

KAJIAN PENERAPAN SOLUSI BERBASIS ALAM SEKTOR AIR YANG BERKETAHANAN IKLIM

PKM MANDIRI

Oleh: Dr.Ir.Widyo Astono, MS

1778/USAkti

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS ARSITEKTUR LANSEKAP DAN TEKNOLOGI LINGKUNGAN

UNIVERSITAS TRISAKTI

2023

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah atas terselesainya dokumen PKM Mandiri bertema; Kajian Penerapan Solusi Berbasis Alam Sektor Air Berketahanan Iklim yang mengangkat isu-isu penurunan penyediaan air, bencana banjir dan kekeringan yang menerpa sektor air akibat perubahan iklim khususnya yang terjadi di Indonesia. Solusi Berbasis Alam merupakan konsep baru yang telah dikembangkan di negara-negara Asia dan Eropa seperti di China, Bangladesh, Peru serta di Inggris dan lainnya yang saat ini mulai dipertimbangkan sebagai Solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Namun masih terdapat berbagai hambatan dalam penerapannya karena faktor pendanaan, kemauan politik pemerintahan, serta rendahnya pengetahuan teknis para pemangku kepentingan di lapangan. Demikian halnya penerapan di Indonesia tidak lepas masalah yang sama, meskipun telah dilakukan secara kearifan lokal namun masih memerlukan pemahaman yang komprehensif dalam penerapannya. Pengelolaan DAS yang masih bersifat administrasi harus dapat dipadukan menjadi satu kelola berdasarkan sistem DAS berarti satu DAS satu Manajemen dan ini membutuhkan koordinasi antar sektor.

Demikian yang dapat saya sampaikan dalam dokumen ini, atas segala masukan dan saran tentu akan sangat berharga untuk pengkayaan ilmiah ketahanan iklim sektor air ini.

Jakarta, Desember 2023.

Dr.Ir.Widyo Astono, MS.

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| KAJIAN PENERAPAN SOLUSI BERBASIS ALAM SEKTOR AIR YANG BERKETAHANAN IKLIM | 1 |
| 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 2. KONSEP SOLUSI BERBASIS ALAM | 1 |
| 3. POTENSI BAHAYA PERUBAHAN IKLIM SEKTOR AIR..... | 2 |
| 4. PRAKTEK AKSI SOLUSI BERBASIS ALAM SEKTOR AIR DI INDONESIA | 2 |
| 5. HAMBATAN DAN PELUANG TERHADAP PEREKONOMIAN..... | 4 |
| 6. KESIMPULAN | 4 |
| 7. DOKUMENTASI | 5 |

KAJIAN PENERAPAN SOLUSI BERBASIS ALAM SEKTOR AIR YANG BERKETAHANAN IKLIM

1. PENDAHULUAN

Kecenderungan data kenaikan suhu global menunjukkan adanya peningkatan akibat pemanasan permukaan yang dialami hampir di seluruh bagian bumi. Tercatat suhu permukaan bumi pada tahun 2022 meningkat menjadi 0,89 °C dibandingkan suhu rata-rata tahunan selama periode 1951-1980 (*GoodStat, 2023*). Disamping peningkatan suhu rerata global, frekuensi suhu harian dan musiman ekstrem tinggi dan ekstrem rendah juga dipastikan meningkat di beberapa wilayah. Peningkatan frekuensi dan durasi kejadian gelombang panas juga dipastikan terjadi. Peningkatan suhu permukaan global direspon oleh siklus air global melalui perubahan pola curah hujan pada musim basah dan musim kering yang berbeda-beda antar wilayah. Hasil simulasi menunjukkan adanya peningkatan curah hujan di daerah ekuator, terutama di Samudera Pasifik. Perubahan parameter iklim jangka panjang ini, juga berpengaruh pada variabilitas iklim, seperti El Niño - Southern Oscillation (ENSO), Indian Ocean Dipole (IOD), dan monsoon (Bappenas, 2021). Di Indonesia, perubahan iklim telah menyebabkan peningkatan cuaca ekstrem yang mengakibatkan peningkatan frekuensi dan intensitas bencana, terutama bencana hidrometeorologi seperti penurunan penyediaan air, banjir, dan kekeringan.

Banyak studi mengemukakan Solusi Berbasis Alam sebagai alternatif solusi utama untuk menyikapi dampak perubahan iklim dengan tetap mempertahankan pembangunan. Beberapa studi global juga mengemukakan Solusi Berbasis Alam perlu dikombinasikan dengan infrastruktur fisik berupa green-grey infrastructure untuk meningkatkan manfaat pembangunan, mengurangi biaya siklus hidup, dan meningkatkan kualitas lingkungan. Penerapan Solusi Berbasis Alam merupakan cara yang efisien untuk mengatasi tantangan ketahanan iklim dan memberikan manfaat bagi alam, kehidupan, dan pembangunan.

