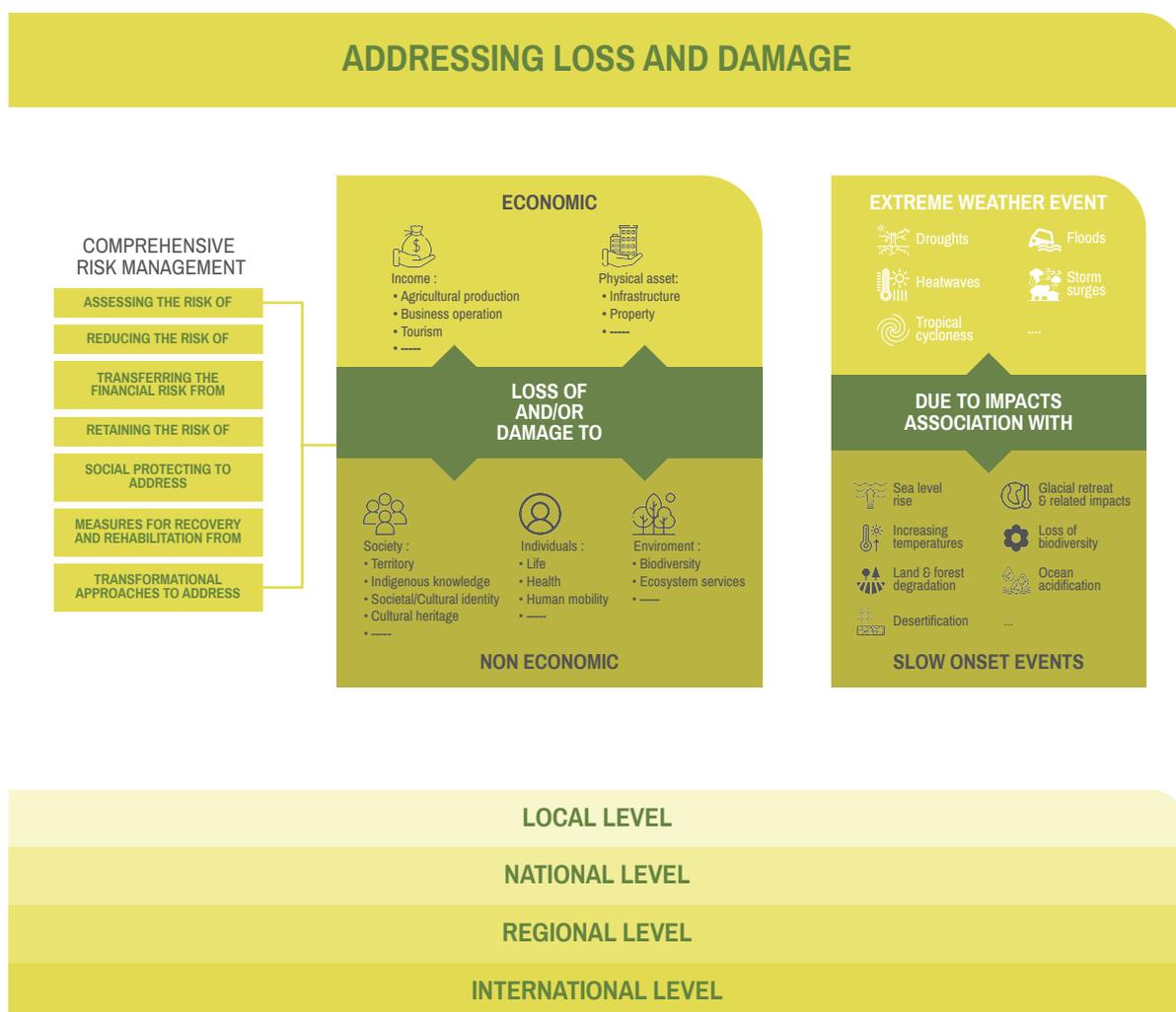
Explaining The IPCC'S Working Group II Report (AR6)

	1.5°C	2°C	3°C	1.5°C vs 2°C	1.5°C vs 3°C
<b>BIODIVERSITY LOSS</b> Maximum percentage of species at high risk of extinction across	14%	18%	29%	1.3x WORSE	2.1x WORSE
<b>DROUGHT</b> Dryland population exposed to water stress, heat stress and desertifications	0.95B PEOPLE	1.15B PEOPLE	1.29B PEOPLE	200M MORE PEOPLE	340M MORE PEOPLE
<b>FOOD SECURITY</b> costs for adaptation and residual damage to major crop	\$6B BILLION US	\$80 BILLION US	\$128 BILLION US	\$17B MORE	\$65B MORE
<b>FIRES</b> increase in burnt area across Mediterranean Europe	40-54%	62-87%	96-187%	1.8x MORE	3x MORE
<b>EXTREME HEAT</b> increase in number of days per year with a maximum temperature above 35°C (95°F)	45-58%	52-68%	66-87%	1.2x MORE	1.5x MORE
<b>EXTREME HEAT</b> increase in annual number of heatwaves in Southern Africa	2-4 TIMES	4-8 TIMES	8-12 TIMES	2x MORE	3.3x MORE
<b>SEA LEVEL RISE</b> Global mean sea level rise by 2100	0.28-0.55m	0.33-0.61m	0.44-0.76m	1.1x MORE	1.4x MORE
<b>FLOODS</b> Increase in global populating exposed to flooding	24%	30%	NO DATA AVAILABLE	1.3x MORE	NO DATA AVAILABLE
<b>CORAL REEFS</b> Further decline in coral reefs	70-90%	99%	NO DATA AVAILABLE	1.2x MORE	NO DATA AVAILABLE

Note: For climate risks with projected range, we used the midpoint of the ranges to compare risks at different temperatures threshold, Sea level rise projection correspond to SSP1-1,9, SSP1-2,6, SSP1-4,5 which are roughly approximate to Global Warming of 1,5°C, 2°C, and 3°C respectively  
 Sumber: World Resources Institute

IPCC menyebutkan setidaknya lebih dari 50% *loss and damage* dapat berupa kehilangan dan kerusakan ekonomi dan non-ekonomi. Contoh dari *loss and damage* ekonomi adalah kehilangan pendapatan serta kerusakan infrastruktur. Sedangkan untuk non-ekonomi, contohnya adalah manusia harus meninggalkan tempat tinggalnya yang lama karena sudah tidak dapat ditinggali lagi akibat dampak perubahan iklim. Selain itu, non-ekonomi juga berbicara tentang kesehatan mental, budaya yang hilang, pengetahuan lokal, serta keanekaragaman hayati (Huq, 2022). Kehilangan dan kerusakan yang terjadi perlahan akibat fenomena *slow-onset*, juga sering kali luput dari pengamatan. Contoh dari kehilangan dan kerusakan yang terjadi akibat *slow onset* adalah kenaikan permukaan air laut dan kehilangan keanekaragaman hayati akibat perubahan variabel iklim, seperti temperatur.

