

**PERUBAHAN IKLIM DAN DEMOKRASI: KETERSEDIAAN DAN AKSES
INFORMASI IKLIM, PERANAN PEMERINTAH, DAN PARTISIPASI
MASYARAKAT DALAM MENDUKUNG IMPLEMENTASI ADAPTASI
PERUBAHAN IKLIM DI INDONESIA**

Perdinan¹

Abstrak

Perubahan iklim merupakan fenomena iklim global yang dipicu dengan adanya pemanasan global akibat kenaikan konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer. Memahami dampak perubahan iklim terhadap berbagai sektor ekonomi di Indonesia, pemerintah Indonesia merespon melalui berbagai kebijakan yang dituangkan dalam Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah. Tulisan ini membahas mengenai 'posisi' kebijakan terkait adaptasi perubahan iklim di Indonesia. Tantangan dalam pelaksanaan adaptasi perubahan iklim juga dibahas berdasarkan studi pustaka dan interpretasi dari dokumen-dokumen terkait adaptasi perubahan iklim. Pembahasan juga dilakukan terkait ketersediaan dan akses informasi iklim yang sangat diperlukan dalam penilaian dampak perubahan iklim sebagai langkah awal dalam penyusunan langkah-langkah adaptasi. Hasil telaah menunjukkan ketersediaan dan kemudahan akses terhadap data hasil pengamatan iklim (observasi) masih menjadi pekerjaan rumah yang perlu mendapatkan perhatian. Peran aktif masyarakat dalam kegiatan-kegiatan pengamatan dan pengumpulan informasi iklim sangat diperlukan mengingat ketersediaan informasi iklim yang masih terbatas. Kerjasama antara Pemerintah Pusat dan daerah serta partisipasi publik dalam program-program adaptasi juga dianjurkan dan sangat diperlukan. Masyarakat perlu dilibatkan pada saat penyusunan program-program adaptasi. Walaupun

¹ Penulis adalah Peneliti di Departemen Geofisika dan Meteorologi, Institut Pertanian Bogor, Bogor-Indonesia dan Center for Climate Risk and Opportunity Management, Institut Pertanian Bogor, Bogor-Indonesia.

demikian, mekanisme kerjasama antara Pemerintah Pusat, daerah dan masyarakat terutama terkait dengan pendanaan pelaksanaan adaptasi perubahan iklim masih memerlukan kajian lebih lanjut, mengingat adanya pembagian kewenangan antara pusat dan daerah yang sudah diatur oleh undang-undang. Dukungan dunia internasional dalam pelaksanaan program-program adaptasi perubahan iklim juga masih diperlukan mengingat berbagai kegiatan adaptasi perubahan iklim di Indonesia berbasis proyek kerjasama internasional.

Kata kunci: perubahan iklim, adaptasi, undang-undang, akses informasi iklim, partisipasi publik

Abstract

Climate change is a global climate phenomenon triggered by global warming caused by the rising of green house gases concentration in the atmosphere. Understanding the climate change impact towards various economic sectors in Indonesia, the Government of Indonesia responded through numerous policies incorporated in various Acts and Government Regulations. This article elaborates the policy 'position' related to the climate change adaptation in Indonesia. The challenges in the implementation of climate change adaptation also elaborated based on literature study and interpretation from the documents related to climate change adaptation. The elaboration also conducted in relation to provision and access to information on climate which are necessary in the assessment of climate change impact as initial steps in the making of adaptation steps. The study result shows provision and easiness of access towards observation data results is still a homework which is subject to concern. Community active involvement in the observation and information gathering information related to climate are necessary considering the provision of climate information is still limited. Cooperation between Central Government, Local Government and the public participation in the adaptation programs also suggested and very necessary. Community should be involved in the making of adaptation programs. Despite of that fact, the cooperation mechanism between Central and Local Government and the community, moreover related to the funding of climate adaptation implementation still need further study, considering the division of authority between Central and Local Government that has been regulated in the law. Support of international world in the implementation of climate change adaptation program is still needed as well, considering various climate change adaptation activities are based on international cooperation projects.

