



Membangun Ketahanan Kota terhadap Dampak Perubahan Iklim: Studi Kasus Kota Bandar Lampung

Latifa Sitadevi¹

[Diterima: 31 Desember 2015; disetujui dalam bentuk akhir: 15 Agustus 2016]

Abstrak. Adaptasi perubahan iklim perlu dilakukan sebagai upaya meminimalisasi dampak perubahan iklim di kota-kota besar di Indonesia. Berdasarkan studi dari BNPB tahun 2013, 87% bencana hidrometeorologi yang sering terjadi antara lain adalah banjir, tanah longsor dan kekeringan. Dampak perubahan iklim menjangkau berbagai sektor termasuk sosial, ekonomi, lingkungan, hingga infrastruktur kota, bahkan pada akhirnya dapat menjadi penghalang tercapainya tujuan pembangunan perkotaan. Bandar Lampung sebagai salah satu kota besar di Indonesia yang berperan sebagai titik penyambung pulau Jawa dan Sumatera tidak luput dari dampak perubahan iklim. Hasil kajian kerentanan Bandar Lampung pada tahun 2010, dampak terbesar perubahan iklim di Kota Bandar Lampung adalah kekeringan dan banjir. Studi ini bertujuan untuk mengkaji proses pembangunan ketahanan kota melalui program adaptasi terhadap dampak perubahan iklim yang dilakukan oleh Pemerintah Kota Bandar Lampung. Dalam menjalankan tugasnya, pemerintah Kota Bandar Lampung (terutama tim koordinasi perubahan iklim) bekerjasama dengan pihak lain seperti URDI, CCROM, Universitas Bandar Lampung dan Mercy Corps Indonesia membuat kajian kerentanan kota, strategi ketahanan kota, dan menjalankan salah satu program prioritasnya yakni pembuatan lubang biopori. Dalam studi ini, akan dikaji proses yang dilakukan dalam membangun ketahanan kota dan pembelajaran yang dapat diambil dari Kota Bandar Lampung

Kata kunci. bencana, adaptasi perubahan iklim, strategi ketahanan kota, biopori

[Received: 31 December 2015; accepted in final version: 15 August 2016]

Abstract. Adaptation to climate change is needed as an effort to minimize climate change impact, especially in big cities in Indonesia. From BNPB studies in 2013, 87% of hazards that occurred in Indonesia are related to hydrometeorology including floods, landslides, and drought. The impact of climate change also extends to many different sectors including social, economic, environmental and infrastructure, which can become an obstacle in achieving city development goals. Bandar Lampung as one of Indonesia's big cities, which serves as a connecting point between the islands of Java and Sumatera, is also affected by the impacts of climate change. Based on the Bandar Lampung climate risk assessment in 2010, the biggest impact of climate change is caused by flood and drought. This study aims to assess the resilience of cities through the development process of the climate change adaptation program launched by the City of Bandar Lampung. The government of Bandar Lampung (especially the climate change coordination team) in cooperation with other parties such as URDI, CCROM, University of Bandar Lampung and Mercy Corps Indonesia has made an assessment of the vulnerability of the city, a resilience strategy for the city, and has run one of its a priority

¹ Mercy Corps Indonesia, latifasitadevi@gmail.com

programs called biopores. This study will assess the resilience building process of the city and compile the lesson learned that can be taken from the implementation in Bandar Lampung.

Keywords. *Hazard, climate change adaptation, city climate resilience strategy, Biopore*

Pendahuluan

Sebagai negara berkembang dan negara kepulauan Indonesia rentan terhadap dampak perubahan iklim, upaya adaptasi diperlukan untuk meminimalisir dampak tersebut. Dalam laporan IPCC tahun 2013, disebutkan bahwa dampak perubahan iklim akan lebih dirasakan di perkotaan karena populasi dan kepadatan yang semakin meningkat, terutama di kawasan pesisir yang berpotensi terkena beberapa dampak sekaligus. Dari 41 kota pesisir di Indonesia, 32 kota rentan terhadap bencana banjir, 29 kota rentan terhadap bencana tsunami dan 15 rentan terhadap gelombang tinggi (BNPB, 2010).

Perubahan iklim memiliki dampak yang luas terhadap kawasan perkotaan di Indonesia. Dampak yang banyak dirasakan adalah pergeseran musim, kenaikan suhu rata-rata, kenaikan permukaan air laut, serta berbagai bencana seperti banjir, kekeringan, dan puting beliung. Adapun efek dari dampak yang dirasakan kota antara lain adalah rusaknya infrastruktur, berkurangnya sumber air bersih, berkurangnya sumber mata pencaharian serta timbulnya berbagai penyakit akibat anomali cuaca (ACCCRN Report, 2010). Masyarakat kota yang paling rentan terhadap dampak perubahan iklim adalah masyarakat yang tidak mampu beradaptasi dengan berbagai dampak tersebut, biasanya masyarakat ini merupakan masyarakat dengan penghasilan menengah ke bawah yang tinggal di daerah kumuh dan padat (slum area) ataupun daerah yang rawan bencana.

Dalam membangun ketahanan kota perlu dipertimbangkan integrasi antara isu perubahan iklim, sistem perkotaan dan kerentanan sosial serta dampak langsung dan tidak langsung dari perubahan iklim di daerah perkotaan. Pemerintah Kota Bandar Lampung (Tim Kota Perubahan Iklim) bekerja sama dengan program ACCCRN² memiliki tujuan membangun ketahanan dan beradaptasi dengan dampak perubahan iklim. Proses membangun ketahanan kota melalui adaptasi perubahan iklim dimulai dengan memahami efek perubahan iklim dengan menganalisis bahaya, kerentanan dan risiko, mengembangkan strategi ketahanan kota dan mengimplementasikan program yang menjadi prioritas.

Dalam makalah ini akan dibahas mengenai upaya peningkatan ketahanan kota melalui adaptasi dampak perubahan iklim di Kota Bandar Lampung. Proses adaptasi dilakukan dengan mengenali bahaya terlebih dahulu, mengetahui kerentanan serta membuat rencana strategi ketahanan kota sebagai upaya adaptasi. Secara lebih mendetail proses ini akan dijabarkan melalui identifikasi program pembuatan lubang biopori sebagai salah satu program adaptasi di Kota Bandar Lampung untuk mengatasi permasalahan banjir dan kekeringan di Kota Bandar Lampung.

Bandar Lampung dan Kajian Perubahan Iklim

Kota Bandar Lampung terletak di Pulau Sumatera bagian selatan dan merupakan ibukota Provinsi Lampung. Sebagai kota yang berfungsi sebagai titik penyambung Pulau Jawa dan Sumatera, kota pesisir ini merupakan salah satu pusat perekonomian penting di Pulau Sumatera.

² Asian Cities Climate Change Network/Jejaring Ketahanan Kota-kota Asia terhadap Perubahan Iklim

Kota Bandar Lampung memiliki luas wilayah sebesar 169,21 km² terdiri dari 20 kecamatan dan 126 kelurahan. Berdasarkan hasil Sensus Penduduk tahun 2010, jumlah penduduk Bandar Lampung mencapai 879.651 jiwa dengan kepadatan penduduk sekitar 42 orang per ha dan tidak tersebar merata. Kecamatan dengan kepadatan penduduk tinggi adalah Tanjung Karang Pusat dan Teluk Betung Selatan. Usia produktif (usia 15-55 tahun) di Bandar Lampung mencapai jumlah 546.920 atau 64,75% dari total penduduk. Dari data BPS juga diketahui bahwa Perdagangan adalah mata pencaharian utama penduduk. Sebagian besar Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Bandar Lampung berasal dari transportasi dan komunikasi (19,6%), industri pengolahan (17,6%), jasa (16,9%) dan perdagangan, hotel, restoran (16,6%), sedangkan pertanian hanya berkontribusi sebesar 5% terhadap PDRB.