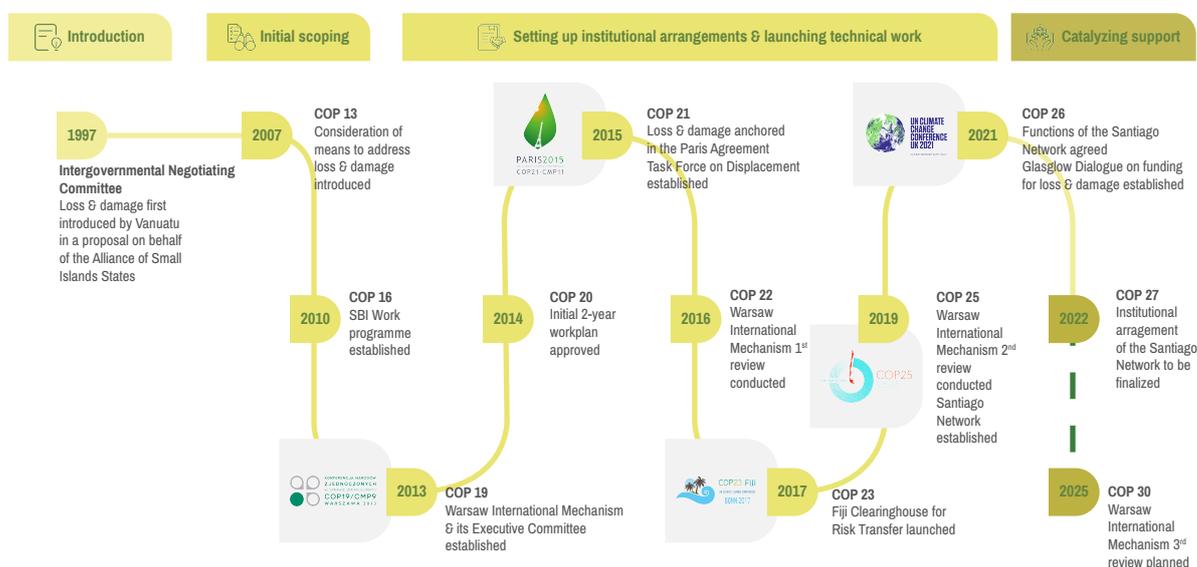
Gambar 3 Pendekatan yang kerap digunakan dalam *addressing loss and damage* (Sekretariat UNFCCC, 2019)



### 03. Loss and damage di negosiasi iklim UNFCCC

Pembahasan terkait dengan *loss and damage* dalam konteks negosiasi iklim di bawah United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) sebenarnya telah dimulai bahkan sebelum UNFCCC dibentuk. Agenda ini pertama diajukan oleh Alliance of Small Island States (AOSIS) pada tahun 1991, ketika UNFCCC sedang dinegosiasikan. Proposal yang diajukan oleh AOSIS pada waktu itu adalah pembentukan *pool* asuransi internasional dengan skema kolektif *loss-sharing* sebagai bentuk kompensasi kepada negara-negara berkembang yang kecil dan rentan terhadap *loss and damage* akibat dampak perubahan iklim, utamanya yang muncul karena kenaikan permukaan air laut. Proposal tersebut kemudian tidak diterima, itu sebabnya isu *loss and damage* tidak menjadi bagian dari Konvensi.

Gambar 4 Pembahasan *loss and damage* di bawah UNFCCC (Bhandari, 2022)



Isu *loss and damage* kemudian muncul kembali di tahun 2007 sebagai bagian dari *Bali Action Plan*, yang diawali dengan terbitnya laporan keempat IPCC di tahun yang sama. Laporan tersebut menyatakan, upaya pengurangan emisi GRK perlu ditingkatkan dan terjadinya kehilangan dan kerusakan akibat dampak perubahan iklim sudah tidak dapat dihindari lagi.

Pada tahun 2013, negosiasi iklim di Warsawa kemudian menyepakati pembentukan *Warsaw International Mechanism on Loss and Damage* (WIM) terkait dengan mencegah, mengurangi, dan mengatasi (*averting, minimizing, and addressing*) *loss and damage*. Namun demikian, WIM tidak menetapkan mekanisme kompensasi *loss and damage* dan hanya sebatas memberikan kerangka yang dapat digunakan oleh negara-negara berkembang yang rentan terhadap perubahan iklim untuk mendorong upaya lebih lanjut dalam menghadapi *loss and damage* (Ohdedar, 2016).

Hasil negosiasi iklim di Paris pada tahun 2015, Persetujuan Paris, kemudian memuat pasal tersendiri terkait *loss and damage*, menandakan kesadaran negara-negara pihak terkait dengan isu ini. Pasal ini disepakati, dengan ketentuan di mana isu kompensasi dan liabilitas tidak diungkit, sebagaimana yang tercantum di dalam *Decision 1/CP.21* paragraf 51.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Pasal 2.1(a) dari Persetujuan Paris tertulis sebagai berikut, "Holding the increase in the global average temperature to well below 2 °C above pre-industrial levels and pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.5°C above pre-industrial levels, recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change."

Pada tahun 2019, Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement (CMA) mendirikan *Santiago Network* dalam rangka mempercepat bantuan teknis penerapan pendekatan yang relevan untuk *averting, minimizing, and addressing loss and damage*.<sup>3</sup> Dalam pertemuan di Glasgow, Conference of the Parties of the UNFCCC (COP) dan CMA merinci lebih lanjut fungsi dari *Santiago Network* serta mengundang negara pihak untuk mengajukan usulan terkait aspek teknis dari implementasi *Santiago Network* seperti aspek operasionalisasi, struktur, dan lainnya.

Pada pertemuan di Glasgow tahun 2021 lalu, Skotlandia menjadi pelopor perubahan sudut pandang negara-negara maju terhadap isu *loss and damage* dengan mengumumkan komitmen Pemerintah Skotlandia untuk memberikan dana sebesar 2 juta pound sterling (Scottish Government, 2022). Upaya Pemerintah Skotlandia tersebut memberikan dorongan bagi pihak lain untuk turut serta berpartisipasi dalam mengatasi *loss and damage* melalui upaya finansial.