Keywords: *climate change, adaptation, law, climate access to information, public participation*

1. Pendahuluan

Pemanasan global akibat peningkatan gas rumah kaca yang memicu terjadinya perubahan iklim telah menjadi perhatian dunia pada beberapa dekade terakhir. Fenomena tersebut menarik perhatian dikarenakan potensi dampak negatif perubahan iklim terhadap berbagai sektor ekonomi yang dapat mengancam kehidupan manusia (Wilby et al. 2009; Barnett 2010). Walaupun demikian perlu dipahami, dampak perubahan iklim tidak merata dirasakan oleh seluruh negara di dunia. Berdasarkan laporan dari *United Nations Framework Convention on Climate Change*, negara-negara berkembang dipandang lebih rentan terhadap dampak perubahan iklim dikarenakan kapasitas adaptasi (i.e., sosial, teknologi dan finansial) yang rendah (UNFCCC 2007). Lokasi negara-negara disekitar ekuator dengan suhu udara yang sudah relatif hangat dibandingkan dengan daerah lintang tinggi menambah kerentanan daerah di sekitar ekuator terhadap dampak perubahan iklim.

Di Indonesia, dampak perubahan iklim diindikasikan dengan adanya peningkatan frekuensi fenomena iklim yang dapat mengakibatkan kekeringan dan banjir. Fenomena iklim yang dikenal dengan ENSO (*El-Nino-Southern Oscillation*) yang terdiri dari kejadian El Nino dan La Nina sangat mempengaruhi distribusi curah hujan di Indonesia. Kejadian El Nino diidentikan dengan kejadian kekeringan, sementara La Nina diidentikan dengan kejadian banjir. Berdasarkan laporan Timmermann et al. (1999), diinformasikan bahwa pemanasan global dapat berdampak pada meningkatnya frekuensi kejadian ENSO. Indikasi tersebut dikaitkan dengan adanya laporan mengenai peningkatan frekuensi kejadian kekeringan di Indonesia dalam empat dekade terakhir (Boer and Subbiah 2005) dan kejadian banjir diberbagai wilayah di Indonesia pada periode 2001-2004 (MoE 2007). Dalam dokumen Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (selanjutnya disebut RAN-API) (BAPPENAS 2012) dan *Indonesia Country Report* (MoE 2007) dirangkum dan dilaporkan berbagai potensi dampak perubahan iklim pada berbagai sektor ekonomi misalnya: pertanian, kehutanan, perikanan, kesehatan, pesisir, sumber daya air.

Memahami potensi dampak perubahan iklim, berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (i.e., mitigasi perubahan iklim). Langkah-langkah yang ditempuh antara lain: konservasi dan penanaman kawasan hutan, penggunaan teknologi hemat energi, dan eksplorasi sumber energi terbarukan. Dalam konteks penanganan perubahan iklim tersebut, pemerintah Indonesia menunjukkan peran aktif dan responsif. Setelah Konferensi Bumi di Brazil pada tahun 1992, pemerintah Indonesia mengeluarkan Undang-Undang No. 6 Tahun 1994 tentang Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa Bangsa Mengenai Perubahan Iklim (*United Nations Framework Convention on Climate Change*). Selanjutnya, kebijakan/regulasi terkait mitigasi perubahan iklim dikeluarkan, misal: Undang-undang No. 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan *Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim*, yang menunjukkan keseriusan pemerintah Indonesia untuk mengurangi laju ('memerangi') pemanasan global. Baru-baru ini pemerintah Indonesia juga mengeluarkan Perpres No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) dan Perpres No. 71 Tahun 2011 tentang Tata Cara Inventarisasi Emisi GRK.

