

ADAPTASI MASYARAKAT MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM DALAM KETERSEDIAAN AIR MINUM

Community Adaptation to Climate Change in Availability of Water Drinking

Yudha P. Heston¹, Dessy Febrianty²

¹ Balai Litbang Sosekling Bidang Permukiman
Puslitbang Sosial Ekonomi dan Lingkungan, Balitbang, Kementerian Pekerjaan Umum
Jl. Laksda Adisucipto 165, Yogyakarta
Email: pracastino@yahoo.com

² Balai Litbang Sosekling Bidang Permukiman
Puslitbang Sosial Ekonomi dan Lingkungan, Balitbang, Kementerian Pekerjaan Umum
Jl. Laksda Adisucipto 165, Yogyakarta
Email: dshe_antrop@yahoo.com

Tanggal diterima: 20 Januari 2013, Tanggal disetujui: 23 Maret 2013

ABSTRACT

The climate change also increases water crisis caused by the length of dry season, especially on regions with lesser amount of water. The impact on water area consequently affects social aspects. City as center of activities becomes a vulnerable place to the impacts of climate change. The research question is regarding strategy of community adaptation to the climate change impact on drinking water, focusing on finding community readiness strategy. The study is conducted with qualitative-quantitative approach. Data analysis uses thematic analysis method, by which inductive data is analyzed based on a bunch of data collected, and processed using the principles of inductive reasoning. Resulting theory is composed from hypothetical assumptions and checked with the data. Quantitative analysis is followed by a descriptive statistical analysis, inferential and adaptation valuation. The analysis shows that communities have adapted autonomously to the drinking water availability according to its context, content, attributes and adaptation process. Areas with water scarcity (such as Kupang and Gunung Kidul) have better institutional and community preparedness than areas with abundance of water. However, they require more adaptation efforts. Adaptation can be measured with quantitative data, such as infrastructure, commercial businesses, health settlement and general population, as well with qualitative data: the readiness of individuals, communities and institutions.

Kata kunci : *adaptation, climate, impact, readiness, strategy*

ABSTRAK

Peristiwa perubahan iklim dapat juga meningkatkan krisis air yang disebabkan panjangnya musim kemarau pada daerah dengan karakter sedikit air. Dampak pada sektor air yang dipengaruhi perubahan iklim dapat mempengaruhi kehidupan sosial manusia. Kota sebagai pusat aktivitas manusia menjadi suatu wilayah yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. Rumusan masalah penelitian sesuai dengan latar belakang adalah bagaimana strategi yang dapat dilakukan komunitas masyarakat dari berbagai kondisi dalam

beradaptasi menghadapi perubahan iklim dalam ketersediaan air minum? Penelitian dilakukan untuk menemukan upaya adaptasi terkait kesiapan masyarakat dalam beradaptasi menghadapi perubahan iklim dalam ketersediaan air bersih. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif - kuantitatif. Analisis data menggunakan metode analisis tematik, yaitu analisis data secara induktif yang didasarkan pada sekelompok data terkumpul, kemudian diolah menggunakan prinsip-prinsip penalaran induktif. Sehingga menghasilkan teori yang tersusun dari asumsi menjadi hipotesis untuk kemudian diperiksa dengan data. Analisis kuantitatif dilanjutkan dengan analisis statistik deskriptif, inferensial, dan valuasi adaptasi. Hasil analisis menunjukkan upaya adaptasi dalam ketersediaan air secara autonomous telah dilakukan sesuai konteks, konten, atribut, dan proses adaptasi. Daerah dengan riwayat kekurangan air (seperti Kupang dan Gunung Kidul) memiliki kesiapan komunitas dan kelembagaan yang lebih baik daripada daerah dengan riwayat banyak air, namun memerlukan upaya lebih dalam beradaptasi. Pengukuran adaptasi dapat dilakukan dengan data kuantitatif: Infrastruktur wilayah dan operasinya, usaha komersial, kesehatan permukiman dan populasi umum, juga dengan data kualitatif: kesiapan individu, komunitas, dan lembaga.

Kata Kunci : adaptasi, iklim, dampak, kesiapan, strategi

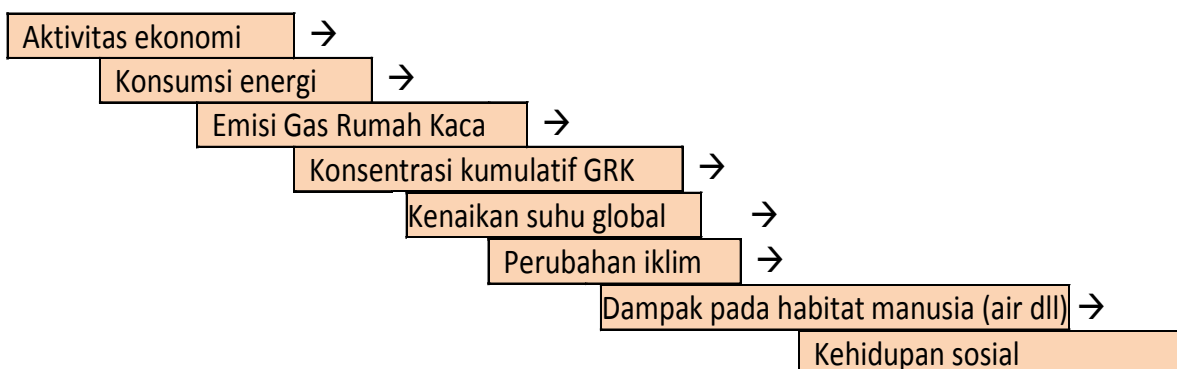
PENDAHULUAN

Perubahan iklim berdasarkan definisi dari Kementerian Lingkungan Hidup adalah berubahnya kondisi fisik atmosfer bumi antara lain suhu dan distribusi curah hujan yang membawa dampak luas terhadap berbagai sektor kehidupan manusia (Kementerian Lingkungan Hidup 2001). Akibat perubahan iklim yang terkait dengan kehidupan manusia, yaitu adanya kenaikan suhu sampai 3°C selama seratus tahun terakhir berpengaruh pada ekosistem penyedia makanan dan air, bertambahnya presipitasi di daerah lintang tinggi. Pengurangan presipitasi di daerah subtropis, kenaikan muka air laut akibat meluasnya lautan dan melelehnya gletser.