Bandar Lampung merupakan salah satu kota pelabuhan yang penting di kawasan Sumatera. Sebagai kota pelabuhan, Kota Bandar Lampung terletak di bagian teluk sehingga gelombang tinggi sebagai akibat angin kencang tidak langsung mengenai kawasan pantai. Meskipun demikian, di beberapa tempat kawasan pantai, sudah terjadi abrasi oleh gelombang air laut. Berdasarkan analisis terhadap data iklim historis, Kota Bandar Lampung mengalami perubahan trend dan variabilitas variabel iklim seperti suhu dan curah hujan. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa pemanasan global akan mendatangkan kejadian lebih ekstrim di masa mendatang (ACCCRN, 2010). Perubahan iklim yang ditimbulkan oleh pemanasan global diperkirakan akan menciptakan pola-pola risiko baru. Bandar Lampung sebagai kota pesisir akan terpengaruh secara serius oleh perubahan iklim dan kenaikan permukaan air laut, baik berupa banjir kawasan pesisir maupun abrasi. Kenaikan suhu dan berubahnya curah hujan juga menambah potensi banjir dan kekeringan di Kota Bandar Lampung. Dampak perubahan iklim serta bencana yang dapat terjadi di Kota Bandar Lampung akan dibahas lebih lanjut pada bagian kajian kerentanan.

Peningkatan Ketahanan Kota Bandar Lampung terhadap Dampak Perubahan Iklim

Pemerintah Kota Bandar Lampung, bekerjasama dengan Mercy Corps, melalui program ACCCRN melakukan upaya-upaya yang bertujuan membangun ketahanan kota Bandar Lampung terhadap Perubahan Iklim. Proses membangun ketahanan terdiri dari beberapa proses utama yang menyoal kepada penguatan kelembagaan, kajian kerentanan, strategi ketahanan kota dan menjalankan berbagai aksi adaptasi.

Penguatan Kelembagaan melalui Pembentukan Tim Koordinasi Ketahanan Kota

Pembentukan Tim Koordinasi Ketahanan Kota Bandar Lampung (Tim Kota) bertujuan untuk mempercepat program mitigasi dan adaptasi terhadap isu perubahan iklim. Tim ini merupakan perwujudan komitmen pemerintah kota bandar Lampung dengan dukungan Mercy Corps dalam menyikapi perubahan iklim khususnya isu adaptasi perubahan iklim. Tim Koordinasi Ketahanan Kota Bandar Lampung terbentuk pada tahun 2009 yang terdiri dari berbagai institusi yang terdiri dari berbagai dinas daerah, LSM lokal, universitas serta pihak lain yang berkompeten yang diketuai oleh Sekretaris Daerah Kota Bandar Lampung. Tim ini memiliki peranan penting sebagai penggerak kesadaran kota terhadap isu perubahan iklim. Beberapa inisiatif yang telah dikembangkan terkait dengan mendorong lahirnya komitmen daerah dalam menangani isu perubahan iklim di antara penyusunan Analisis Kerentanan Kota (Vulnerability Assessment) dan Strategi Ketahanan Kota (City Resilience Strategy) yang hingga saat ini menjadi dokumen daerah yang diselenggarakan dalam RPJMD Kota Bandar Lampung. Kehadiran tim kota merupakan katalis bagi daerah untuk menjalankan program terkait perubahan iklim karena dengan adanya

tim ini, koordinasi dan pembagian tugas serta wewenang para pihak dalam isu adaptasi perubahan iklim menjadi jauh lebih efektif. Keberlanjutan penanganan isu perubahan iklim khususnya adaptasi perubahan iklim di Kota Bandar Lampung menjadi sangat penting dan sangat bergantung kepada kinerja Tim Kota.

Analisis Kerentanan Kota Bandar Lampung

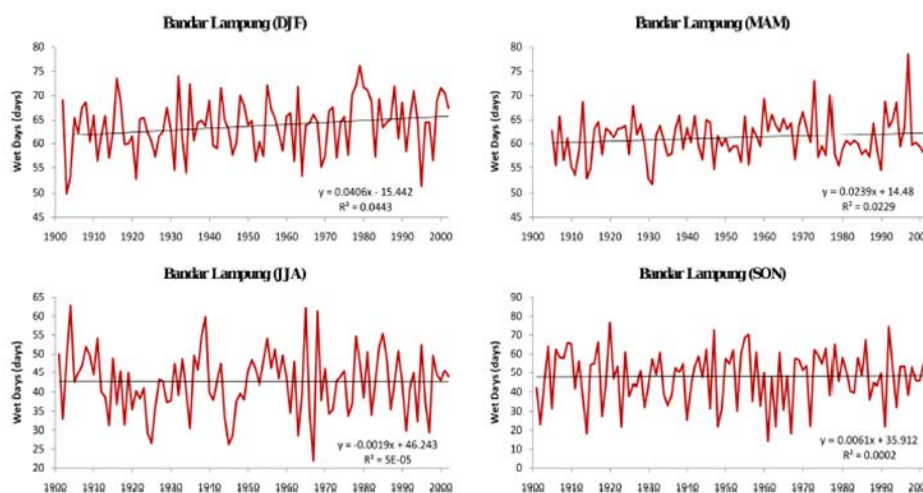
Analisis kerentanan Kota Bandar Lampung dilakukan oleh MercyCorps, bekerja sama dengan URDI dan CCROM SEAP-IPB di Bandar Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji variabilitas iklim, menilai kerentanan dan kapasitas adaptasi serta risiko iklim, mengidentifikasi dampak, daerah dan kelompok sosial yang paling rentan baik di masa sekarang maupun di masa mendatang untuk dapat dijadikan rekomendasi awal dalam meningkatkan ketahanan kota terhadap risiko iklim saat ini dan masa depan. Komponen yang terdapat di analisis kerentanan Kota Bandar Lampung akan diuraikan sebagai berikut

1. *Tren Perubahan Iklim di Kota Bandar Lampung*

Skenario perubahan iklim yang terjadi di Kota Bandar Lampung memperhatikan kondisi angin ekstrim, tren curah hujan, tren suhu, dan proyeksi perubahan iklim dengan menggunakan skenario emisi. Tren perubahan iklim adalah ringkasan dari “Kajian Kerentanan dan Adaptasi terhadap Perubahan Iklim di Kota Bandar Lampung.

2. *Curah Hujan*

Berdasarkan analisis terhadap data iklim historis yang dilakukan pada tahun 2010³ ditemukan hasil bahwa selama 100 tahun terakhir terjadi perubahan pada variabel iklim seperti suhu dan curah hujan di Kota Bandar Lampung (Gambar 1). Dalam analisis yang dibuat berdasarkan model iklim global (GCM⁴), diindikasikan bahwa curah hujan pada musim hujan Bandar Lampung akan meningkat di masa depan, terutama di kawasan pesisir



Gambar 1. Trend Curah Hujan Musiman Bandar Lampung
Sumber : Kajian Kerentanan Kota, 2010

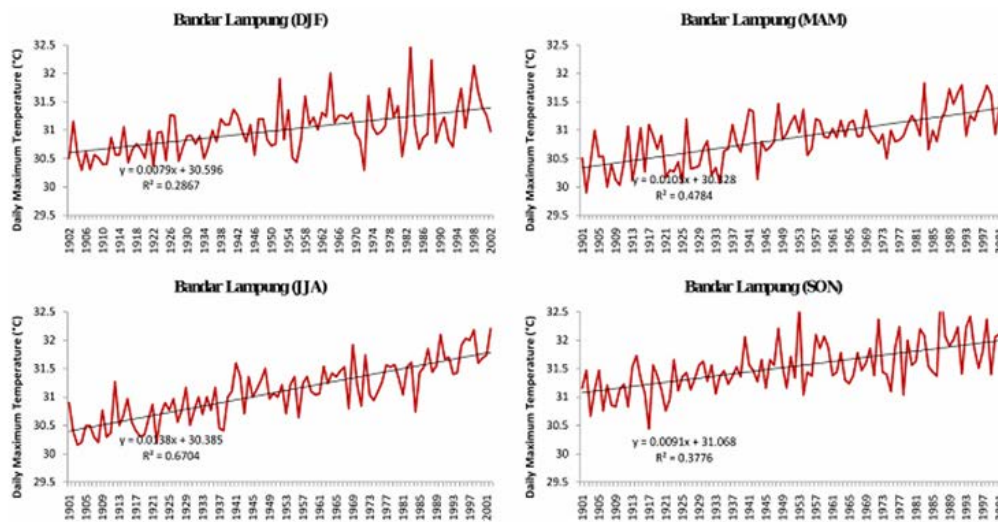
³ Dokumen Kajian Kerentanan Bandar Lampung

⁴ Global Climate Model

hingga melebihi batas maksimum curah hujan sebesar 339 mm per bulan. Sebaliknya, curah hujan pada musim kering akan menurun. Akibatnya akan terjadi peningkatan volume air hujan pada musim penghujan dan penurunan pada musim kemarau. Penelitian dari CCROM telah menunjukkan bahwa perubahan iklim akan mendatangkan kejadian yang lebih ekstrim.