Pada COP yang sama, upaya penyediaan dana terkait *loss and damage* pun semakin mendekati realisasinya, di mana negara-negara pihak bersepakat mengadakan *Glasgow Dialogue*. *Glasgow Dialogue* diharapkan dapat menjadi wadah bagi para pihak untuk mendiskusikan perihal pendanaan *loss and damage* serta *facility* yang diperlukan untuk menyalurkan pendanaan tersebut. Sesuai mandat *Glasgow Climate Pact*, *Glasgow Dialogue* terkait pendanaan *loss and damage* kemudian dilaksanakan untuk pertama kalinya di Bonn, Jerman, pada bulan Juni 2022 lalu.

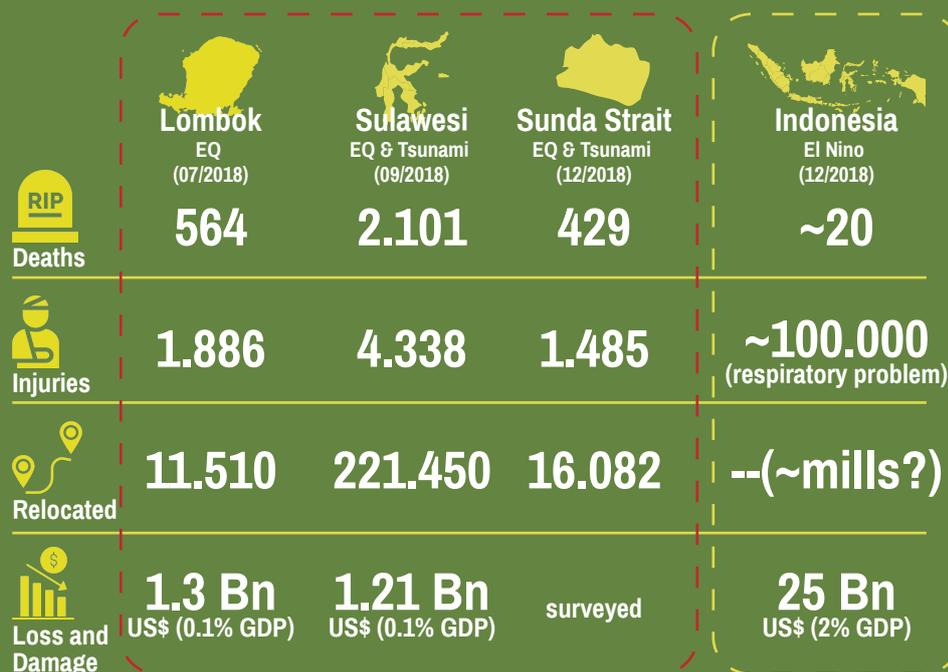
---

<sup>3</sup> Sebagaimana yang tercantum di dalam FCCC/PA/CMA/2019/6/Add.1 paragraf 43.

## 04. Loss and damage di Indonesia

Indonesia pun tidak luput dari dampak perubahan iklim, dan memiliki potensi untuk kehilangan dan kerusakan akibat perubahan iklim yang cukup besar. Dibandingkan dengan kehilangan dan kerusakan yang disebabkan oleh bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami di tahun 2018, kehilangan dan kerusakan akibat bencana yang disebabkan oleh variabel iklim, mencapai lebih dari 20 kali lipat (Sopaheluwakan, 2022).

Gambar 5 Perbandingan kehilangan dan kerugian bencana di Indonesia (Sopaheluwakan, 2022)



Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) telah melakukan proyeksi iklim Indonesia jangka panjang, untuk melihat potensi terjadinya kejadian ekstrem terkait dengan variabel iklim di Indonesia. Saat ini, kenaikan temperatur di wilayah Indonesia adalah 1°C, dan pada proyeksi iklim jangka panjang, Indonesia dapat mengalami kenaikan temperatur hingga lebih dari 3°C di tahun 2100. Indonesia juga akan mengalami periode di mana di beberapa daerah di Indonesia akan mengalami curah hujan yang tinggi, dan pada saat bersamaan, kekeringan (Sopaheluwakan, 2022). Dampak yang akan dialami oleh Indonesia berdasarkan kedua kondisi tersebut, tentunya harus dapat dipertimbangkan di dalam rencana pembangunan Indonesia untuk jangka panjang.

Terdapat 3 (tiga) contoh dari dampak perubahan iklim di Indonesia, yang jika tidak tertangani akan memperparah jumlah kehilangan dan kerusakan yang terjadi akibat dampak perubahan iklim. Ketiga contoh tersebut adalah kenaikan permukaan air laut dan banjir di Pekalongan, badai Seroja yang dialami di Nusa Tenggara Timur, serta berbagai gangguan terkait penyediaan listrik di Indonesia.

## **A. Dampak Kenaikan Air Laut dan Banjir di Pekalongan, Jawa bagian Utara, Indonesia (Syam, et.al, 2021)**

Wilayah Pekalongan berada di bagian utara pulau Jawa, yang terdiri dari Kota Pekalongan dan Kabupaten Pekalongan, dengan populasi sekitar 1,2 juta jiwa di mana banjir serta kenaikan muka air laut kerap terjadi. Data historis menunjukkan, wilayah ini mengalami variabilitas iklim yang tinggi, di mana terdapat perubahan pada pola curah hujan serta peningkatan frekuensi dan intensitas banjir di beberapa dekade terakhir (Syam, et.al, 2021). Saat ini Pekalongan mengalami curah hujan ekstrem yang lebih sering di mana intensitasnya lebih tinggi dan lebih lama pada saat hujan terjadi. Pekalongan juga mengalami perubahan di mana bulan-bulan yang umumnya kering, saat ini justru mengalami curah hujan tinggi. Kenaikan muka air laut yang dialami di Pekalongan mencapai 5 mm per tahun, di mana penurunan muka tanah diperkirakan mencapai 10-17 cm per tahun di rentang tahun 2012-2018. Kombinasi antara kenaikan muka air laut dan perubahan pola hujan yang ekstrem membuat wilayah Pekalongan tersebut menjadi semakin rentan terhadap banjir.

Banjir yang diakibatkan oleh variabel iklim di wilayah Pekalongan dan sekitarnya telah memunculkan wilayah-wilayah di mana permukaan tanah turun, baik secara permanen maupun sementara/temporer. Pada awal tahun 2020, kejadian curah hujan ekstrem yang dikombinasikan dengan banjir rob, menyebabkan 1.478 hektar wilayah Pekalongan terendam. Wilayah yang terendam secara permanen akibat banjir, lalu ditambah dengan adanya penurunan muka tanah, telah memaksa sebagian penduduk wilayah tersebut untuk pindah. Salah satu dusun misalnya, di wilayah tersebut, dikenal sebagai 'dusun yang hilang' karena dusun seluas 15 hektar tersebut tenggelam secara permanen. Namun, walaupun dihadapkan dengan keadaan yang sulit, sebagian penduduk memilih tetap tinggal di wilayah ini. Pada umumnya mereka mengambil pilihan tersebut dikarenakan kondisi sosial ekonomi mereka, ketiadaan pilihan, serta keterikatan mereka dengan budaya dan warisan leluhur di wilayah tersebut.