Perubahan iklim memberi dampak juga terhadap air, yaitu mempercepat siklus hidrologi

akibat pemanasan. Peningkatan suhu atmosfer menyebabkan bertambahnya simpanan air yang meningkatkan potensi presipitasi berbentuk hujan lebat. Kenaikan suhu dapat mempercepat proses penguapan atau evaporasi. Hal ini dapat mengurangi jumlah dan kualitas air bersih. Perubahan kondisi global juga mempengaruhi penyebaran nyamuk malaria dan penyakit lain. Penggunaan air bawah tanah tanpa kendali, menurunkan debit air tanah yang dapat menyebabkan percepatan intrusi air laut ke darat.

Peristiwa perubahan iklim dapat juga meningkatkan krisis air, yang disebabkan panjangnya musim kemarau pada daerah dengan karakter sedikit air. Krisis air ini dipicu oleh pergantian musim yang tidak stabil. Ancaman lain di daerah subtropis dan tropis yang kering adalah



Gambar 1. Perubahan iklim dan kehidupan sosial

Sumber: worldbank.org

prediksi kekurangan air sampai 10-30% yang dapat menyebabkan bencana kekeringan. Dampak pada sektor air, yang dipengaruhi perubahan iklim dapat mempengaruhi kehidupan sosial manusia. Pola keterpengaruhannya perubahan iklim dari penyebabnya sampai kembali kepada kehidupan manusia dapat dijelaskan dengan sederhana melalui gambar 1.

Konsentrasi habitat manusia di wilayah perkotaan menunjukkan kenaikan pada beberapa tahun belakangan ini. Kota sebagai pusat aktivitas manusia menjadi suatu wilayah yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. Penduduk Indonesia 52,03 persennya tinggal di perkotaan, diperkirakan meningkat menjadi kurang lebih 68 persen pada tahun 2025. Pada wilayah perkotaan, perlu untuk diperhatikan keberadaan komunitas yang dikategorikan sebagai masyarakat miskin. Masyarakat miskin merupakan kelompok rentan terhadap dampak dari perubahan iklim. Kelompok ini sulit untuk melakukan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim dikarenakan keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Konsentrasi penduduk miskin banyak ditemui di daerah pusat kota, terutama di lingkungan yang kurang tertata atau kumuh.

Pemanasan global yang menjadi latar belakang perubahan iklim dan dampaknya dalam ketersediaan air minum, disertai dengan semakin bertambahnya konsentrasi manusia di kota dengan daya dukungnya yang terbatas, memerlukan strategi penanganan tertentu. Sehingga dapat dirumuskan masalah penelitian, yaitu bagaimana strategi yang telah dan dapat dilakukan masyarakat (didukung pemerintah dan dunia usaha) dalam beradaptasi menghadapi perubahan iklim dalam ketersediaan air minum?

KERANGKA TEORI

A. Adaptasi Perubahan Iklim

Hasil penelitian dari *United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat)* pada tahun 2010 yang didokumentasikan dalam laporan *The State of Asian Cities* melihat titik tolak adaptasi perubahan iklim dari tiga faktor utama yaitu: analisis dampak, tingkat kerentanan, dan kapasitas adaptasi. Keterkaitan dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan serta dampaknya dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Dampak Sosial, Ekonomi dan Lingkungan dalam Perubahan Iklim

Aspek	Lingkungan	Ekonomi	Sosial
Dampak	<p>Peningkatan suhu: penyusutan air tanah, kekurangan air, kekeringan, degradasi kualitas udara, efek pemanasan pulau.</p> <p>Peningkatan presipitasi: peningkatan banjir, peningkatan resiko tanah longsor atau lumpur longsor pada lereng yang berbahaya.</p> <p>Peningkatan muka air laut: banjir di pesisir, intrusi air laut ke cadangan air tanah, peningkatan gelombang badai, peningkatan.</p> <p>Peristiwa cuaca ekstrim: peningkatan intensitas banjir, peningkatan resiko tanah longsor.</p> <p>Kehilangan kekayaan biotik.</p>	<p>Penipisan sumber daya alam yang esensial.</p> <p>Kerusakan infrastruktur: pemadaman listrik, kerentanan infrastruktur.</p> <p>Keengganan investasi asing berkaitan dengan resiko lingkungan</p> <p>Produksi yang tidak efisien.</p>	<p>Kesehatan ekologis tempat bermukim dan ketidakproporsional dampak kehidupan masyarakat</p> <p>berpenghasilan rendah: relokasi, kehilangan tempat dan lahan, kehilangan penghidupan, ketidakamanan makanan.</p> <p>Ketidakproporsional dampak terkait nutrisi, penyediaan air dan energi, memburuknya ketidakadilan berbasis gender terkait hak perumahan, sumberdaya, akses ke informasi.</p> <p>Ketidakproporsionalan dampak pada orang tua dan remaja: kekurangmampuan untuk menghindari dampak langsung atau tidak langsung dari perubahan iklim, ketidakmampuan untuk mengatasi cedera dan sakit</p>

Sumber: UN Habitat 2012

Tindakan adaptasi juga perlu memasukkan aspek kebutuhan finansial sebagai evaluasi sosial, ekonomi, dan lingkungan dari keputusan pilihan adaptasi. Perlu adanya upaya peningkatan kualitas infrastruktur perkotaan dalam mengantisipasi perubahan iklim. Infrastruktur perkotaan yang dimaksud, terutama terkait penyediaan air bersih dan sanitasi. Perencanaan jangka panjang untuk menghadapi perubahan iklim harus menjadi bagian penganggaran keuangan daerah. Upaya yang umum dilakukan untuk mengurangi bencana banjir dan menanggulangi kekeringan adalah dengan memaksimalkan penangkapan air hujan dan menambah cadangan air tanah. Pelaksanaannya dapat berupa membuat tampungan air hujan dan membuat lubang-lubang pada perkerasan tutupan lahan.

Rekomendasi strategi adaptasi dari lembaga World Bank (2009), lebih mengutamakan pada adaptasi berbasis ekosistem. Upaya seperti menghijaukan kembali hutan untuk mengurangi aliran arus air permukaan, merehabilitasi situ, dan daerah tangkapan air untuk mengurangi banjir, melakukan pengelolaan daerah pesisir, seperti penanaman kembali mangrove dan rehabilitasi karang. Upaya penghijauan lainnya dapat dilakukan pada setiap tempat mungkin, misalnya pada atap bangunan termasuk budidaya tanaman di perkotaan.