3. Tren Suhu

Pada data suhu rata-rata untuk Bandar Lampung (Kajian kerentanan, 2010) terlihat adanya trend kenaikan suhu (Gambar 2). Hal ini mengindikasikan telah terjadi peningkatan suhu harian yang semakin tinggi dari waktu ke waktu. Tentunya hal ini akan berpengaruh pada berbagai sektor di kota Bandar Lampung, baik sektor infrastruktur, sosial, ekonomi, pertanian, kesehatan maupun sektor lainnya. volume air hujan pada musim penghujan dan penurunan pada musim kemarau. Penelitian dari CCROM telah menunjukkan bahwa perubahan iklim akan mendatangkan kejadian yang lebih ekstrim.

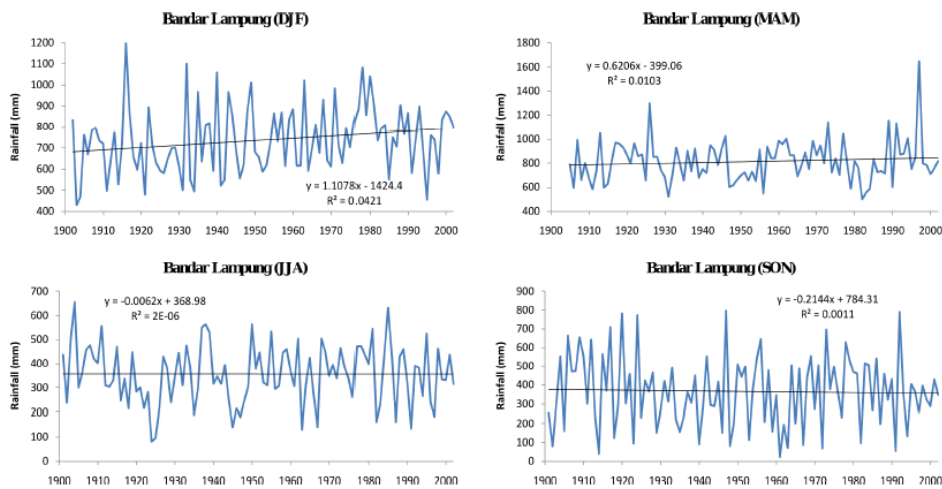


Gambar 2. Tren Suhu Kota Bandar Lampung
Sumber : Kajian Kerentanan Kota, 2010

4. Proyeksi Perubahan Iklim

Proyeksi iklim dilakukan melalui metode GCM dengan membandingkan dua skenario emisi, yaitu SRESA2 dan SRESB1. SRESA2 menggambarkan populasi global meningkat, pembangunan ekonomi berorientasi regional dan pertumbuhan ekonomi serta perubahan teknologi lebih terfragmentasi dan lambat. Sedangkan SRESB1 menggambarkan populasi global yang sama dan terus menurun, perubahan cepat dalam struktur dan informasi ekonomi dengan pengurangan intensitas material serta pengenalan *clean technology* dan penggunaan sumber daya yang efisien.

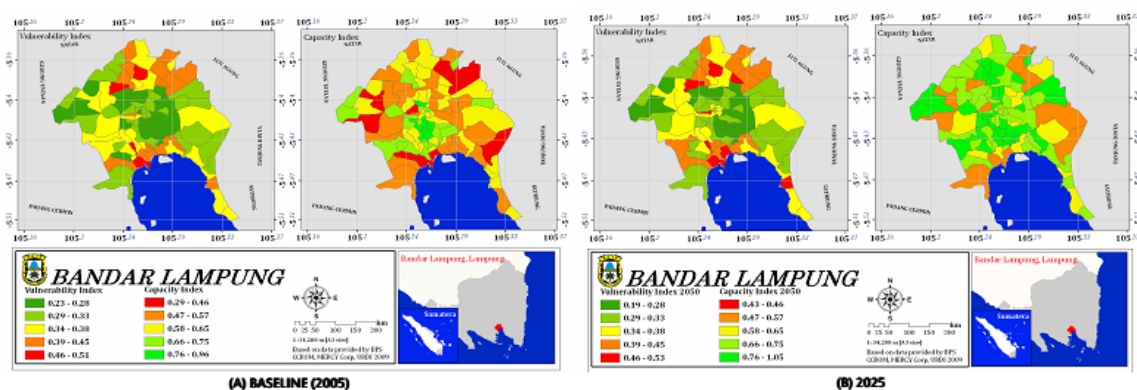
Hasil analisis proyeksi iklim yang menggabungkan kedua skenario emisi menunjukkan adanya peluang resiko iklim berupa curah hujan ekstrim pada saat ini dan masa depan (Gambar 3). Curah hujan ekstrim berarti curah hujan dengan intensitas yang melebihi ambang batas kritis, sehingga mengakibatkan bahaya iklim banjir dan longsor, sebaliknya pada musim kering kondisi intensitas hujan berkurang hingga dibawah ambang batas kritis dan memunculkan peluang bahaya kekeringan.



Gambar 3. Tren curah hujan musiman di kota Bandar Lampung
 Sumber : Kajian Kerentanan Kota, 2010

5. Pemetaan Wilayah Rentan

Pemetaan wilayah rentan dilakukan dengan menganalisis data survei sosio ekonomi tahun 2005 tingkat kelurahan dari Badan Pusat Statistik (BPS), dan beberapa data biofisik maka dilakukan pemetaan wilayah rentan dengan dua (2) indikator, yaitu indikator kapasitas dan kerentanan. Berdasarkan kompilasi dan olahan data yang dilakukan dalam Kajian Kerentanan (Sumber: ACCCRN, 2010a), maka disimpulkan indeks kerentanan dan kapasitas masing-masing kelurahan pada Kota Bandar Lampung tahun 2005 dan 2025 adalah sesuai dengan gambar dibawah (Gambar 4). Gambar kiri menunjukkan indeks kerentanan dan gambar kanan menunjukkan indeks kapasitas, semakin rendah kerentanan dan semakin tinggi kapasitas menunjukkan kawasan akan semakin tahan terhadap bencana dan dampak perubahan iklim. Hasil peramalan masa mendatang menunjukkan perbaikan dari sisi kerentanan maupun kapasitas kota secara umum.



Gambar 4. Peta Kerentanan dan Indeks kapasitas Kota bandar Lampung
 Sumber : Kajian Kerentanan Kota, 2010

Isu Strategis

Setelah melakukan analisis kerentanan Kota Bandar Lampung, dihasilkan poin-poin yang dapat dijadikan isu strategis yang selanjutnya akan dikembangkan menjadi strategi ketahanan kota. Isu strategis dampak perubahan iklim di Kota Bandar Lampung merupakan turunan dari hasil analisis bencana terkait perubahan iklim.