Masyarakat terdampak di wilayah tersebut adalah petani dan nelayan. Petani terkena dampaknya, terutama karena meningkatnya frekuensi banjir yang terjadi, menenggelamkan wilayah-wilayah sekitar dan menyebabkan gagal panen. Sektor lain yang juga terdampak signifikan adalah industri batik, di mana wilayah Pekalongan merupakan salah satu penghasil batik Indonesia. Pada umumnya, pengusaha-pengusaha batik berskala kecil mengalami gangguan pada rantai pasok, pada saat banjir melanda, selain dari tenggelamnya wilayah produksi dan juga rumah mereka.

Banjir rob juga mempengaruhi lingkungan di wilayah Pekalongan. Pada saat banjir rob terjadi, air yang masuk merusak struktur fisik dan merusak kualitas air kolam ikan yang terletak di pesisir, menjadikannya sulit melakukan ternak ikan. Analisis dampak yang dilakukan di 24 desa di Pekalongan dengan profil risiko tinggi hingga sangat tinggi, menunjukkan bahwa kerusakan ekonomi akibat banjir tersebut mencapai sekitar USD 474,4 juta di tahun 2020. Kerugian ini mencakup material dan non-material seperti kesehatan mental dan konflik dalam rumah tangga, serta produktivitas lahan dan kehilangan ekosistem, terutama untuk pariwisata.

Prediksi iklim yang dilakukan di wilayah Pekalongan menunjukkan adanya kenaikan frekuensi dan intensitas curah hujan ekstrem, terutama di wilayah hulu. Kombinasi antara kenaikan muka air laut (yang diprediksi dapat mencapai 0,81 cm/tahun) dan penurunan muka tanah (yang diprediksi dapat berkisar antara 0-34,5 cm/tahun) diperkirakan akan meningkatkan tingkat keparahan banjir. Wilayah yang akan terendam juga diprediksi meningkat dari 1.478 hektar di tahun 2021 menjadi 5.721 hektar di tahun 2035, menenggelamkan 90% Kota Pekalongan dan mayoritas wilayah pesisir Kabupaten Pekalongan. Saat ini wilayah-wilayah yang terendam pada umumnya adalah wilayah-wilayah pertanian, akuakultur, serta permukiman. Kota Pekalongan sendiri diperkirakan akan tenggelam hingga 51% wilayahnya pada tahun 2020-2035. Di tahun 2035, diperkirakan 41 desa akan mengalami banjir dengan total kehilangan ekonomi tahunan sebesar USD 2.152 milyar.

Pekalongan sebenarnya telah melakukan upaya-upaya adaptasi secara sukarela, misalnya dengan cara meninggikan jalan, rumah, dan lainnya. Pemerintah setempat juga membangun pertahanan yang lebih besar terhadap banjir, termasuk membangun *sea wall*. Walau demikian ternyata respon-respon ini hanya memberikan manfaat jangka pendek. Bahkan, pembangunan *sea wall* ternyata menciptakan wilayah-wilayah terendam yang baru.

Hal lainnya yang terjadi di Pekalongan adalah adanya perubahan mata pencaharian dari masyarakat setempat. Dulunya, wilayah Pekalongan dikenal dengan melati putih (*Jasminum Sambac*) dan padi. Namun, karena banjir berkepanjangan terjadi di lahan-lahan produktif, maka para petani terpaksa mengubah wilayah pertanian mereka menjadi akuakultur. Itu sebabnya pula, kini para petani juga beralih menjadi buruh dan pekerjaan informal lainnya, sebagai pilihan pekerjaan mereka.

## **B. Siklon Seroja**

Pada Bulan April 2021, Nusa Tenggara Timur (NTT) mengalami fenomena siklon tropis yang dikenal dengan Siklon Seroja. Siklon ini tumbuh di Laut Sawu yang terletak di sisi barat daya Pulau Timor. BMKG pada saat itu memperkirakan Siklon Seroja akan memberikan dampak-dampak sebagai berikut (AHA Centre, 2021):

- Hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi, disertai dengan petir dan angin kencang di wilayah Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, dan Nusa Tenggara Barat;
- Hujan dengan intensitas sedang di wilayah NTT;
- Ombak dengan ketinggian hingga 2,5-4 meter yang kemungkinan muncul di perairan selatan Pulau Jawa hingga Nusa Tenggara Barat (NTB), Samudera Hindia bagian Selatan, Pulau Jawa hingga Bali, perairan selatan dari NTB hingga bagian selatan dari Pulau Sumba.

Siklon Seroja melanda Indonesia dengan kecepatan angin maksimum 65-85 km/jam, yang berdampak pada terjadinya banjir serta banjir bandang, angin kencang, dan longsor terutama di NTT dan NTB. Hujan deras berlangsung selama 9 (sembilan) jam menyebabkan bendungan-bendungan di 4 (empat) kabupaten tidak dapat membendung air, hingga menenggelamkan rumah-rumah serta sawah. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan dari 509.604 orang terdampak oleh Siklon Seroja, sebanyak 11.406 orang harus mengungsi, 181 korban jiwa, 271 orang terluka, 45 orang hilang, dan 66.036 rumah dilaporkan rusak di NTT dan NTB (AHA Centre, 2021).

Salah satu penyebab siklon Seroja adalah menghangatnya suhu muka laut di wilayah perairan mencapai 26.5°C sampai pada kedalaman 60 m dari permukaan laut (BMKG, nd).

### **C. Dampak Perubahan Iklim pada Penyediaan Listrik di Indonesia**

Diskusi terkait penyediaan listrik pada umumnya selalu dikaitkan dengan upaya-upaya mitigasi perubahan iklim. Padahal sebenarnya, pembangkit listrik pun mengalami dampak perubahan iklim yang pada umumnya mengakibatkan pembangkit tersebut harus dihentikan operasinya selama beberapa lama. Tentunya, pada saat pembangkit ini berhenti beroperasi, maka di beberapa tempat akan terjadi kekurangan listrik dan seringkali pemadaman listrik. Tabel berikut menunjukkan beberapa kejadian yang berhubungan dengan cuaca dan iklim, serta dampak dan kerugian yang disebabkan oleh fenomena iklim tersebut terhadap pembangkit, transmisi, dan distribusi listrik di Indonesia.