Upaya penanganan dalam skala yang lebih kecil terkait dengan lingkungan permukiman. Revitalisasi permukiman membutuhkan biaya mahal, dapat di atasi dengan melakukan peningkatan kualitas bangunan yang membutuhkan biaya lebih sedikit. Peningkatan kesiagaan bencana menjadi ukuran penting adaptasi perubahan iklim terutama di kota tepian air. Penyediaan peringatan dini berbasis komunitas dan sistem respon untuk koordinasi yang lebih baik, serta kemampuan instansi terkait untuk melayani kebutuhan spesifik dari masyarakat. Peningkatan kapasitas adaptasi dapat dilakukan di antara pemangku kepentingan, yaitu pada komunitas MBR perkotaan, pemerintah lokal dan pusat, organisasi non pemerintah atau lembaga swadaya pemerintah.

Strategi adaptasi perubahan iklim terkait ketersediaan air minum (Nickson 2010 dalam UN Habitat 2011) bertujuan untuk menyeimbangkan ketersediaan dengan kebutuhan akan air. Strategi ini dilakukan dengan (a) mengurangi kehilangan air, (b) mengurangi penggunaan dengan menambah efisiensi penggunaan air di permukiman dan dunia usaha, (c) penggunaan air ulang konsumsi selain untuk minum dan (d) mengembangkan sumber baru termasuk pilihan sumber yang mempunyai

dampak lingkungan terkecil.

B. Kapasitas Adaptasi

Penelitian Daniel Holt terkait kapasitas adaptasi/ adaptif (Holt 2007) merupakan penelitian yang bertujuan untuk memberikan pertimbangan kepada pengambil kebijakan terkait dengan identifikasi kesenjangan antara keyakinan pimpinan terkait kesiapan dan keyakinan anggota organisasi. Penelitian ini mendapatkan kesimpulan bahwa komitmen adaptif secara normatif memiliki hasil positif terkait dengan *context/* konteks, *content/* konten, atribut individu, dan variabel proses.

Pengukuran konteks diperlukan untuk mengukur penerimaan dari dukungan organisasi. Contoh dari konteks adalah pernyataan keberadaan pengembangan kinerja yang mendorong peningkatan performa pekerjaan pegawai. Termasuk di dalamnya iklim komunikasi organisasi. Pengukuran konten terkait dengan ketepatan dari inisiatif kesiapan organisasi. Pengukuran atribut individual terkait dengan dampak positif dan negatif, terutama terkait dengan antusiasme, keaktifan dan kewaspadaan. Atribut individu juga memasukkan sifat inovatif yang dimiliki anggota organisasi. Variabel proses terkait dengan dukungan manajemen, terkait kepemimpinan dan komitmen manajemen untuk melakukan implementasi. Dalam proses dilihat juga partisipasi dan kualitas informasi yang ada pada organisasi.

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tahun 2012, dengan pendekatan kualitatif - kuantitatif. Pengumpulan data didapat dari dua sumber data yaitu primer dan sekunder. Data primer didapat dari wawancara ke sekelompok orang yang dianggap memiliki kompetensi untuk memberikan gambaran akan masalah yang perlu dipecahkan. Data sekunder didapat dari data literatur, baik dari instansi maupun penelusuran website. Analisis data menggunakan metode analisis tematik, yaitu analisis data secara induktif yang didasarkan pada sekelompok data terkumpul, kemudian diolah mempergunakan prinsip-prinsip penalaran induktif sehingga menghasilkan teori yang tersusun dari asumsi menjadi hipotesis untuk kemudian diperiksa dengan data.

Analisis dilanjutkan dengan menggunakan teknik statistik deskriptif, korelasi dan regresi. Analisis ini dilakukan terhadap variabel kesiapan individu,

kelompok, dan lembaga. Setelah ditemukan ukuran dalam variabel tersebut, analisis selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode valuasi untuk mendapatkan gambaran kebutuhan biaya dan manfaat dari adaptasi yang dilakukan. Alir penelitian mulai dari latar belakang sampai dengan disusunnya strategi terdapat dalam gambar 2.

B. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian dibagi dalam dua kategori, yaitu populasi kualitatif yang terdiri dari pihak pemangku kepentingan terkait penyediaan air minum di lokasi penelitian (PU, Bappeda, kecamatan, kelurahan) dan kategori kuantitatif yang terdiri dari pengurus RT, RW, dan pengurus KSM (untuk variabel analisis kesiapan komunitas, lembaga dan valuasi), serta masyarakat (variabel analisis kesiapan keluarga dan valuasi).

Sampel penelitian kuantitatif dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{2}{d^2} \alpha \cdot P \cdot Q \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

P = Proporsi keadaan yang akan dicari: keterlibatan sosial ekonomi masyarakat 76,3% terhadap peran serta masyarakat dalam pengelolaan sumber air (Syahrani dkk 2004)

d = Tingkat ketepatan absolute yang dikehendaki (0,07)

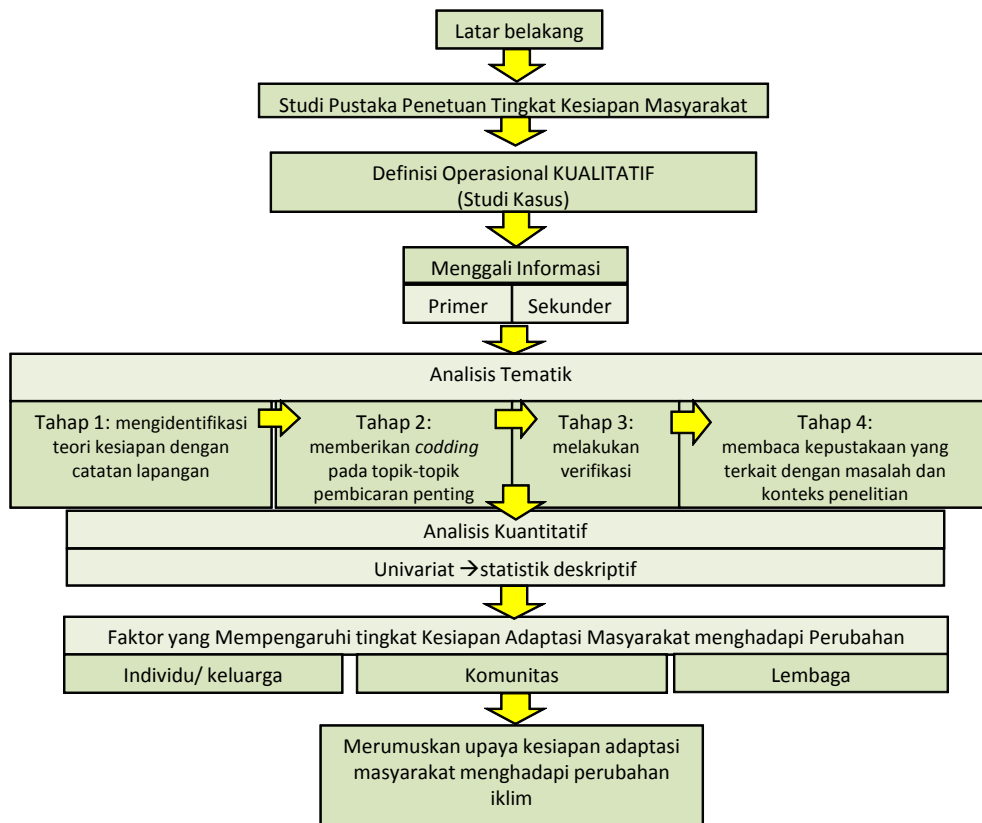
α = Tingkat kemaknaan (0,05)