Bencana terkait Perubahan Iklim di Kota Bandar Lampung

Dalam studi “Skenario Design Mitigasi Bencana Kota Bandar Lampung” (BAPPEDA, 2009) dan Kajian Kerentanan (ACCCRN, 2010a), Kota Bandar Lampung merupakan wilayah rawan bencana. Dari kedua kajian tersebut, setelah dilakukan kompilasi dan verifikasi data serta prediksi bahaya perubahan iklim dirumuskan wilayah dan masyarakat yang terkena dampak perubahan iklim. Dalam Tabel 1 berikut diuraikan lebih lanjut mengenai wilayah dan masyarakat yang rentan terhadap perubahan iklim.

Tabel 1. Bencana terkait Perubahan Iklim Kota Bandar Lampung

Elemen-Elemen Perubahan Iklim	Komponen Kerusakan atau Kerugian		
	Wilayah	Lingkup	Subjek
Peningkatan suhu udara	Seluruh wilayah Kota Bandar Lampung	Pertanian, nelayan, kesehatan dan air bersih	Masyarakat miskin, nelayan, kaum tua, anak-anak, dan perempuan
Genangan (immersion) akibat banjir Genangan (immersion) akibat kenaikan muka air laut	Wilayah pesisir dan sempadan sungai, serta permukiman padat Wilayah pesisir (26 kelurahan)	Seluruh masyarakat kota nelayan dan masyarakat yang tinggal di bantaran sungai atau kali	Masyarakat miskin, perempuan dan anak-anak
Kekeringan di musim kemarau	Seluruh wilayah Kota Bandar Lampung	Pertanian, sumberdaya air, persediaan air dan kesehatan	Petani, penduduk miskin, perempuan dan anak-anak
Longsor di sekitar gunung atau bukit	Gunung atau bukit	Lingkungan tempat tinggal, sumber daya air, infrastruktur, kesehatan, ekonomi, dan pendidikan	Masyarakat miskin yang tinggal di kaki gunung atau bukit
Angin puting beliung	Seluruh wilayah Kota Bandar Lampung	Lingkungan tempat tinggal, infrastruktur, pertanian dan ketahanan pangan, transportasi, energi listrik	Penduduk, khususnya masyarakat rentan, anak-anak, dan perempuan

Sumber : Dokumen Strategi ketahanan kota Bandar Lampung, 2010

Isu Strategis terkait Perubahan Iklim

Semua level pemerintahan baik di tingkat pusat hingga ke daerah perlu mempertimbangkan dampak perubahan iklim ke dalam rencana program pembangunan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Berbagai persoalan besar seperti pengentasan kemiskinan,

pemberdayaan masyarakat, perencanaan tata ruang, ketahanan pangan, pemeliharaan infrastruktur, pengendalian penyakit, perencanaan perkotaan, semuanya harus ditinjau ulang dari perspektif perubahan iklim. Tantangannya adalah bagaimana membuat perencanaan pembangunan yang beradaptasi terhadap perubahan iklim. Dampak perubahan iklim terhadap ekonomi dan pembangunan manusia harus dievaluasi dan dipetakan, selanjutnya strategi adaptasi harus diintegrasikan dalam rencana dan anggaran, baik di tingkat pusat maupun daerah (Tabel 2). Kepedulian dan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesinambungan lingkungan saat ini masih sangat minim. Kearifan budaya lokal untuk menjaga keseimbangan lingkungan terkadang masih dikalahkan oleh kebutuhan ekonomi, keserakahan, serta inefisiensi dalam pemanfaatan sumberdaya. Ditambah lagi dengan lemahnya penegakan hukum, ketidakdisiplinan. Selain itu, penggalian sumberdaya alam yang tidak bertanggung jawab mendorong terjadinya perubahan iklim, yang tanpa disadari dapat membahayakan kehidupan masyarakat saat ini dan masa mendatang.

Tabel 2. Bahaya, Risiko, dan Dampak Iklim

Bahaya Iklim	Kelompok Risiko	Dampak Langsung	Dampak Tidak Langsung	Sektor Terkena Dampak
Banjir	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat miskin (orang tua, anak-anak dan perempuan) di kawasan pesisir 26 kelurahan) Masyarakat bantaran sungai Masyarakat di pusat kota (permukiman padat) 	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan pada rumah kerusakan dan hilangnya harta benda Gagal panen Kerugian material dan immaterial 	<ul style="list-style-type: none"> Kehilangan pekerjaan Petani sawah pindah menjadi buruh Kriminalitas Kenaikan harga komoditas wabah penyakit Ekonomi masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> Sistem drainase kota Sistem Kesehatan Masyarakat Layanan darurat Layanan sosial kota Sektor persampahan Sektor jalan
Kenaikan Air laut dan Abrasi	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat miskin (anak-anak dan perempuan) di kawasan pesisir Nelayan 	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan pada rumah Gangguan pada mata pencaharian nelayan Rusaknya biota laut 	<ul style="list-style-type: none"> Ekonomi masyarakat Mahalnya air bersih intrusi air laut 	<ul style="list-style-type: none"> Sektor ekonomi Sektor kesehatan Sektor perikanan Sektor pendidikan sektor lingkungan hidup
Kekeringan	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat miskin 	<ul style="list-style-type: none"> Sulit dan mahalny mendapatkan air bersih Penyakit Gagal panen 	<ul style="list-style-type: none"> Ternak dan tumbuhan kering dan mati Ekonomi masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> Sektor air bersih sektor pertanian sektor kesehatan
Erosi dan Longsor	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat di bantaran sungai Masyarakat di sekitar kaki gunung atau bukit 	<ul style="list-style-type: none"> Kehilangan tempat tinggal Kerugian materiil dan imateriil 	<ul style="list-style-type: none"> Ekonomi masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> sektor lingkungan hidup sektor drainase sektor kesehatan

Bahaya Iklim	Kelompok Risiko	Dampak Langsung	Dampak Tidak Langsung	Sektor Terkena Dampak
Putting Beliung		<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan dan kehilangan rumah tinggal • kematian • kehilangan mata pencaharian 	<ul style="list-style-type: none"> • Listrik dan telekomunikasi terganggu atau putus 	<ul style="list-style-type: none"> • sektor lingkungan hidup • sektor pendidikan • ekonomi

Sumber : Dokumen Strategi ketahanan kota Bandar Lampung, 2010

Strategi Ketahanan Iklim (Climate Resilience Strategies) Kota Bandar Lampung

Strategi Ketahanan Kota Bandar Lampung terhadap Perubahan Iklim 2011 – 2030 merupakan rencana adaptasi Kota Bandar Lampung terhadap dampak perubahan iklim. Dokumen merupakan bagian dari pelaksanaan Program Jejaring Ketahanan Kota-Kota Asia terhadap Perubahan Iklim (Asian Cities Climate Change Resilience Network/ACCCRN) yang dilaksanakan di Kota Bandar Lampung sejak Agustus 2009.

Dalam perumusan strategi ketahanan menghadapi perubahan iklim di Kota Bandar Lampung, terdapat enam sektor utama, yang diuraikan menjadi enam bentuk strategi ketahanan sebagai berikut.