Tabel 1 Dampak kejadian cuaca ekstrem terhadap pembangkit, transmisi, dan distribusi listrik serta kerugian yang dialami di Indonesia (Handayani, 2019)

Kejadian yang berhubungan dengan cuaca	Dampak langsung	Dampak tidak	Utilitas yang terdampak	Rentang waktu	Perkiraan kerugian dari utilitas (USD)
<b>Dampak pada sisi pembangkit listrik</b>					
Curah hujan yang sangat tinggi	Batu bara yang digunakan basah	Mengurangi efisiensi pembakaran	Suralaya (PLTU batu bara)	2011-2017	21,5 juta
	Batu bara yang basah menyumbat alat <i>coal feeders</i>	Mengurangi keluaran daya listrik			
	Aliran sungai semakin deras dan membawa sampah ke laut	Menghalangi aliran air ke pembangkit (akibat sampah yang terbawa)	Muara Karang, Priok, dan Tambak Lorok (PLTG)	2011-2017	15 juta
	Hujan lebat yang terjadi sehari-hari menyebabkan banjir	Banjir pada pembangkit	Muara Karang (PLTG)	2013	6,2 juta
Angin keras dan ombak laut yang tinggi	Gangguan pada transportasi batu bara (melalui laut) untuk pembangkit listrik berbasis batu bara	Pengurangan keluaran daya/ penghentian operasi	Suralaya (PLTU batu bara)	2011-2017	1,2 juta
Perubahan temperatur air laut	Temperatur air laut meningkat	Berkurangnya efisiensi sistem air pendingin	PJB Paiton	2011-2017	N/A
	Migrasi ubur-ubur (dalam kasus ini akibat temperatur dingin di lautan Australia)	Serangan ubur-ubur ke dalam sistem air pendingin dari pembangkit termal menyebabkan pengurangan keluaran daya/ penghentian operasi	Paiton unit 9 (PLTU batu bara)	2016	21,3 juta
Kekeringan	Berkurangnya aliran air masuk	Pengurangan keluaran daya	Saguling dan Cirata (PLTA)	2011	51,5 juta
<b>Dampak pada transmisi pembangkit</b>					
Banjir	Gardu listrik mengalami banjir	Pemadaman listrik, karena gardu listrik yang terendam harus dimatikan untuk alasan keselamatan. Kerusakan alat	PLN (terutama pada aset-aset transmisi di Jakarta)	2013	9,1 juta
<b>Dampak pada sisi distribusi listrik</b>					
Angin kencang	Kerusakan konduktor akibat benturan yang disebabkan oleh benda-benda yang berterbangan karena angin kencang	Kehilangan daya (pemadaman listrik)	PLN	2014-2015	13,1 juta dan mempengaruhi 2,1 juta pelanggan

Salah satu kejadian yang menarik yang tercatat adalah adanya serangan ubur-ubur yang menyebabkan pembangkit Paiton harus dihentikan selama 20 hari, di mana kerugian yang dialami mencapai USD 21,7 juta. Ubur-ubur yang masuk ke dalam pembangkit termal merupakan kejadian luar biasa yang hanya sesekali terjadi di pesisir utara Pulau Jawa. Menurut BMKG, serangan ubur-ubur ini dipicu temperatur yang sangat dingin di Laut Australia, memaksa ubur-ubur migrasi ke Laut Utara Jawa. Penanganan yang dilakukan pertama kali adalah membersihkan saluran input air, memasang jaring di saluran input tersebut. Tapi, upaya-upaya ini tidak dapat menahan serangan ubur-ubur tersebut, dan memaksa Paiton unit 9 untuk dihentikan. Hal ini menyebabkan kekurangan listrik di sub-sistem kelistrikan Jawa, sehingga sub-sistem ini harus mengimpor listrik dari sub-sistem Bali, yang berbasis minyak. Peristiwa ini juga terjadi di PLTU batu bara Tanjung Jati B.

## 05. Mendanai *loss and damage*

Terkait kebutuhan pendanaan untuk *loss and damage*, beberapa studi telah menghitung kebutuhan pendanaan secara global. Oxfam misalnya (Oxfam, 2019) dalam studinya terkait INDC di tahun 2015 memperkirakan kerusakan global akan berkisar USD 640–695 miliar pada tahun 2030, dan kerusakan pada negara berkembang akan mencapai USD 400–431 miliar pada tahun 2030. Kerusakan ini akan meningkat di tahun 2050 menjadi USD 1,6-2,8 triliun di tataran global, sedangkan untuk negara berkembang akan mencapai USD 1,1-1,8 triliun.

Studi lainnya (Mechler, 2019) memperkirakan total kerusakan yang akan dialami oleh negara-negara non-Annex 1 akan berada di rentang USD 116-435 miliar di tahun 2020, meningkat hingga USD 290-580 miliar di tahun 2030, dan mencapai USD 551–1.016 miliar di tahun 2040, dan mencapai USD 1.132–1.741 miliar di tahun 2050.

Pada COP26 di Glasgow tahun 2021 yang lalu, kelompok G77&China mengajukan proposal terkait pembentukan fasilitas pendanaan *loss and damage*, yang disebut dengan *Loss and Damage Finance Facility*, untuk berdiri sendiri di bawah Mekanisme Pendanaan UNFCCC (Sharma-Khushal, et.al, 2022). Meski demikian, usulan tersebut kemudian ditolak oleh negara maju, dan disepakati untuk mengadakan *Glasgow Dialogue* di mana pengaturan terkait pendanaan *loss and damage* (terutama komponen '*addressing loss and damage*') dilakukan setiap tahun pada pertemuan sesi Subsidiary Body for Implementation (SBI) dan akan berakhir di bulan Juni 2024, yaitu pada sesi SBI yang ke-60. Hal ini dilakukan karena mekanisme pendanaan untuk *loss and damage* di bawah UNFCCC memang tidak ada.

Walau demikian, ada beberapa pilihan pendanaan, yang dapat mendanai kejadian-kejadian terkait *loss and damage*, terutama dalam konteks *averting, minimizing, and addressing loss and damage*. Konteks '*averting*' di sini sebenarnya berhubungan dengan upaya-upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, sedangkan konteks '*minimizing*' merupakan upaya-upaya terkait adaptasi. Saat ini, pilihan pendanaan untuk adaptasi dan mitigasi sudah ada, tetapi, dalam konteks '*addressing loss and damage*', belum ada pendanaan yang tersedia.

Dari berbagai skema yang ada, sebenarnya pendanaan untuk '*addressing loss and damage*' dapat didekatkan dengan mekanisme asuransi yang juga sudah banyak bermunculan. Namun, terdapat beberapa pertimbangan bahwa mekanisme ini tidak dapat menjawab persoalan '*addressing loss and damage*' karena adanya kebutuhan pembayaran premi dalam mekanisme asuransi. Keterjangkauan pembayaran premi menjadi isu yang perlu diselesaikan, siapa yang akan membayarnya, terutama ketika menyangkut masyarakat yang tidak memiliki kemampuan membayar premi. Itu sebabnya, walaupun mekanisme asuransi menjadi salah satu pilihan yang paling mendekati, mekanisme ini tidak bisa menjadi pilihan utama.