Q = (1-P), jadi bila P = 1-0,763 = 0,23

Berdasarkan ketetapan di atas, maka besar sampel dalam penelitian ini adalah: 30 tokoh masyarakat dan 142 KK/ lokasi penelitian.

C. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada unit kelurahan yang terletak di 3 kecamatan pada 3 kota/kabupaten yaitu, Kelurahan Wareng, Mulo dan Karangrejek, Kecamatan Wonosari Kabupaten Gunung Kidul Provinsi DIY. Kelurahan Oesapa, Oesapa Barat dan Lasiana, Kecamatan Kelapa Lima Kupang Provinsi NTT mewakili kondisi daerah dengan riwayat kekurangan air bersih dan Kelurahan 3-4 Ulu, 5 Ulu, dan 15 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan dengan riwayat daerah yang berkelimpahan air.



Gambar 2. Alur Penelitian

D. Gambaran Umum

Gambaran umum wilayah penelitian di Palembang, Kupang, dan Gunung Kidul adalah sebagai berikut: Kota Palembang merupakan ibukota Provinsi Sumatera Selatan dan sekaligus sebagai kota terbesar serta pusat kegiatan sosial ekonomi di wilayah Sumatera Selatan. Luas wilayah Kota Palembang adalah sebesar 400,61 km² atau 40.061 Ha. Dari segi hidrologi, di Kota Palembang terdapat 4 sungai besar, yaitu Sungai Musi, Sungai Komering, Sungai Ogan, dan Sungai Keramasan. Selain sungai tersebut, terdapat sungai besar lainnya yaitu Sungai Komering, Sungai Ogan, dan Sungai Keramasan yang terletak di Seberang Ulu. Kebutuhan air bersih bagi warga Kota Palembang tidak dapat dipisahkan dari PDAM Tirta Musi, sebagian memanfaatkan air permukaan seperti air sungai, dan kolam/rawa. Sumber air baku PDAM Tirta Musi berasal dari air permukaan, yaitu Sungai Musi dan Sungai Ogan. Dalam kurun waktu % tahun terakhir terdapat peningkatan pelanggan PDAM Tirta Musi sebesar 34,82% dimana jumlah penduduk Kota Palembang yang terlayani air bersih meningkat dari 43,18% (2003) menjadi ± 80% (2009), yaitu sebanyak 1.073.267 jiwa dengan target pelayanan pada tahun 2012 ini diharapkan mampu melayani 95% penduduk Kota Palembang.

Kota Kupang merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang terletak dibagian tenggara. Secara geografis Kota Kupang terletak antara 100 36' 14" - 100 39' 58" Lintang Selatan, 1230 32' 23" - 1230 37' 01" Bujur Timur. Kota Kupang yang memiliki luas 165,3 Km² terdiri dari 6 Kecamatan. Secara geologis wilayah ini terdiri dari pembentukan tanah dari bahan keras dan bahan non vulkanis. Bahan-bahan mediteran/rencina/liotsal terdapat di semua kecamatan. Kota Kupang memiliki luas wilayah sebesar 180,27 Km² atau 18.027 Ha. Persentase rumah tangga di Kota Kupang pada tahun 2010 yang memiliki fasilitas air minum sendiri sebesar 49,98 persen. Selebihnya adalah milik bersama dan milik umum (Tabel 6). Rumah tangga yang menggunakan leding meteran sebagai sumber air minum merupakan kelompok yang paling banyak, yaitu sebesar 42,24 persen.

Sedangkan yang paling sedikit adalah rumah tangga dengan sumber air minum mata air tidak terlindungi dan mata air terlindungi yaitu, sebesar 0,87 persen.




Kabupaten Gunung Kidul merupakan salah satu dari lima kabupaten/kota di Provinsi DIY, beribu kota di Wonosari dan terletak 39 km sebelah tenggara Kota Yogyakarta. Terletak pada daerah perbukitan dan pegunungan, secara geografis terletak antara 110° 46' - 110° 50' Bujur Timur dan 7° 46' - 8° 09' Lintang Selatan. Lahan di Kabupaten Gunung Kidul mempunyai tingkat kemiringan bervariasi, 18,19% diantaranya merupakan daerah datar dengan tingkat kemiringan 0°-2°. Sedangkan daerah dengan tingkat kemiringan antara 15°-40° sebesar 39,54% dan untuk kemiringan lebih dari lebih dari 40° sebesar 15,95%. Di Kabupaten Gunung Kidul terdapat dua daerah aliran sungai (DAS) permukaan, yaitu DAS Opak-Oya dan DAS Dengkeng. Masing-masing DAS tersebut terdiri dari beberapa SubDAS yang berfungsi untuk mengairi areal pertanian. Selain itu juga terdapat DAS bawah permukaan, yaitu DAS Bribin. Air permukaan (sungai dan mata air) banyak dijumpai di Gunungkidul wilayah utara dan tengah. Di wilayah tengah beberapa tempat memiliki air tanah yang cukup dangkal dan dimanfaatkan untuk sumur ladang. Wilayah selatan Gunung Kidul merupakan kawasan karst yang jarang ditemukan air permukaan. Di wilayah ini dijumpai sungai bawah tanah, seperti Bribin, Ngobaran, dan Seropan, serta ditemukan telaga musiman yang multiguna bagi penduduk sekitar. Pemakaian air minum yang disalurkan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di Kabupaten Gunung Kidul tahun 2010 sebanyak 7.390.218 meter kubik. Sebagian besar konsumen PDAM adalah rumah tangga yang tercatat mencapai 33.638 atau sekitar 93,67 persen dari seluruh pelanggan yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data penelitian