Strategi Ketahanan Sektor Air Bersih

Peningkatan suhu atau temperatur setiap tahun terjadi di Kota Bandar Lampung, hal ini berisiko kekeringan terutama di musim panas. Peningkatan suhu harian yang semakin tinggi dari waktu ke waktu akan berpengaruh terhadap kegiatan lain, seperti pertanian, kesehatan maupun aktivitas lain. Berkenaan dengan hal tersebut, maka sektor air bersih menjadi sangat penting sebagai salah satu strategi ketahanan dalam menghadapi bahaya perubahan iklim. Strategi ketahanan air bersih ditujukan untuk menjamin ketersediaan air bersih di Kota Bandar Lampung bahkan jika terjadi dalam kondisi ekstrim. Strategi ini diprioritaskan pada kelompok yang tidak terlayani oleh PDAM dan jauh dari sumber air baku. Strategi ketahanan di sektor sumber air bersih meliputi:

1. Peningkatan cakupan layanan air bersih.
2. Penghematan air dan pemanfaatan kembali.

Strategi Ketahanan Sektor Lingkungan Hidup

Meskipun berdasarkan Kajian Kerentanan (ACCCRN, 2010a) belum ditemukan kejadian angin ekstrim yang melebihi ambang batas 60 km/jam, namun tidak berarti tidak terjadi dampak penting terhadap bahaya perubahan iklim di sektor lingkungan hidup. Karena beberapa tahun terakhir ini terjadi angin puting beliung yang mengakibatkan kerugian materi bahkan kehilangan nyawa akibat tumbang pohon. Selain itu, bencana longsor menjadi kejadian rutin apabila terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi. Semuanya bersumber dari rusaknya wilayah tangkapan air dan hulu serta eksploitasi gunung dan bukit di Kota Bandar Lampung. Strategi ketahanan di sektor lingkungan hidup meliputi :

1. Rehabilitasi hutan dan lahan kritis.
2. Pembuatan sumur resapan dan biopori.
3. Pengelolaan limbah rumah tangga, pasar, dan industri secara terpadu

Strategi Ketahanan Sektor Infrastruktur

Berdasarkan hasil Kajian Kerentanan (ACCCRN, 2010a), terjadi kecenderungan peningkatan curah hujan dari waktu ke waktu di Kota Bandar Lampung. Pada saat kondisi ekstrem, musim hujan terjadi dengan intensitas curah hujan yang sangat tinggi, sehingga bahaya longsor dan banjir dapat terjadi di Kota Bandar Lampung. Bahaya banjir semakin bertambah dengan tidak terlayannya sampah secara optimal.

Strategi kerentanan di sektor infrastruktur ditujukan untuk mengurangi dampak negatif dari kejadian banjir, terutama di wilayah hilir (dengan topografi rendah), bantaran sungai, dan pesisir. Strategi ketahanan di sektor lingkungan hidup meliputi:

1. Pembangunan talud di sekitar wilayah rawan longsor,
2. Pembangunan dan pemeliharaan drainase terpadu,
3. Pengelolaan sampah secara terpadu,.
4. Penataan permukiman yang tahan terhadap perubahan iklim dan bencana

Strategi Ketahanan Sektor Kelautan, Pesisir dan Perikanan

Sebagai wilayah pesisir, Kota Bandar Lampung menghadapi bahaya perubahan iklim seperti peningkatan muka air laut (sea level rise), dimana berdasarkan hasil Kajian Kerentanan (ACCCRN, 2010a) resiko peningkatan muka air laut mencapai 10 cm pada tahun 2025. Strategi ketahanan di sector kelautan, pesisir, dan perikanan meliputi:

1. Pembangunan tanggul pemecah ombak
2. Pengendalian intrusi air laut,
3. Penyaringan air payau
4. Penyelamatan biota laut

Strategi Ketahanan Pengembangan Sumber Daya Manusia

Kelompok yang rentan terhadap bahaya perubahan iklim adalah masyarakat miskin, perempuan yang menjadi kepala keluarga, anak-anak, dan orang tua. Untuk itu, diperlukan upaya untuk dapat meningkatkan keta upaya adaptasi terhadap perubahan iklim melalui :

1. Pemberdayaan masyarakat.
2. Pengembangan asuransi.

Strategi Ketahanan Pengembangan Kapasitas Kelembagaan

Pengembangan kapasitas kelembagaan dilakukan untuk menghasilkan adaptasi perubahan iklim secara optimal sehingga strategi ketahanan lain dapat bersinergi dan menghasilkan adaptasi perubahan iklim. Strategi ketahanan dalam pengembangan kapasitas kelembagaan meliputi:

1. Penegakan peraturan daerah (perda), yang dilakukan melalui: evaluasi terhadap pelaksanaan perda yang berkaitan dengan lingkungan hidup, penyusunan perda baru, serta penegakan dan pengawasan perda.
2. Pembentukan unit pelaksana teknis (UPT), yang dilakukan melalui: pembentukan UPT, pengadaan sarana dan prasarana UPT, dan fasilitasi kerjasama dengan instansi lain.

Berbagai strategi yang sudah disebutkan diatas menjadi pedoman pengembangan aksi-aksi terkait adaptasi perubahan iklim yang akan dilakukan di Bandar Lampung. Isu strategis yang telah dianalisis sebelumnya juga menjadi pertimbangan pemilihan program prioritas yang diharapkan mampu mengurangi permasalahan yang sudah ada sekaigus sebagai program

percontohan yang dapat dikembangkan dan direplikasikan ke seluruh wilayah Kota Bandar Lampung.

Pelaksanaan Program Biopori di Kota Bandar Lampung

Bandar Lampung memiliki cadangan air tanah yang cukup dan layak untuk digunakan sebagai sumber air bersih. Namun, seiring waktu dan peningkatan jumlah populasi penduduk, cadangan air tanah tersebut terus mengalami penurunan kuantitas dan kualitas. Ini diakibatkan peningkatan kebutuhan air oleh masyarakat dan industri yang kontradiktif dengan terus berkurangnya ruang terbuka hijau untuk peresapan air. Dari dokumen kajian kerentanan, diketahui sebanyak 75% populasi masyarakat di Bandar Lampung tidak terjangkau oleh layanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Sebagian besar masyarakat yang tidak mendapat layanan PDAM saat ini menggunakan air tanah untuk kebutuhan air bersihnya, akan tetapi karena dampak perubahan iklim, musim kemarau yang berlangsung lebih lama dan musim penghujan yang lebih singkat menjadikan cadangan air tanah menurun.

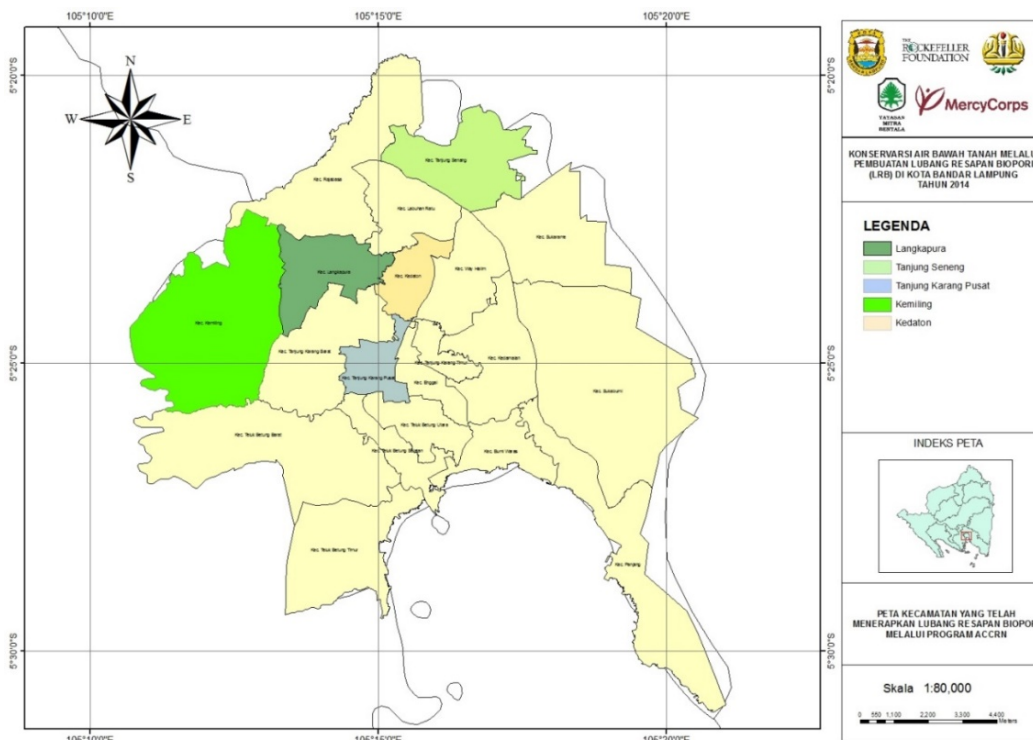
Diperlukan upaya untuk mengembalikan kondisi air tanah yang sekaligus dapat menangani permasalahan akibat perubahan iklim lainnya. Hasil dari strategi ketahanan kota dan kajian kerentanan menyebutkan bahwa pembuatan lubang biopori di lokasi yang sudah ditentukan dapat mengurangi kemungkinan banjir di musim penghujan sekaligus mengatasi kekeringan di musim kemarau dan menambah cadangan air bagi masyarakat yang belum terlayani oleh PDAM. Di tingkat nasional, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KLH) Nomor 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan telah menetapkan bahwa penampungan air hujan, pembuatan sumur resapan, dan *pembuatan lubang resapan biopori* merupakan upaya pemanfaatan air hujan yang dianjurkan bagi masyarakat. Lubang resapan biopori khususnya, sangat dianjurkan untuk dibuat di wilayah perkotaan dengan pemukiman padat penduduk dengan kondisi pekarangan yang terbatas.