2. KONSEP SOLUSI BERBASIS ALAM

Secara konseptif semua Solusi Berbasis Alam berpusat pada perlindungan, pengelolaan dan/atau pemulihan ekosistem (UNEP dan IUCN, 2021). Pada umumnya, dalam Solusi Berbasis Alam terdapat spektrum tingkat interaksi dan modifikasi alam oleh masyarakat. Di luar Solusi Berbasis Alam terdapat infrastruktur tradisional buatan manusia, yang sering disebut sebagai infrastruktur abu-abu. Pada gilirannya, Solusi Berbasis Alam mencakup suatu rentang dari infrastruktur buatan manusia dengan unsur alam disebut sebagai infrastruktur 'hibrida', 'hijau' dan 'biru') ke ekosistem alami (disebut sebagai infrastruktur 'alami'). Misalnya, dalam konteks perkotaan, infrastruktur 'hijau' dan 'biru' bisa saja terjadi menjadi deretan pohon di sepanjang jalan kota besar, pembangunan lahan basah di dekat area bangunan, atap hijau, atau trotoar yang dapat ditembus air. Infrastruktur alam mengacu pada ekosistem alami yang tidak berubah dan dikelola secara aktif yang menyediakan ekosistem layanan penting, seperti layanan retensi air asin dan pertahanan banjir yang disediakan oleh hutan bakau yang dilindungi. Kombinasi dari pendekatan-pendekatan ini (biasa disebut sebagai 'pendekatan terpadu') juga ada (Watkins dkk., 2019; UNEP, 2022).

3. POTENSI BAHAYA PERUBAHAN IKLIM SEKTOR AIR

Bencana pada sektor air ini dapat diprediksi dengan penggunaan data iklim yang memberikan gambaran kebencanaan terkait sektor air di masa mendatang dengan pendekatan statistik yang kemudian dapat menggambarkan gangguan (*disturbance*). Mengacu pada *Policy Brief* sektor Air dari Kementerian PPN/Bappenas, 2018. Bencana pada sektor air ini dapat mempengaruhi ketahanan air nasional. Penurunan ketersediaan air dapat mengganggu pencapaian target pemenuhan kebutuhan air untuk rumah tangga (*household water security*). Peningkatan potensi curah hujan maksimum bulanan terjadi hampir di seluruh wilayah Indonesia. Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif diperlukan informasi yang lebih detail seperti curah hujan ekstrem harian, sehingga dapat memberikan informasi tidak hanya lokasi banjir yang terjadi, tetapi juga besaran dan luasan serta peluang kejadian banjir dalam periode proyeksi. Adapun potensi bencana banjir dengan mengacu pada ICCSR tahun 2010 tidak mengalami banyak perubahan seperti diperlihatkan pada gambar di samping. Analisis menggunakan data curah hujan maksimum bulanan baik pada periode proyeksi 2020-2034 dan periode proyeksi 2031-2045. Sebagai contoh di Pulau Jawa, perubahan curah hujan ekstrem yang cukup signifikan pada bulan September sampai dengan Desember baik pada periode proyeksi 2020-2034 maupun 2031-2045. Hal ini menunjukkan bahwa potensi banjir di Pulau Jawa akan meningkat pada periode tersebut yang akan mempengaruhi ketahanan air di perkotaan serta bencana banjir di beberapa wilayah sungai. Potensi kekeringan terjadi hampir di seluruh wilayah Indonesia sebagai akibat dari variabilitas curah hujan 3 bulanan. Bahaya kekeringan ini akan memberikan pengaruh pada ketahanan air untuk rumah tangga akibat berkurangnya suplai air PDAM dan ketahanan ekonomi yang dapat menimbulkan potensi konflik air karena kebutuhan air untuk pertanian, industri dan energi. Berdasarkan analisis curah hujan 3 (tiga) bulan terkering, sebagai contoh di wilayah Nusa Tenggara Timur, meskipun penurunan curah hujan tahunan di wilayah Nusa Tenggara tidak cukup signifikan (2%) pada periode proyeksi 2020-2034 namun perbedaan curah hujan pada 3 (tiga) bulan basah dan 3 (tiga) bulan kering sangat signifikan sehingga memberikan gambaran potensi kekeringan yang terjadi.