Ukuran adaptasi terkait dampak perubahan iklim dapat dibagi menjadi tiga ukuran, yaitu infrastruktur wilayah, dunia usaha dan populasi warga. Ukuran tersebut dikodekan menjadi gambar seperti yang terlihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Kode Ukuran Adaptasi

Kode (analisis)	Ukuran adaptasi		
	Infrastruktur wilayah dan operasinya	Bisnis dan komersial	Kesehatan permukiman dan populasi umum
			

Data kualitatif dari hasil penelitian yang dimasukkan ke dalam matrik, kemudian diberikan kode dengan membandingkan antara variabel konteks, konten, atribut individu dan proses dengan lokasi serta ukuran adaptasi untuk dapat dijadikan sebagai indeks kualitatif. (Tabel 3)

Temuan hasil penelitian yang telah diberi kode, kemudian disusun dalam tabel untuk menemukan indeks adaptasi secara kualitatif berdasarkan kondisi yang ada. Menggunakan asumsi jika ukuran adaptasi tidak ada diberi angka 0, jika ada tetapi fenomenanya kecil 1, jika ada dan fenomenanya banyak diberi angka 2. Jumlah fenomena tiap variabel kemudian dibagi dengan nilai maksimum yang ada, misal ada 2 jumlah fenomena konteks, maka dibuat indeks $2 \div 6$ (nilai maksimum) = 0,3. Ditulis $2/0,3$.

Total indeks kemudian diklasifikasikan lagi dalam 4 ukuran yaitu buruk (0-0,25), kurang (0,26-0,5), cukup baik (0,51-0,75) dan baik (0,76-1). Dari hasil penelitian kualitatif, terlihat bahwa di tiga wilayah penelitian masih masuk pada indeks usaha adaptasi cukup baik.

Dengan melihat fenomena yang ditemukan dari hasil penelitian, terlihat bahwa kota Kupang memiliki indeks tertinggi dibanding wilayah lain (Tabel 4). Hal ini dapat dipahami oleh karena kondisi riwayat wilayah yang menuntut untuk memiliki upaya adaptasi.

Di tiga lokasi penelitian, hampir semua strategi terkait ketersediaan air telah dilakukan, kecuali untuk upaya menggunakan air hasil olah ulang. Upaya lain yang belum sepenuhnya dilakukan adalah mengurangi penggunaan air dan menambah efisiensi penggunaan air (tabel 5).

B. Pembahasan (verifikasi, dialog pustaka, dan konteks)

Kualitatif

Potensi resiko yang dimiliki Kota Palembang, kota Kupang dan Kabupaten Gunung Kidul terhadap perubahan iklim berbeda sesuai konteks geografis dan demografisnya. Pertumbuhan dan urbanisasi penduduk, dihadapkan pada kondisi peningkatan intensitas dan frekuensi cuaca ekstrim, membutuhkan kapasitas adaptasi dalam menghadapi perubahan iklim.

Kota Palembang bertumbuh menjadi kota besar dengan banyak dijumpai permukiman padat di berbagai sudut kota, terutama di tepian sungai Musi. Kota Kupang menjadi daerah tujuan mencari pekerjaan dan kehidupan bagi penduduk sekitarnya, bahkan ditemui perantau dari luar Pulau Timor. Dinamika Kota Palembang dan Kupang terka

Kupang terkait pergerakan kendaraan dan populasi memberikan kontribusi dampak gas rumah kaca. Kota Palembang dan Kupang merupakan pusat kota, populasi dan sektor ekonomi bagi daerah yang ada di sekelilingnya.

Kemajuan inovasi penanganan air bersih dicatat PDAM Kota Palembang yang melakukan ekspansi pelayanan hampir mencakup seluruh kota. Walaupun kendala ketersediaan air baku ternyata masih juga dijumpai. Kota Kupang melalui Dinas Cipta Karya berusaha untuk mencari dan menampung sumber-sumber air, dengan sumber air alami dan buatan yaitu misal pembangunan *Water Treatment Plant* di Kali Dendeng dan pembuatan embung tangkapan air hujan. Kabupaten Gunung Kidul berupaya mengembangkan penangkapan air sungai bawah tanah yang sudah dirintis bekerjasama dengan institusi dari Jerman. Selain itu PDAM Gunung Kidul juga berupaya meluaskan layanan, walaupun tidak seekstensif di Kota Palembang.

Perubahan iklim yang terjadi telah mempengaruhi ketersediaan misalnya di Palembang terkait berkurangnya kapasitas sungai Musi, kualitas air di Kupang yang tercampur kapur dan berkurangnya ketersediaan air di Gunung Kidul. Selain itu kenaikan suhu dan perubahan pola presipitasi menyebabkan pengolahan dan distribusi air terpengaruh, misalnya air melalui pipa di Kupang dan Gunung Kidul tidak mengalir selama musim sulit air.

Perubahan iklim terkait perubahan presipitasi dan tinggi muka air laut terbukti menurunkan kualitas dan pengolahan air di perkotaan. Intrusi air laut yang meningkat intensitasnya mengkontaminasi air tanah dan permukaan. Hal ini dapat mengurangi suplai air minum dan menyebarkan polutan berbahaya melalui sistem pengelolaan air kota. Panas yang ditimbulkan bangunan dan permukaan jalan yang diperkeras menyebabkan peningkatan panas kota di pulau. Pemanasan ini menyebabkan peningkatan suhu di tampungan air. Hal ini dapat memicu peningkatan jumlah algal, bakteri, dan jamur yang terkandung di dalam air. Peningkatan ini akan menambah biaya pengolahan untuk penyediaan air bersih siap minum.

Adaptasi juga terkait komunikasi pemerintah daerah dengan populasi yang memiliki resiko di wilayahnya. Seperti pemanfaatan air Bribin di Gunung Kidul, penambahan jaringan PDAM di Palembang, dan pemanfaatan air embung dan waduk di Kupang. Walau demikian masih ditemui kekurangan dalam penyediaan infrastruktur.