Dengan mempertimbangkan berbagai kondisi yang telah dijelaskan sebelumnya, pembuatan lubang resapan biopori dipastikan menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi kerentanan kota Bandar Lampung terhadap banjir dan kekeringan. Lubang resapan biopori dapat membantu menjaga keseimbangan siklus air kota dengan mengurangi jumlah aliran air permukaan dan meningkatkan resapan air ke dalam tanah meskipun terus dimanfaatkan sebagai sumber air. Lubang resapan biopori dipercaya dapat membantu mengurangi tingkat genangan dan meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah.

Kegiatan Pembuat Lubang Biopori juga pernah dilaksanakan di Bandar Lampung pada tahun 2010 oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Way Rilau Kota Bandar Lampung. Lubang resapan biopori (LRB) yang dibuat oleh PDAM tersebar di tiga wilayah sekitar sumber mata air Way Rilau, Batu Putih, dan Pancuran. Selama tiga tahun pemanfaatan dan pemeliharaan LRB, PDAM berhasil mengalami peningkatan debit sumber mata airnya dari 44 liter/detik menjadi 95 liter/detik. Kesuksesan ini mendorong Tim Kota untuk mengembangkan Program biopori ke skala wilayah yang lebih luas di Bandar Lampung agar manfaatnya dapat dirasakan oleh seluruh masyarakat Bandar Lampung.

Lokasi Program Biopori

Melalui program ACCCRN, Mercy Corps Indonesia berkolaborasi dengan Pemerintah Kota Bandar Lampung melaksanakan program Konservasi Air Tanah Melalui Pembuatan Lubang Resapan Biopori (Program biopori) pada tahun 2012 hingga 2014. Program ini menargetkan untuk membuat dan mengelola 80.000 lubang yang kemudian dikembangkan menjadi 100.000 lubang resapan biopori (LRB) di lima kelurahan di Bandar Lampung, meliputi Kelurahan Langkapura – *Kecamatan Langkapura*, Kelurahan Beringin Raya – *Kecamatan Kemiling*, Kelurahan Labuhan Dalam – *Kecamatan Tanjung Seneng*, Kelurahan Duruan Payung – *Kecamatan Tanjung Karang Pusat*, dan Kelurahan Sidodadi – *Kecamatan Kedaton* (Gambar 5). Kelima lokasi tersebut dipilih berdasarkan hasil analisis kajian kerentanan dan studi kelayakanyang sebelumnya sudah dilaksanakan oleh Tim Kota bekerjasama dengan ACCCRN pada tahun 2010.

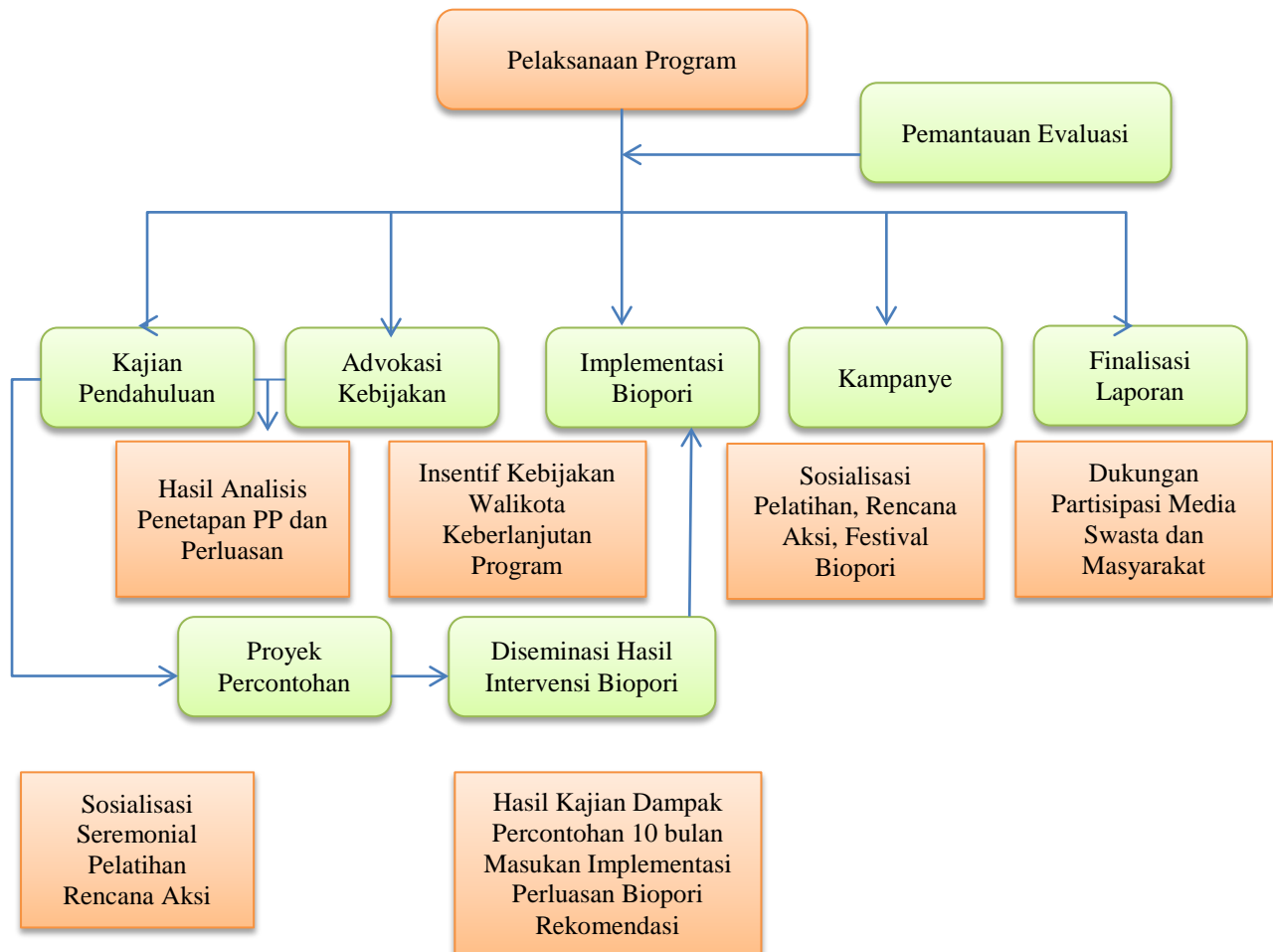


Gambar 5. Lokasi Pelaksanaan Program biopori
Sumber : PIP Biopore, 2012

Tahapan Pelaksanaan Program Biopori

Kegiatan biopori di Kota Bandar Lampung dilakukan selama 27 bulan (2 tahun 3 bulan) dimulai pada Februari 2012 hingga April 2014. Pada tahun pertama, proyek difokuskan pada pembangunan sistem komunikasi internal tim pelaksana proyek, kajian pendahuluan, kampanye dan advokasi serta sosialisasi pentingnya pembuatan biopori kepada pihak terkait dan masyarakat (Gambar 6). Pada tahun pertama target pembuatan biopori sudah dimulai di lokasi percontohan program biopori sebanyak 20.000 LRB. Pada tahun kedua target implementasi proyek diperluas hingga ke beberapa kecamatan dan mampu membuat 80.000 LRB, setelah mencapai target, dengan intervensi jumlah lubang dapat ditingkatkan hingga mencapai 100.000

lubang. Lalu pada tiga bulan terakhir, selain dilakukan upaya mencapai target jumlah pembuatan lubang biopori juga difokuskan pada *upscaling* LRB ke lokasi yang dianggap sesuai dan penyusunan laporan akhir.