Sekretariat UNFCCC menyusun sebuah laporan teknis, untuk memberikan informasi kepada negara Pihak, terkait pendanaan untuk *addressing loss and damage*, yang saat ini ada (Sekretariat UNFCCC, 2019). Laporan tersebut menyatakan bahwa pendanaan untuk *loss and damage* sulit ditelusuri karena hingga kini, pendanaan tersebut tidak dilaporkan sebagai kategori yang spesifik. Sehingga, sering kali pendanaan untuk *loss and damage* ditandai sebagai pendanaan untuk adaptasi, *Disaster Risk Reduction* (DRR) atau yang terasosiasi dengan pembangunan, sektoral, atau upaya kemanusiaan/*humanitarian*.

## 06. Pendanaan UNFCCC yang relevan untuk mendanai *loss and damage*

UNFCCC mencatat beberapa contoh pendanaan yang ada saat ini dan dianggap memiliki relevansi untuk mendanai *loss and damage* (Secretariat UNFCCC, 2019). Beberapa pilihan pendanaan yang akan dijabarkan di sini adalah *Adaptation Fund*, *Special Climate Change Fund*, *Green Climate Fund*, serta pendanaan multilateral seperti *Pilot Programme for Climate Resilience* dari Climate Investment Fund (CIF). Selain itu, UNFCCC juga mencatat berbagai pilihan pendanaan lainnya, yang juga berpotensi mendanai aksi-aksi terkait *loss and damage* yang disebabkan oleh dampak perubahan iklim.

### Adaptation Fund

*Adaptation Fund* dapat mendanai upaya-upaya seperti membangun ketahanan iklim, di antaranya melalui *risk assessment* dan juga pencegahan risiko. Hal ini telah dilakukan di Amerika Latin lewat proyek *Reducing Climate Vulnerability and Flood Risk in Coastal Urban and Semi-Urban Areas in Cities in Latin America*. Tujuan yang ingin dicapai dari proyek ini adalah memperkuat *Early Warning System* serta monitoring iklim.

*Adaptation Fund* juga memungkinkan implementasi upaya pengurangan risiko serta pengaman sosial seperti melakukan adaptasi dan juga berbagai penyesuaian yang ramah lingkungan pada produksi pertanian. Salah satu contohnya adalah proyek *Integrating Flood and Drought Management and Early Warning for Climate Change Adaptation in the Volta Basin*, yang membantu produsen pertanian lokal dalam merespon banjir dan kekeringan. Namun, kehilangan non-ekonomi, seperti kehilangan keanekaragaman hayati, kehilangan tempat tinggal yang menyebabkan masyarakat harus pindah, serta kehilangan identitas sosial dan budaya, tidak menjadi mandat dari *Adaptation Fund*.

### Special Climate Change Fund (SCCF)

SCCF adalah pendanaan yang didedikasikan untuk iklim serta berfokus pada hibah. Dalam penggunaannya, SCCF dapat mendanai upaya pendampingan, baik secara teknis maupun regulasi, seperti yang dilakukan dalam proyek *Southeast Europe and Caucasus Catastrophe Risk Insurance Facility*. Proyek ini dimaksudkan untuk mengembangkan asuransi risiko cuaca (*weather risk insurance*) serta produk-produk *reinsurance* dan peningkatan kesadaran publik terkait risiko cuaca di negara-negara yang berpartisipasi.

## Green Climate Fund

GCF sebenarnya merupakan pendanaan yang dapat mendanai aksi-aksi terkait dengan *addressing loss and damage*, karena GCF memiliki instrumen-instrumen pendanaan yang cukup bervariasi, serta adanya *Private Sector Facility* (PSF), sehingga dapat menyalurkan pendanaan melebihi hibah dan mendukung pengembangan mekanisme *risk transfer* yang tidak dimungkinkan oleh pendanaan di bawah UNFCCC lainnya. Pada analisis awal yang dilakukan oleh Sekretariat UNFCCC, GCF bahkan telah beberapa kali mendahului dalam menyalurkan pendanaan terkait kehilangan dari sisi ekonomi dan non-ekonomi mulai dari kejadian-kejadian *slow onset* hingga kejadian ekstrem lainnya. Misalnya, GCF telah mendanai beberapa proyek yang melibatkan *risk assessment* untuk implementasi *Early Warning System* sehingga dapat mengurangi jumlah korban jiwa, mengurangi risiko dengan cara membangun ketahanan melalui pembangunan infrastruktur atau adaptasi berbasis ekosistem, serta pengurangan risiko lewat pemetaan banjir serta *Early Warning System*.

GCF juga memiliki beberapa proyek yang berhubungan dengan risk transfer, termasuk pengenalan program asuransi berbasis indeks cuaca (*weather index-based insurance programme*). Beberapa proyek GCF terkait kejadian-kejadian *slow onset* teridentifikasi pula, termasuk proyek-proyek yang berhubungan dengan salinisasi, kenaikan muka air laut, pengasaman laut, serta kegiatan-kegiatan yang terkait dengan kejadian-kejadian ekstrem seperti badai/siklon.

## 07. Pendanaan multilateral yang relevan untuk mendanai *loss and damage*

### Pilot Programme for Climate Resilience (PPCR) dari Climate Investment Funds (CIF)

PPCR dirancang untuk mengintegrasikan ketahanan iklim dengan rencana pembangunan, di mana aksi-aksi yang didanai oleh PPCR tidak dimaksudkan untuk berdiri secara terpisah, namun dapat digabungkan dengan sumber-sumber lain dari bank pembangunan dan/atau upaya-upaya *co-financing* lainnya, termasuk sumber daya yang berasal dari Pemerintah dan/atau sektor swasta. Oleh karena itu, PPCR memiliki kemampuan untuk melakukan kemitraan dengan lembaga-lembaga mitra yang berfungsi sebagai *intermediaries*, penjamin, untuk meningkatkan pendanaan terkait dengan upaya-upaya terkait dengan *loss and damage*.

PPCR dirancang untuk menyediakan pendanaan programatik terkait dengan rencana pembangunan nasional, dan memiliki 4 (empat) tujuan utama:

- Melakukan pilot dan mendemonstrasikan pendekatan untuk integrasi risiko dan ketahanan iklim ke dalam kebijakan dan perencanaan pembangunan;
- Penguatan kapasitas di tingkat nasional untuk mengintegrasikan ketahanan iklim ke dalam perencanaan pembangunan;
- *Scale-up* dan meningkatkan investasi terkait dengan ketahanan iklim, yang dibangun di atas inisiatif yang sedang berjalan; dan
- Memungkinkan terjadinya proses *learning-by-doing* dan tukar pembelajaran pada tingkat negara, regional, serta global.