Tabel 3. Kumulatif Data Penelitian

Variabel	Indikator	Gunungkidul	Palembang	Kupang
Konteks	Lembaga yang dapat menambah kemampuan, iklim komunikasi.	Sebagian warga mengandalkan bak penampungan air hujan (PAH), selain tanki 📄 Jogjakarta Plaza Hotel (JPH) memberikan bantuan air bersih pada warga Kecamatan Tepus, sebagai bentuk kepedulian terhadap kekeringan. 15 tangki air bersih @ 5.000 liter per tangki, disalurkan ke 3 desa 📄	Untuk menjernihkan air warga menggunakan kaporit. Agar air layak digunakan ditambahkan tawas. saat kemarau air rawa dan sungai kering sehingga mereka terpaksa membeli air. ketika hujan, beli kepada air galon. Kemarau 2 bulan terakhir, mengancam ketersediaan air bersih. 📄	warga berjalan 1-2 km untuk mengambil air di sumur milik warga lainnya. di kelurahan masih ada 8 sumur yang memiliki air. Namun, debit air telah mencapai titik terendah sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan seluruh warga. untuk konsumsi rumah tangga, harus membeli air mineral. 📄
		air lebih murah dari PAMASKARTA dibandingkan dengan PDAM membayar iuran air saat arisan 📄	Mengambil air sungai yang gratis walau kualitasnya kurang 📄	Memenuhi kebutuhan air bersih untuk rumah tangga, karena air PDAM hanya 1 minggu 1 kali 📄 Alat pengolah air sebagai salah satu mas kawin 📄
Konten	Ketepatan dan keuntungan keberadaan lembaga, keuntungan individu, kemajuan atau kemunduran.	Beberapa tempat bahkan mengalami tersendatnya air melalui pipa (PDAM) Tirta Handayani. 📄 2 bln kemarau, warga Dusun Ploso, mengantre untuk mendapatkan air bersih. 📄 Air dari Gua Cerme jaraknya sekitar 1,5 kilometer mengalir ke bak penampungan 3 hari sekali. 📄	Air sungai makin keruh, terlebih saat air musi surut . Warga kesulitan mendapatkan air sungai, karena limbah dari rumah sakit. 📄 Kebocoran pipa PDAM karena marak pemasangan ilegal dan kondisi pipa yang tua. 📄 Kadang air rawa langsung digunakan tanpa diproses terlebih dahulu terutama ketika hujan karena air tidak terlalu kotor. 📄	4 Kelurahan rawan kekurangan air bersih. 📄 kekurangan air terjadi karena kountur tanahnya berbukit, kurangnya sumber air baku, serta jumlah penduduk bertambah. 📄 lebih dari 2 bulan, air tidak mengalir lewat PDAM. 📄 Warga mengeluh setelah debit air menurun, bahkan kering. 📄
		Sumber air mengalami perpindahan setelah/ akibat gempa 27 Mei 2006. 📄 Sumber air alternatif dari truk tangki 📄	Sumber air untuk memenuhi kebutuhan dari sungai (Musi dan Ogan) 📄	Sumber air alternatif membeli air tangki dan air isi ulang 📄
Atribut Individu	Pengaruh, kemampuan, inovasi.	warga membeli air dari tangki, harganya mahal, Rp 100.000 (5.000 liter). air dari bak penampungan harganya Rp 50 (20 liter) dan Rp 100 (30 liter). 📄 Air hujan baru siap dikonsumsi setelah 4 sampai 5 hujan pertama. di daerah Tepus, hujan hanya berlangsung 1 minggu. 📄	warga menggunakan air aliran sungai musi. 📄 Air disedot dengan pompa kemudian ditampung di bak. 📄 Akibat debit air di Sungai Musi yang menyusut, berdampak pada penurunan produksi air hingga 50 persen. 📄 warga diimbau untuk menghemat penggunaan air. 📄	Warga membeli air Rp50.000-Rp60.000 (5.000 lt). Air ditampung dalam bak. 📄 pada Oktober, sumur air mengering, pengambilan dibatasi pada pagi dan sore. 📄 warga mengkonsumsi air berkapur, atau membeli air Rp125.000-Rp200.000 per tangki. 📄 Di Alak, hanya ada 1 sumur umum. 📄 Sumber air yang didatangi ialah Oepura, Airmona, Dendeng, dan Tarus. 📄
		Saat musim kemarau air sangat sulit didapat. Harga air sebesar anak sapi (sama berharganya) 📄	Penyediaan air bukan merupakan permasalahan 📄	Air sebagai emas 📄 Air sebagai benda mulai diperlambangkan sebagai sesuatu yang ilahi. 📄 Datangnya hujan yang mengiringi kedatangan orang, sebagai membawa berkat. 📄
Proses	Dukungan kebijakan, partisipasi, dan kualitas informasi.	Sesuai dengan nota dinas nomor 460/753 tentang laporan hasil rapat persiapan dropping air tahun 2012, terdapat 8 kecamatan dan 27 desa yang akan mendapat dropping air. 📄 Megaprojek Bribin kerja sama RI-Jerman di Dusun Sindon, Desa Dadapayu, Kecamatan Semanu, dana Rp 65 miliar bersumber dari APBN dan APBD sejak 2004, belum berhasil. 📄 jika proyek sudah dapat dioperasikan, PDAM segera berkoordinasi dengan Pemkab Gunungkidul guna distribusi air di 4 wilayah krisis air bersih. 📄	warga lorong Terusan I Kel 5 Ulu, melakukan unjuk rasa ke kantor Walikota Palembang menuntut PDAM Tirta yang akan memasang instalasi air bersih untuk MBR. 📄 PDAM berjanji akan memasang instalasi air bersih dari bantuan USAID. 📄 PDAM Tirta Musi Palembang memerangi kebocoran air. 📄 menertibkan pelanggan secara rutin, penggantian pipa dan meteran baru. 📄 pemerintah menerapkan sistem subsidi untuk pemasangan saluran air (Rp.750.000). Subsidi diberikan kepada warga yang layak. 📄	Dinas PU Kota Kupang mencoba memberikan pelayanan kepada masyarakat dengan membangun Gembung penampung air hujan, dapat digunakan PDAM untuk diolah menjadi air bersih. 📄 dinas PU Kupang mencari sumber air seperti dari mata air Kali Dendeng, Kali Liliba, dan Sago. 📄 Selain itu dilakukan pengeboran air tanah di beberapa kelurahan 📄
		Perlu adanya juru tagih, di tingkat desa 📄 Satker air minum provinsi (cipta karya), kerjasama dengan bank, akademisi (UGM) 📄 Sms dan menyampaikan keluhan langsung ke pengurus PAMASKARTA Kabupaten, Dinas PU 📄	Satker air minum provinsi (cipta karya), kerjasama dengan pihak pegadaian Cipta Karya, PDAM 📄	Prakarsa banyak ada di fasilitator kelurahan Dinas Cipta Karya, NGO, perusahaan swasta Pokja AMPL, Bappeda 📄