Gambar 6. Alur Tahapan Pelaksanaan Program biopori
Sumber : PIP Biopori, 2012

Implementasi Program Biopori

Implementasi Program biopori di Bandar Lampung diawali dengan kajian teknis pendahuluan oleh tenaga ahli dari Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Berdasarkan hasil kajian teknis, rekomendasi pembuatan lubang resapan biopori di Bandar Lampung dikategorikan ke dalam tiga kelompok, yaitu wilayah *prioritas*, *dianjurkan*, dan *tidak direkomendasikan*. Parameter yang digunakan untuk pengategorian wilayah tersebut adalah berdasarkan kondisi litologi (tanah), jenis tutupan lahan kawasan pemukiman, dan status sebagai daerah resapan air.

Selanjutnya, untuk memprediksi dampak pembuatan lubang resapan biopori yang akan dibuat, dilakukan kajian penghitungan volume air yang dapat diresapkan ke dalam tanah melalui lubang resapan biopori; volume air yang meresap ke dalam tanah melalui sumur penduduk; volume air

yang dimanfaatkan masyarakat untuk kebutuhan harian; serta volume air sesungguhnya yang dibutuhkan penduduk dari sumur warga yang tersedia. Selain kuantitas, dilakukan juga kajian terhadap kualitas air untuk mengetahui apakah terdapat perubahan kualitas air sebelum dan sesudah pembuatan lubang resapan biopori.

Pada beberapa sekolah dasar dan sekolah menengah di Bandar Lampung, pengetahuan dan aktifitas seputar pembuatan lubang resapan biopori dilakukan sebagai salah satu kegiatan pendukung dalam pembelajaran materi lingkungan dan perubahan iklim. Pelaksana utama proyek ini adalah Mitra Bentala dan didukung oleh para kader biopori yang memiliki motivasi tinggi dan kepedulian terhadap pentingnya biopori. Kader biopori ini merupakan tokoh ataupun warga di dalam komunitas yang mau berkomitmen untuk mensosialisasikan informasi mengenai biopori dan memberikan pelatihan atau pendampingan bagi warga lainnya yang tertarik untuk membuat lubang resapan biopori. Hingga tahun 2014, tidak kurang dari 108 kader sudah dibangun kapasitasnya melalui proses pelatihan dan sosialisasi.

Partisipasi Berbagai Pihak dalam Program Biopori

Program biopori dilaksanakan dengan dukungan dari berbagai macam pihak termasuk dari sektor pemerintahan dari level kepala daerah hingga implementer, dukungan pihak swasta, dukungan dari media massa, dukungan masyarakat, hingga dukungan dunia pendidikan. Bentuk dukungan yang diberikan dapat berbeda dan disesuaikan dengan peran dan fungsi masing-masing stakeholder.

1. Dukungan dan Partisipasi Aktif Pemerintah

Jaminan keberlanjutan program biopori sangat dipengaruhi oleh komitmen pemimpin daerah serta fungsi yang dijalankan Tim Koordinasi Ketahanan Perubahan iklim Kota Bandar Lampung sebagai komite yang mengoordinir pelaksanaan program perubahan iklim di Bandar Lampung. Beberapa bentuk dukungan pemerintah kota dalam pprogram biopori antara lain adalah:

- Komitmen Walikota Kota Bandar Lampung dalam penganggaran dana untuk konservasi yang telah dilakukan melalui BPPLH selama 3 (tiga) tahun dari tahun 2012 hingga tahun 2014.
- Komitmen Pemerintah Daerah dalam Kebijakan Terkait Konservasi Air Tanah yaitu Peraturan Walikota Bandar Lampung No. 62 Tahun 2013 tentang Pemanfaatan Air Hujan pada 9 September 2013, Peraturan Walikota No. 62 Tahun 2013 tentang Pemanfaatan Air Hujan di Kota Bandar Lampung yang berlaku terhitung tanggal 4 September 2013 memuat aturan pembuatan lubang resapan biopori, serta Peraturan Walikota, lubang resapan biopori juga menjadi kriteria untuk penentuan pemenang lomba Kampung Hijau yang diselenggarakan oleh BAPPEDA Kota Bandar Lampung melalui Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH).
- Keberadaan Tim Koordinasi Ketahanan Perubahan Iklim Kota Bandar Lampung.

2. Dukungan pihak swasta: dukungan CSR dan partisipasi lainnya

Sektor swasta melalui CSR (Corporate Social Responsibility) juga banyak membantu dalam mereplikasi kegiatan biopori di seluruh Kota Bandar Lampung. Permintaan untuk pendampingan pembuatan lubang resapan biopori muncul di berbagai wilayah, baik di dalam maupun luar Kota Bandar Lampung di antaranya dari PT. Pertamina, PT. Tirta Investama Danone "Aqua", PT. Nestle, dan PT. Penjaminan Infrastruktur Indonesia (PII).

3. Dukungan media massa dalam Publikasi

Media massa memiliki peranan penting dalam penyebarluasan informasi terkait biopori dan memperkuat antusiasme masyarakat untuk membuat biopori serta mengajak stakeholder lain

untuk dapat terlibat dalam kegiatan pembuatan biopori. Bentuk publikasi dalam program biopori mencakup berbagai jenis seperti talkshow, wawancara radio, artikel koran, iklan layanan, dan poster oleh media pemerintah yang dipergunakan untuk penyebaran informasi.

4. Lembaga Swadaya Masyarakat

LSM Mitra Bentala menjadi partner utama sebagai pelaksana kegiatan dan pusat pengetahuan serta informasi serta secara menyeluruh dalam program biopori. Sebagai pusat pengetahuan, masyarakat dapat memperoleh informasi secara teknis mengenai pembuatan biopori dan strategi konservasi air bawah tanah melalui Rumah Informasi Biopori yang didirikan atas inisiatif LSM Mitra Bentala.

5. Perguruan Tinggi/ Akademisi

Tidak hanya dari pihak swasta, partisipasi juga datang dari kalangan perguruan tinggi, seperti Politeknik Negeri Lampung, Universitas Lampung dan beberapa sekolah yang telah dan membuat lubang resapan biopori di lingkungannya. Pihak Universitas Lampung juga berperan penting dalam studi teknis desain lubang dan pemilihan lokasi lubang biopori. Politeknik Negeri Lampung dan Universitas Lampung juga secara resmi mengalokasikan lahan khusus di kampus untuk membuat Taman Biopori di kampusnya.

Faktor Pendukung Program Biopori

Faktor yang mendukung keberhasilan implementasi Program biopori di Bandar Lampung, terutama dalam hal meningkatkan kepedulian masyarakat untuk turut berpartisipasi dalam menyukseskan Program biopori di Bandar Lampung (Tabel 3).