## 08. Pendanaan tingkat nasional untuk mendanai *loss and damage*

Beberapa negara telah melakukan beberapa upaya untuk dapat mendanai potensi *loss and damage* yang terjadi di negara masing-masing dengan menggunakan anggaran negara. Contoh dari negara-negara tersebut, terutama di Asia Tenggara, adalah Singapura dan Timor Leste.



### Singapura

Secara geografis, Singapura bukanlah negara yang akan mengalami badai tropis; namun, sebagai negara pulau yang kecil, Singapura sangat rentan dengan dampak perubahan iklim yang bersifat *slow-onset* berupa kenaikan muka air laut. Oleh sebab itu, Singapura di dalam dokumen pembangunannya, selalu memperhatikan dampak kenaikan muka air laut terhadap kelangsungan sosial dan ekonomi negaranya.

Singapura memiliki agenda untuk melindungi wilayah pesisir mereka, dengan tujuan meminimalkan kehilangan korban jiwa, meminimalkan kerusakan pada aset dan infrastruktur, serta memastikan fungsi daratan terjaga dengan baik (sesuai dengan kebutuhan alih fungsi lahan di bawah rencana besar penggunaan lahan Singapura).

Strategi yang dilakukan Singapura untuk mencapai tujuan tersebut adalah membangun secara berkesinambungan bentuk-bentuk pertahanan terkait dengan kenaikan muka air laut, seperti menambahkan perlindungan lokal untuk infrastruktur yang kritis, mengalihkan, membuang, serta menahan genangan air permukaan yang muncul.

Singapura juga berupaya untuk tidak bergantung pada pendanaan luar negeri, serta mengembangkan pendanaan dalam negerinya sendiri untuk melakukan upaya-upaya adaptasi semaksimal mungkin, sehingga meminimalkan potensi kehilangan dan kerusakan akibat dampak perubahan iklim.

Singapura menerbitkan SINGA (*Significant Infrastructure Government Loan Act*) yang memperbolehkan pemerintah meminjam guna mendanai proyek-proyek infrastruktur jangka panjang dan besar. SINGA sudah berlaku efektif sejak bulan Agustus 2021.

Proyek-proyek yang dianggap layak untuk mendapatkan pinjaman, sesuai dengan SINGA, adalah (Teo, 2022):

- Proyek-proyek infrastruktur yang paling tidak memerlukan biaya USD 4 milyar;
- Proyek-proyek tersebut penting bagi kepentingan nasional Singapura dan juga publik luas;
- Infrastruktur yang akan dibangun memiliki umur paling tidak 50 tahun;
- Proyek-proyek ini harus dimiliki oleh pemerintah.

Pinjaman yang diajukan juga harus memenuhi ketentuan *safeguard* yang telah ditentukan sesuai batasan pinjaman dan batas bunga pinjaman.

Pemerintah Singapura telah menyusun *Kerangka Green Bond Singapura (Singapore Green Bond Framework)*. Pada tahun anggaran 2022, Pemerintah Singapura menyatakan akan menerbitkan *green bond* senilai SGD 35 milyar, dimulai dari sektor publik (Teo, 2022). Pendapatan dari penerbitan *green bond* ini akan digunakan untuk mendanai implementasi *Singapore Green Plan 2030*, di mana Singapura berupaya untuk bertransisi menuju ekonomi rendah karbon serta pencapaian tujuan-tujuan pembangunan berkelanjutan.

Selain itu, Pemerintah Singapura juga meluncurkan *Coastal and Flood Protection Fund (CFPF)* dengan menyediakan dana awal sebesar SGD 5 milyar (Teo, 2022). Penggunaan pendapatan yang berasal dari transaksi (*proceed*) SINGA dan *green bond framework*, juga diperbolehkan untuk keperluan CFPF ini. Sumber pendanaan lainnya yang berkontribusi pula pada CFPF merupakan kombinasi dari beberapa instrumen pendanaan, termasuk dana pembangunan, serta pinjaman pemerintah.

Singapura telah menerapkan pula *Public-Private Partnership* di dalam pembangunan beberapa infrastruktur, seperti *Marina East Desalination Plant* dan *Jurong Island Desalination Plant*, untuk pengadaan air bersih di Singapura. Skema ini dapat digunakan untuk membangun infrastruktur yang diperlukan guna mengurangi risiko dari kenaikan muka air laut di negara tersebut.



## Timor Leste

Timor Leste mengalami berbagai macam dampak perubahan iklim seperti banjir, kekeringan, longsor, erosi tanah, kenaikan muka air laut, badai tropis. Dampak ini menyebabkan penurunan produksi pertanian, gangguan pada ketahanan pangan, kekurangan air bersih, serta kerusakan infrastruktur dan bangunan lain. Timor Leste bahkan telah melihat dampak perubahan iklim meningkat di beberapa sektor kunci seperti infrastruktur, sumber air, kehidupan sosial, serta kehilangan dan kerusakan lainnya terkait ekonomi dan non-ekonomi.

Pada tanggal 4 April 2021, Timor Leste dilanda Badai Tropis Seroja yang menyebabkan terjadinya banjir bandang, longsor, serta angin yang merusak sampai ke 13 kota yang ada di negara tersebut. Laporan *Post Disaster Needs Assessment (PNDA)* yang dikeluarkan menyebutkan, terdapat 33.835 rumah yang terkena dampak akibat banjir, di mana sekitar 81,6%-nya (setara dengan 27.622) berada di Dili, ibu kota negara Timor Leste. Tercatat lebih dari 15.000 orang dievakuasi ke pusat evakuasi, dengan korban jiwa 42 orang (Barbosa, 2022).

Lebih dari 30.000 rumah mengalami kerusakan berat, 26.067 rumah mengalami kerusakan ringan, dan 4.231 rumah rusak berat atau bahkan rubuh total. Kerugian yang diestimasi hanya di sektor permukiman saja, telah mencapai USD 69.5 juta (Barbosa, 2022).

Timor Leste juga alami kenaikan muka air laut sekitar 5.5 mm/tahun yang menyebabkan kehilangan lahan pertanian dan infrastruktur di wilayah pesisir. Kekeringan dan penggurunan yang juga dialami Timor Leste menyebabkan kehilangan keanekaragaman hayati, seperti *Dioscorea esculenta L*, *Dioscorea hispida*, *Dioscorea alata L*, yang merupakan jenis umbi-umbian. Timor Leste juga mengalami kehilangan spesies seperti *Pueraria Montana var. Lobata* (Barbosa, 2022).