Tabel 4. Indeks Fenomena Data Penelitian

Variabel	Indikator	Gunungkidul	Palembang	Kupang
Konteks	Lembaga yang dapat menambah kemampuan, iklim komunikasi.	Ada (1)	Ada (2)	Ada (2)
		Ada (1)	Tidak ada (0)	Tidak ada (0)
		Tidak ada (0)	Tidak ada (0)	Ada (1)
	Sub total (jumlah/indeks)	2/0,3	2/0,3	3/0,5
Konten	Ketepatan dan keuntungan keberadaan lembaga, keuntungan individu, kemajuan atau kemunduran.	Ada (1)	Ada (2)	Ada (2)
		Ada (1)	Tidak ada (0)	Ada (1)
		Ada (2)	Ada (1)	Ada (2)
	Sub total (jumlah/indeks)	4/0,6	3/0,5	5/0,83
Atribut Individu	Pengaruh, kemampuan, inovasi.	Tidak ada (0)	Ada (2)	Ada (2)
		Ada (2)	Tidak ada (0)	Ada (2)
		Ada (1)	Ada (2)	Tidak ada (0)
	Sub total (jumlah/indeks)	3/0,5	4/0,67	4/0,67
Proses	Dukungan kebijakan, partisipasi, dan kualitas informasi.	Ada (1)	Ada (1)	Tidak ada (0)
		Ada (1)	Ada (2)	Ada (1)
		Ada (2)	Ada (2)	Ada (2)
	Sub total (jumlah/indeks)	4/0,67	4/0,67	3/0,5
Total Indeks Kota/Kabupaten		0,5175	0,535	0,625

Tabel 5. Fenomena Strategi Adaptasi Ketersediaan Air minum

Strategi	Palembang	Kupang	Gunung Kidul
Mengurangi kehilangan air	Membuat wadah tampungan di dekat sungai. PDAM memperbarui pipa-pipa sambungan.	Dinas PU Kupang membangun 6 embung penampung air hujan, yang dapat digunakan oleh PDAM untuk diolah menjadi air bersih.	Air hujan ditampung di wadah bak.
Mengurangi penggunaan dengan menambah efisiensi	Air rawa disedot dengan pompa dan ditampung di bak.	Kadang tidak ada air untuk mandi. untuk konsumsi rumah tangga, harus membeli air mineral setiap hari.	Belum
Penggunaan air ulang	Belum	Belum	Belum
Mengembangkan sumber baru	PDAM berjanji akan memasang instalasi air bersih dari bantuan USAID	Mencari sumber air baru, dari Kali Dendeng, Kali Lilibra dan Sago.	Megaproyek Bribin kerja sama RI-Jerman di Dusun Sindon, Desa Dadapayu

Dari hasil pengamatan dan penelusuran literatur ditemukan pentingnya kesadaran dan aksi rumah tangga dan komunitas dalam menghadapi perubahan iklim. Walaupun pemerintah, pemerintah daerah memiliki tanggung jawab untuk mengambil tindakan adaptasi. Namun pengurangan resiko dan ketahanan terhadap perubahan akan kembali diukur dalam skala rumah tangga dan komunitas. Inisiatif komunitas terlihat dalam kasus di Gunung Kidul. Ketika peran pemerintah untuk menyediakan jaringan perpipaan kurang kuat dan efektif, maka diperlukan peran aktif komunitas dan rumah tangga untuk meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim. Demikian juga di Kupang, peran aktif komunitas yang diwadahi dalam program “Pamsimas” terbukti dapat meningkatkan pelayanan penyediaan air bersih di daerah.

Peran rumah tangga pada adaptasi terhadap perubahan iklim, berkait erat dengan perilaku manusia, yaitu semua kegiatan untuk mengurangi kerentanan pada sebuah sistem kota, populasi, atau pada individu. Peningkatan kesejahteraan dan akses kepada kepemilikan, informasi atau jaringan sosial dapat membantu individu dan rumah tangga untuk mengurangi resiko negatif.

Upaya penanganan perubahan iklim dalam skala lokal menjadi satu aspek penting dari strategi adaptasi total pada area perkotaan. Pada tiga lokasi penelitian dapat terlihat perbedaan karakter yang akan menentukan pola strategi penanganan. Misalnya untuk daerah tepi sungai Musi berbeda dengan yang tidak di tepi sungai. Daerah tepi laut di Kupang dan daerah di tengah kota di Wonosari, berbeda karakter dengan wilayah lain di kota atau kabupaten yang sama.

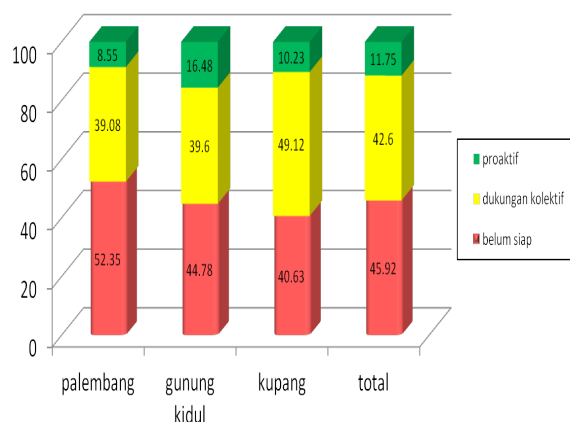
Kuantitatif

Pengukuran kesiapan yang diberikan 3 indikasi belum siap, dukungan kolektif, proaktif, dibagi menjadi 3 variabel kesiapan, yaitu individu, komunitas dan kelembagaan (tabel 6). Pengukuran