Tabel 3. Faktor Pendukung Program biopori

No	Faktor Pendukung	Dampak
1	Dukungan dari beberapa pihak yang memiliki andil besar	Dengan adanya dukungan dari pihak yang memiliki pengaruh seperti walikota, keberjalanan dan publikasi project lebih terjamin. Adapun penjelasan mengenai bentuk dukungan secara lebih rinci akan dibahas pada bab berikut.
2	Publikasi Media	Peran media massa cukup berpengaruh terhadap keberhasilan program dalam hal menyebarkan informasi mengenai biopori di Lampung. Dampak dari publikasi media dan partisipasi yang tinggi dari masyarakat antara lain adalah : <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatnya permintaan untuk pelatihan dan pendampingan dalam pembuatan lubang resapan biopori di dalam Kota Bandar Lampung maupun luar kota Bandar Lampung; 2. Peran perusahaan swasta semakin aktif mendukung pembuatan LRB di Kota Bandar Lampung; 3. Inisiatif pembuatan LRB di sekolah; 4. Inisiatif pembuatan LRB di universitas. Sebagai contoh, kampus Politeknik Negeri Lampung
3	Koordinasi dan Komunikasi yang baik antar stakeholder	Pembagian peran yang jelas di awal kegiatan menjadikan mudahnya Koordinasi dan konsultasi baik dengan pihak pemerintah seperti BAPPEDA dan BPPLH Kota Bandar Lampung maupun dengan pelaksana kegiatan di lapangan yang menjadikan lebih lancarnya kegiatan yang berjalan

Kesuksesan Program Biopori

Beberapa kesuksesan yang diperoleh oleh program biopori selama masa pelaksanaannya dari tahun 2012-2014 antara lain adalah:

1. Pemberian penghargaan dan penganugerahan Duta Biopori ke berbagai pihak dalam rangkaian acara Diseminasi Biopori dan festival Lingkungan mendapatkan apresiasi yang tinggi dari berbagai pihak maka selama beberapa hari pasca acara tersebut publikasi tentang biopori selalu terbit, cukup efektif untuk memberikan informasi penerapan biopori selama ini.
2. Publikasi RIB di beberapa media cetak dan elektronik dalam rangkaian acara Diseminasi Biopori membuat banyak pihak menghubungi untuk mendapatkan pelayanan informasi dan teknis membuat biopori. Pasca kegiatan diseminasi, Rumah Informasi Biopori sudah mulai aktif memberikan asistensi pada pihak-pihak yang meminta bantuan teknis membuat lubang resapan biopori.
3. Komunikasi yang baik antara berbagai stakeholder seperti Tim Kota, Mercy Corps Indonesia, PMU Mitra Bentala dengan Walikota Bandar Lampung tentang penerapan biopori, menjadikan keinginan Walikota untuk melanjutkan dan mereplikasikan program biopori di selu Intergovernmental ruh Kota Bandar Lampung. Hal ini dikarenakan penerapan biopori meski baru berjalan selama beberapa tahun sudah menunjukkan dampak yang signifikan dalam meningkatkan cadangan air warga perkotaan dan memperoleh apresiasi dari masyarakat

Pembelajaran dari Program biopori

Pembelajaran yang dapat diambil dari implementasi program biopori adalah:

1. Komunikasi dan Koordinasi yang rutin melalui email, telpon, diskusi dan rapat-rapat antar stakeholders membantu memperlancar implementasi program seperti dalam hal penentuan jadwal kegiatan bersama, masukan dalam pelaksanaan kegiatan, dan sinergi program dengan program yang ada di pemerintah kota.
2. Penyebaran informasi tentang biopori yang dilakukan oleh anggota Tim Kota melalui masing-masing SKPD mempercepat proses pemberian informasi ke masyarakat yang lebih luas.
3. Terbitnya pemberitaan tentang biopori di media cetak dan elektronik sangat efektif untuk penyebarluasan informasi dan mendapat dukungan atau partisipasi dari berbagai pihak.
4. Sosialisasi biopori bagi masyarakat dengan memanfaatkan kegiatan-kegiatan komunal seperti gotong royong, pengajian, arisan, dll cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai biopori.
5. Adanya surat edaran atau himbauan dari Walikota, Kecamatan, dan pihak Kelurahan tentang pembuatan biopori di tingkat warga menggambarkan bahwa implementasi program menjadi gerakan bersama.
6. Pada masyarakat yang mengalami kekeringan dan banjir di wilayah tempat tinggalnya cenderung lebih antusias dalam merespon proyek implementasi biopori di wilayahnya.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Dari studi ini sudah dijelaskan proses peningkatan ketahanan kota Bandar lampung mulai dari pembentukan kelembagaan, studi kerentanan, penyusunan strategi ketahanan, hingga penurunannya menjadi aksi dan kegiatan. Poin penting yang dapat diambil adalah dalam upaya peningkatan ketahanan Kota Bandar lampung ada 3 hal utama yang perlu dilakukan

1. Kelembagaan menjadi unsur penting dalam proses mainstreaming, dengan adanya kelembagaan yang khusus membahas isu perubahan iklim, sinergitas antar sektor dan pemangku kepentingan dapat lebih terjamin serta memudahkan komunikasi
2. Studi kerentanan diperlukan sebagai acuan untuk mengetahui kondisi awal kota, dampak perubahan iklim, serta ancaman apa saja yang akan dihadapi di masa mendatang. Tanpa adanya studi ini, strategi yang dihasilkan belum tentu dapat tepat sasaran, dan perlu adanya analisis masa mendatang adalah sebagai bentuk pencegahan apabila dampak perubahan iklim menjadi meningkat dari kondisi yang ada saat ini
3. Penyusunan Strategi ketahanan kota tetap harus menyesuaikan berbagai kebijakan seperti rencana pembangunan daerah dan RKP sehingga dapat lebih mudah diimplementasikan
4. Proses implementasi di lapangan membutuhkan koordinasi berbagai pihak, pembagian tugas yang jelas, penginformasian yang jelas kepada warga serta pelibatan aktif berbagai pihak termasuk pemerintah, LSM, swasta, media massa dan masyarakat.
5. Keberlanjutan program terkait adaptasi perubahan iklim membutuhkan beberapa unsur penting seperti political will, sistem dan kelembagaan yang jelas, serta multistakeholder platform dengan alur koordinasi yang baik. Pada lingkup kota kelembagaan dan multistakeholder platform direpresentasikan oleh tim koordinasi perubahan iklim dan di lingkup program direpresentasikan oleh Rumah Informasi Biopori
6. Program biopori sebagai salah satu program yang bertujuan memperkuat ketahanan kota di Bandar Lampung cukup berhasil dilihat dari berbagai penghargaan yang diraih, keberlanjutan program, animo tinggi dari masyarakat yang dikarenakan faktor pendukung seperti kajian yang cukup, pelibatan stakeholder yang tepat, publikasi media serta komunikasi yang baik.

Daftar Pustaka

- Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN). (2010a). *Kajian Kerentanan dan Adaptasi terhadap Perubahan Iklim di Kota Bandar Lampung*. Bandar Lampung: Publikasi ACCCRN.
- Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN). (2010b) *Proyek Percontohan Lampung Ikhlas: Participatory Design Adaptasi Ketahanan Masyarakat Kelurahan Kangkung dan Kota Karang, Kota Bandar Lampung terhadap Perubahan Iklim*. Bandar Lampung: Laporan ACCCRN.
- Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN). (2010c). *Studi Sektor: Studi dan Model Pengelolaan Sampah Terpadu dalam Upaya Penanggulangan Kerentanan terhadap Dampak Perubahan Iklim*. Bandar Lampung: Publikasi ACCCRN.
- Asian Cities Climate Change Resilience Network, Cities Resilience Planning Workshop on March 9 – 13th, 2010, Bangkok, Thailand.
- Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN). (2012) *Project implementation Plan Biopore*. Bandar Lampung : Publikasi ACCCRN.
- Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN). (2014) *Final Report Biopore*. Bandar Lampung : Publikasi ACCCRN.
- Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN). (2014) *Monitoring and Evaluation Report Biopore*. Bandar Lampung : Publikasi ACCCRN.
- BAPPEDA Kota Bandar Lampung. (2009) *Laporan Akhir Skenario Design Mitigasi Bencana Kota Bandar Lampung*. Bandar Lampung: Pemerintah Kota Bandar Lampung.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007b) *Climate Change 2007: Synthesis Report (Perubahan Iklim 2007: Laporan Sintesis). Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007a) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability (Perubahan Iklim 2007: Dampak, Adaptasi, dan Kerentanan)*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F.
- Pemerintah Kota Bandar Lampung. (2011) *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bandar Lampung 2011 – 2030*. Bandar Lampung: Pemerintah Kota Bandar Lampung.