4. PRAKTEK AKSI SOLUSI BERBASIS ALAM SEKTOR AIR DI INDONESIA

Fitur sistem yang dijaga: ketersediaan air untuk domestik dan kegiatan ekonomi, pertanian, energi, kesehatan lingkungan dan masyarakat, infrastruktur, bangunan dan aset penting lainnya. Komponen ekosistem yang terlibat: green and blue spaces, blue and green water, manusia. Berikut hasil review aksi Ketahanan Iklim Sektor Air versi PBI-Bappenas tahun 2021 yang merupakan solusi berbasis ekosistem dan alami pada kegiatan inti yaitu “Pembangunan dan penyesuaian media penampung air hujan untuk ketahanan bencana kekeringan” berupa sumur resapan/sumur penampung air hujan dengan kapasitas yang memadai di wilayah pesisir/non pesisir telah memenuhi prinsip pertama dalam pendekatan Solusi Berbasis Alam karena pengelolaan air adalah masalah pilihan masyarakat yang dapat dimanfaatkan untuk menampung air hujan sebagai cadangan air bersih baik mencakup perlindungan sistem perairan

berkelanjutan. Bentuk aksi lain yang dapat diterapkan pada kegiatan inti adalah penerapan *Green- Blue Open Space* dalam bentuk Penyediaan RTH terintegrasi dan berkelanjutan di wilayah perkotaan. Aksi ini memenuhi prinsip 5 dalam pendekatan berbasis ekosistem dan alami karena konservasi struktur mencakup perlindungan, restorasi dan/atau pengelolaan berkelanjutan sistem perairan atau penciptaan ekosistem baru di dalam dan sekitar kota untuk mempertahankan jasa ekosistem telah menjadi target prioritas. Selain itu, RTH sebagai ruang public ini dapat dimanfaatkan untuk menjaga ketersediaan air domestik dan kegiatan ekonomi, kesehatan lingkungan dan masyarakat, infrastruktur, bangunan dan aset penting lainnya serta vitalitas kota, dan meningkatkan ketahanan lingkungan terhadap ancaman bencana (*disaster resilience*).

Sedangkan untuk kegiatan pendukung, konsep *Blue And Green Water* dapat diterapkan dalam bentuk Pengelolaan DAS karena mempunyai peran terhadap penjagaan dan pemulihan muka air tanah dan tekanan piezometrik sekaligus untuk buffering terhadap shock variabilitas debit akibat perubahan iklim. Juga untuk menjamin keberadaan base flow yang mensuplai air ke sungai pada saat kemarau berkepanjangan. Penjagaan *base flow* tersebut akan mengisi embung dan reservoir lainnya yang seharusnya berfungsi saat kemarau berkepanjangan, bukan kering seperti selama ini. Selain itu, penjagaan base flow juga menjaga keberadaan *environmental flow* sehingga badan-badan air permukaan terjaga ekosistemnya disamping sebagai sistem *conveyance and storage* saja. Aksi ini telah memenuhi prinsip 11 dimana pendekatan ekosistem harus mempertimbangkan segala bentuk informasi yang relevan, termasuk pengetahuan ilmiah dan pengetahuan lokal, inovasi dan praktik serta mencakup pengelolaan berkelanjutan sistem perairan dan lahan kerja.

Temuan Lapangan Sektor Air

Bahaya dan resiko perubahan iklim terhadap sektor air di Provinsi NTT telah menjadi isu utama ketika musim kemarau terjadi kekeringan. Pada kegiatan inti, Kota Kupang telah menerapkan *Green-Blue Open Space* dalam bentuk penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) terintegrasi dan berkelanjutan di wilayah perkotaan sebagai ruang public yang dapat dimanfaatkan masyarakat untuk rekreasi, pendingin kota maupun fungsi resapan air hujan. Lokasi RTH telah sesuai dengan kriteria terhadap kepadatan bangunan dan kepadatan penduduk. Pada kegiatan pendukung, Balai Wilayah Sungai II, Provinsi NTT telah melakukan pengembangan dan penerapan Teknologi Online Monitoring untuk deteksi permukaan air sungai, muka air tanah, dan kerusakan/pencemaran DAS yang didanai dari kerjasama dengan negara Korea. Konservasi kolam air bawah tanah yang terletak di dalam gua kristal berdekatan dengan laut dan dijadikan tempat pariwisata kondisi kualitas airnya jernih dan terasa payau. Naik turunnya muka air sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

Bahaya dan resiko perubahan iklim terhadap sektor air di Provinsi Kalitim dipandang belum ada. Kebutuhan air Masyarakat di Provinsi Kalimantan Timur dipenuhi oleh pengolahan air bersih dari air permukaan yaitu bersumber dari air Sungai Mahakam.