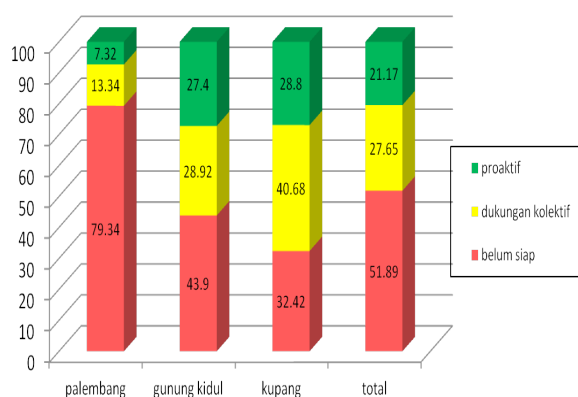
Tabel 6. Variabel Kesiapan

Kesiapan individu	Kesiapan komunitas	Kesiapan kelembagaan
1 Pengetahuan	1 Kearifan lokal	1 Jaringan
2 Persepsi	2 Pengelolaan air musim langka	2 Ketersediaan informasi
3 Perilaku	3 Keterlibatan anggota	3 Saluran/ channel
4 Perilaku penggunaan air sehari-hari	4 Kepemimpinan	4 Kesepakatan program dan dukungan kebijakan
5 Sakit karena air	5 Keberadaan organisasi	5 manfaat
6 penggunaan air saat musim langka		
7 Perilaku pemanfaatan air		

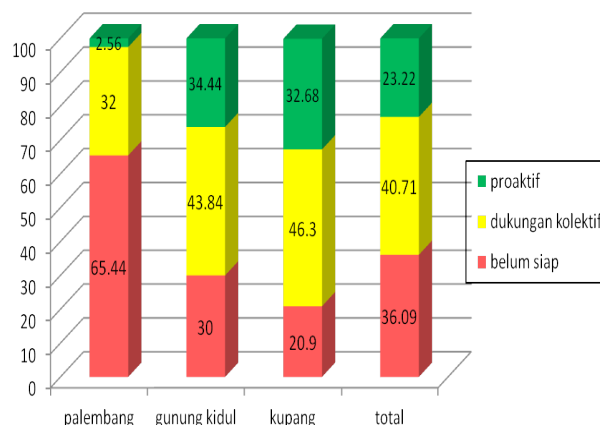
dengan menggunakan metode statistik kemudian digambarkan ke dalam grafik untuk melihat peta kondisi kesiapan yang ada. (Grafik 1, 2, dan 3)



Grafik 1. Kesiapan Individu



Grafik 2. Kesiapan Komunitas



Grafik 3. Kesiapan Lembaga

Tidak ada perbedaan yang signifikan dari Kabupaten Gunung Kidul, Kota Kupang dan Kota Palembang pada kesiapan individu. Ada perbedaan yang signifikan antara Kabupaten Gunung Kidul dengan Kota Palembang serta Kota Kupang dengan Kota Palembang. Namun tidak ada perbedaan yang signifikan antara Kabupaten Gunung Kidul dengan Kota Kupang pada kesiapan komunitas dan lembaga.

Adaptasi wilayah, diperlukan sehingga dapat menarik investasi ekonomi, sehingga daerah dapat memiliki dana untuk pengembangan infrastruktur. Infrastruktur yang dimaksud terkait peringatan dan penanganan dini bencana, penerapan standar bangunan dan konstruksi serta peningkatan sistem drainase.

Potensi adaptasi yang ditemukan di lokasi penelitian, jika digabung dengan indeks usaha adaptasi yang sudah ditemukan dapat digambarkan dalam atribut data peta informasi geografis yang sudah dihasilkan Cipta Karya terkait dengan peta indikasi potensi air tanah.

KESIMPULAN

Semua kegiatan adaptasi yang dilakukan di tiga wilayah penelitian merupakan kegiatan reflektif terhadap potensi bencana lokal. Hal ini dapat dipahami oleh karena baik pihak pemerintah maupun masyarakat belum sepenuhnya mawas terhadap perubahan iklim dan dampak yang diakibatkan olehnya. Strategi adaptasi dalam ketersediaan air sebenarnya secara tidak sadar (*autonomous*) telah dilakukan hanya saja upaya penggunaan air olah ulang dan efisiensi penggunaan belum sepenuhnya dilakukan.

Usaha adaptasi secara umum dapat dibagi menjadi tahapan sebelum dilakukan tindakan adaptasi terhadap perubahan iklim yang disebut sebagai tahap persiapan tindakan. Tahap ini terdiri dari upaya identifikasi pilihan adaptasi, terutama dilakukan dengan membuat data inventaris sumber air yang mungkin untuk dikelola. Tahap lainnya adalah dengan mempertimbangkan upaya sinergi kebijakan yang sudah ada dengan adaptasi perubahan iklim, termasuk didalamnya terkait

aspek kearifan lokal dan integrasi pengelolaan lingkungan.

Daerah dengan riwayat kekurangan air (seperti Kupang dan Gunung Kidul) memiliki kesiapan komunitas dan kelembagaan yang lebih baik daripada daerah dengan riwayat banyak air, namun memerlukan upaya lebih dalam beradaptasi.

Pengukuran adaptasi dapat dilakukan dengan data kualitatif: infrastruktur wilayah dan operasinya, bisnis dan komersial serta kesehatan permukiman dan populasi umum juga dengan data kualitatif : kesiapan individu, komunitas dan lembaga. Pengembangan program oleh sektor berdasarkan tingkat kerentanan dan kesiapan wilayah dibagi dalam matrik berikut (Tabel 7).

DAFTAR PUSTAKA

- Holt D dkk. 2007. *The Development of an Instrument to Measure Readiness for Knowledge Management*. USA: Operational Research Society Ltd.
- Kusnanto, Hari. 2011. *Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim*. Yogyakarta : BPFE.
- [UN-Habitat]. United Nations Human Settlements Programme. 2003. *Global Report on Human Settlement*. London, United Kingdom: Earthscan Publications.
- [UN-Habitat]. United Nations Human Settlements Programme. 2010. *The State of Asian Cities 2010/2011*. Fukuoka, Japan.
- [UN-Habitat]. United Nations Human Settlements Programme. 2012. *Sustainable Urbanization in Asia: A Sourcebook for Local Governments*. Nairobi, Kenya.
- The World Bank. 2009. *World Development Report 2010: Development and Climate Change*. Washington DC: The World Bank.
- <http://iklim.dirgantara-lapan.or.id>
- <http://climate4development.worldbank.org>

Tabel 7. Pengembangan Program dan Upaya Adaptasi

Tingkat kerentanan	Kesiapan masyarakat		
	Belum siap	Dukungan kolektif	Proaktif
<i>Resilience</i>	Informasi	Diskusi	Monitoring
<i>At risk</i>	Mengikat pada komitmen	Membangun infrastruktur sosial	Mengembangkan lembaga
<i>Vulnerable</i>	Intervensi paksa	Intervensi persuasif	Intervensi partisipatif