Timor Leste mengalokasikan anggaran untuk manajemen risiko bencana dan tanggap darurat (*emergency response*) untuk mengantisipasi kehilangan dan kerusakan yang mungkin terjadi akibat dampak perubahan iklim. Misalnya, Badai Seroja yang melanda pada tanggal 4 April 2021 yang lalu, Pemerintah Timor Leste telah mengalokasikan USD 1,5 juta di dalam anggaran negara tahun 2021 terkait banjir, untuk membiayai upaya-upaya yang harus dilakukan oleh negara selama 3 bulan (April ke Juni 2021). Setelah bencana tersebut, Parlemen Timor Leste kemudian menyetujui peningkatan pendanaan yang dialokasikan untuk *Contingency Fund* atau dana cadangan, dari USD 23,8 juta ke USD 65,2 juta. Alokasi ini akan digunakan untuk pemulihan infrastruktur di komunitas-komunitas terdampak banjir. Namun, pendanaan-pendanaan ini hanya diperuntukkan bagi kejadian-kejadian ekstrem, dan bukan untuk kejadian-kejadian *slow-onset*. Bahkan untuk mendanai pemulihan paska kejadian-kejadian ekstrem, dana-dana ini tetap tidak mencukupi.

## Rujukan

- AHA Centre. (2021, April 13). *Flash Update: No. 03 – Tropical Cyclone 26S (SEROJA), Indonesia – 13 April 2021*.  
<https://ahacentre.org/flash-update/flash-update-no-03-tropical-cyclone-26s-seroja-indonesia-13-april-2021/>
- Barbosa, A.S. (28 Juli 2022). Financing Loss and Damage in Timor-Leste. Disampaikan pada diskusi kelompok terfokus Indonesia Research Institute for Decarbonization, Jakarta, 28 Juli 2022.
- Bhandari, P., Loss and Damage Scene Setting: Presentation to the 2nd FGD “Loss and Damage and its importance for Southeast Asia Region”. Disampaikan pada diskusi kelompok terfokus IRID, Jakarta, 28 Juli 2022.
- Handayani, K., Filatova, T., dan Krozer, Y. (2019). The Vulnerability of the Power Sector to Climate Variability and Change: Evidence from Indonesia. *MDPI: Energies* 12(19), 1-25.  
<https://doi.org/10.3390/en12193640>
- Intergovernmental Panel on Climate Change - Working Group II. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability – Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change - Summary for Policymakers*.  
[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_SummaryForPolicymakers.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf)
- Huq, S. (13 April 2022). Recognizing Loss and Damage and How to address it in the National Context. Disampaikan pada diskusi kelompok terfokus Indonesia Research Institute for Decarbonization, Jakarta, 13 April 2022.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - Working Group I. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change - Summary for Policymakers*. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)
- Mechler, R., Bouwer, L.M., Schinko, T., Surminski, S., Linnerooth-Bayer, J. (Eds). (2019). *Loss and Damage from Climate Change: Concepts, Methods and Policy Options*. Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-72026-5>
- Ohdedar, B. (2016). Loss and Damage from the Impacts of Climate Change: A Framework for Implementation, *Nordic Journal of International Law*, 85(1), 1-36.  
<https://doi.org/10.1163/15718107-08501001>
- Oxfam. (2015). *Impacts of Low Aggregate INDCs Ambition: Technical Summary*.  
[https://oi-files-d8-prod.s3.eu-west-2.amazonaws.com/s3fs-public/file\\_attachments/rr-impacts-low-aggregate-indcs-ambition-251115-en.pdf](https://oi-files-d8-prod.s3.eu-west-2.amazonaws.com/s3fs-public/file_attachments/rr-impacts-low-aggregate-indcs-ambition-251115-en.pdf)

## Rujukan

- Energy and Climate Change Directorate. (2022). *Scottish Government at COP26: What was achieved?* Scottish Government.  
<https://www.gov.scot/binaries/content/documents/govscot/publications/corporate-report/2022/05/scottish-government-cop26-achieved/documents/scottish-government-cop26-achieved/scottish-government-cop26-achieved/govscot%3Adocument/scottish-government-cop26-achieved.pdf>
- Sekretariat UNFCCC. (2019). *Elaboration of sources of and modalities for accessing financial support for addressing loss and damage - FCCC/TP/2019/1*.  
[https://unfccc.int/sites/default/files/resource/01\\_0.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/01_0.pdf)
- Sharma-Khushal, S., Schalatek, L., Singh, H., White, H. (2022). *Discussion Paper: The Loss and Damage Finance Facility Why and How*. CAN International.  
[https://us.boell.org/sites/default/files/2022-05/The%20Loss%20and%20Damage%20Finance%20Facility%20webversion\\_a%20discussion%20paper.pdf](https://us.boell.org/sites/default/files/2022-05/The%20Loss%20and%20Damage%20Finance%20Facility%20webversion_a%20discussion%20paper.pdf)
- Sopaheluwakan, A. (13 April 2022). Climate Change in Indonesia and Support of the Met-community for Loss and Damage Agenda. Disampaikan pada diskusi kelompok terfokus Indonesia Research Institute for Decarbonization, Jakarta, 13 April 2022.
- Syam, D., L.W., Khair Ranggi., dan Okura Y. (2021). Lost communities: the impact of sea level rise and flooding in Pekalongan, northern Jawa, Indonesia. In Bharadwaj, R. dan Shakya, C. (Eds), *Loss and damage case studies from the frontline: a resource to support practice and policy*. Internasional Institute for Environment and Development (IIED).  
<https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/2021-10/20551iied.pdf>
- TCWC Jakarta. (n.d). *Proses Terbentuknya Siklon Tropis*. <http://tcwc.bmkg.go.id/siklon/learn/02/id>
- Teo, J. (28 July 2022). Loss and Damage and its Importance for Southeast Asia: Singapore's Approach. Disampaikan pada diskusi kelompok terfokus Indonesia Research Institute for Decarbonization, Jakarta, 28 Juli 2022.



Indonesia Research Institute for Decarbonization (IRID) adalah sebuah lembaga *think tank* di Indonesia yang berfokus pada upaya-upaya dekarbonisasi dan mendorong realisasi masyarakat berketangguhan iklim dan rendah karbon di Indonesia. Melalui analisis legal dan kebijakan, advokasi kebijakan serta peningkatan kapasitas, IRID menjalin kemitraan strategis dengan berbagai pemangku kepentingan dan pemangku keahlian, termasuk pemerintah, swasta, akademisi, media, dan kelompok masyarakat sipil, untuk mencari rekomendasi dan solusi yang relevan dan dapat diwujudkan (*doable*) demi mendukung pembuatan kebijakan yang efektif.

 <https://irid.or.id>

Tetap terhubung dengan kami di:

  [Indonesia Research Institute for Decarbonization](#)

  [@irid\\_ind](#)