Menurut catatan dari dokumen kajian resiko bencana Provinsi Kepulauan Riau Bahaya dan resiko perubahan iklim sektor air terhadap kejadian banjir dan kekeringan tinggi. Provinsi Kepulauan Riau memiliki curah hujan yang tinggi yaitu 200 mm/tahun, tidak terdapat kemarau panjang dan setiap bulan terdapat beberapa hari curah hujan. Tanah di Provinsi banyak terdapat bauksit sehingga daya dukung dan daya tampung air di tanah berkurang sehingga jika hujan lebat akan banjir dan jika kemarau kekeringan. Untuk mengatasi hal tersebut pemerintah sudah menyusun masterplan pengendali banjir berdasarkan DAS untuk Pulau Bintan dan Pulau Batam. Penyusunan masterplan tersebut bekerjasama dengan Korea. Aksi advokasi sudah terapkan namun belum berdampak positif dan pemanfaatan biopori masih kewenangan pusat.

5. HAMBATAN DAN PELUANG TERHADAP PEREKONOMIAN

Hambatan penerapan Solusi Berbasis Alam oleh pemangku kepentingan dikarenakan:

Dukungan politik yang tidak memadai

Pemerintah pusat dan daerah sering kali tidak memprioritaskan proyek Solusi Berbasis Alam, sehingga lembaga-lembaga tersebut tidak mempunyai mandat untuk menanganinya;

Terbatasnya pendanaan untuk Solusi Berbasis Alam di tingkat Kabupaten/Kota, Provinsi dan pusat;

Hambatan implementasi Solusi Berbasis Alam ketika rencana dan kebijakan yang memprioritaskan program non Solusi Berbasis Alam;

Kesenjangan pengetahuan dan pembagian pengetahuan yang tidak memadai

Pemangku kepentingan menilai bahwa pemerintah perlu meningkatkan pemahamannya tentang Solusi Berbasis Alam;

Pemahaman masyarakat tentang manfaat perlindungan lingkungan dan EbA terbatas. Diperlukan bukti ilmiah tentang penerapan Solusi Berbasis Alam, khususnya dalam penilaian sosial ekonomi secara kuantitatif dan analisis biaya-manfaat;

Kesenjangan pengetahuan seperti pemantauan dan evaluasi yang sulit dilakukan. Namun menilai secara komprehensif berbagai manfaat sosial dan ekonomi Dari Solusi Berbasis Alam merupakan sebuah tantangan dan manfaat solusi berbasis ekosistem dan alami kurang dianggap;

Proyek berbasis alam menggabungkan jasa DAS dan karbon menjadi kredit yang dapat dijual kepada pembeli;

Diperlukan Kurikulum Nasional dan Perguruan Tinggi yang memuat tentang solusi berbasis alam.

6. KESIMPULAN

Pada Sektor Air, aksi berbasis alam untuk ketahanan iklim berfokus pada perlindungan ketersediaan air dan pencegahan maupun penanggulangan kekeringan, sehingga terhindar dari kelangkaan air; dalam hal ini terkait dengan kuantitas suplai air untuk pemanfaatan rumah tangga, industri, pertanian, dan lainnya. Aksi itu berupa adanya

kebutuhan sarana-prasarana untuk konservasi di hulu DAS dan pembangunan infrastruktur tampungan air, dan lainnya. Untuk kegiatan ini, konsep *Green-blue open space* merupakan salah satu jenis ruang publik yang mempunyai peran yang sangat besar dalam mewujudkan keberlanjutan kawasan perkotaan dan kawasan pesisir, mengingat manfaat yang diberikan dalam hal menjaga ketersediaan air untuk domestik dan kegiatan ekonomi, kesehatan lingkungan dan masyarakat, infrastruktur, bangunan dan aset penting lainnya serta vitalitas kota, dan meningkatkan ketahanan lingkungan terhadap ancaman bencana (*disaster resilience*).

7. DOKUMENTASI



Salah satu DAS di NTT yang mengalami kekeringan akibat dampak perubahan iklim di NTT



Infrastruktur hybrid pagar tembok dan tanaman hijau sebagai penahan ombak di NTT



Rapat koordinasi pembahasan hasil kunjungan hasil implementasi penerapan Solusi Berbasis Alam Sektor Air, 2023.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonimous, 2018, *Policy Brief Sektor Air*, Kementerian PPN/Bappenas, 2018, Jakarta.
2. Anonimous, 2018, *Kaji Ulang RAN API Adaptasi Perubahan Iklim*, Kementerian PPN/Bappenas, 2018.
3. Katy Baker at all, *Investing with Nature: Nature-based Solutions in freshwater*, UNEP, 2023, German cooperation.