Terlepas dari langkah-langkah mitigasi tersebut, perubahan iklim yang sedang terjadi saat ini (Andresen, Hilberg, and Kunkel 2012; Lobell, Schlenker, and Costa-Roberts 2011) diperkirakan terus berlanjut di masa depan (IPCC 2007). Kondisi ini mendorong perlunya dilakukan langkah-langkah adaptasi perubahan iklim guna mengurangi potensi negatif dan memaksimalkan potensi positif dampak perubahan iklim. Merespon dorongan adaptasi perubahan iklim, pemerintah Indonesia mengambil tindakan dengan dikeluarkannya dokumen RAN-API (BAPPENAS 2012). Namun, dokumen tersebut masih bersifat umum mengenai arahan adaptasi perubahan iklim di Indonesia. Dalam dokumen RAN-API (BAPPENAS 2012) tertulis: "pertimbangan terhadap resiko dan dampak perubahan iklim perlu diterjemahkan ke dalam rencana aksi dan strategi adaptasi nasional, rencana pembangunan jangka menengah, kebijakan dan regulasi, dan struktur kelembagaan." Dikeluarkannya dokumen RAN-API tersebut menunjukkan respon positif dari pemerintah Indonesia dalam upaya mensinergikan adaptasi perubahan iklim dalam pembangunan nasional berkelanjutan.

Tindak lanjut dari RAN-API, adalah pemilihan adaptasi yang dapat dilakukan di berbagai daerah. Memahami dampak perubahan iklim bervariasi tergantung lokasi atau daerah (i.e., ketidaksetaraan dampak), diperlukan kajian dampak dan kerentanan perubahan iklim spesifik sektor ekonomi pada suatu

lokasi atau daerah sebagai langkah awal untuk pemilihan opsi adaptasi perubahan iklim. Selanjutnya, evaluasi terhadap opsi adaptasi dilakukan mengingat pelaksanaan adaptasi perubahan iklim memerlukan biaya tambahan (Tamirisa 2008). Salah satu unsur penting yang diperlukan dalam melakukan kajian dampak dan kerentanan perubahan iklim adalah informasi iklim. Dalam tulisan ini informasi iklim lebih ditekankan pada informasi iklim yang diperoleh berdasarkan olahan dari data iklim hasil pengamatan (observasi) dari stasiun iklim. Informasi iklim memegang peranan vital dalam identifikasi dampak perubahan iklim global terhadap kondisi iklim suatu daerah. Kecenderungan (*trend*) unsur iklim seperti curah hujan dan suhu udara observasi merupakan tahap paling awal untuk melihat pengaruh perubahan iklim disuatu daerah. Informasi iklim tersebut juga diperlukan untuk menjalankan model-model dampak, misalnya: model simulasi tanaman untuk mengkaji dampak variabilitas iklim di suatu wilayah terhadap sektor pertanian. Informasi iklim juga diperlukan untuk validasi luaran model iklim yang dipergunakan untuk proyeksi kondisi iklim masa depan, penyusunan skenario perubahan iklim. Ketidakpastian perubahan iklim di masa depan seringkali didekati dengan cara menggunakan lebih dari satu model iklim ataupun skenario emisi. Untuk memahami kemampuan model-model iklim, validasi luaran model iklim untuk periode saat ini (*control*) dilakukan dengan menggunakan informasi iklim hasil pengamatan (observasi). Penyusunan skenario perubahan iklim juga memerlukan informasi iklim observasi, misalnya dengan cara mengubah (*adjust*) informasi iklim observasi dengan perbedaan antara proyeksi iklim masa depan dan periode *control*.

Walaupun demikian, ketersediaan informasi (observasi) iklim dan aksesnya seringkali menjadi kendala terutama di berbagai negara. Adanya kebijakan iklim yang memberikan arahan dan dorongan pelaksanaan adaptasi perubahan iklim juga merupakan elemen penting dalam proses implementasi program-program adaptasi sebagai panduan bagi pemerintah dan masyarakat. Memahami isu-isu tersebut, tulisan ini membahas mengenai perkembangan kebijakan terkait pelaksanaan adaptasi perubahan iklim di Indonesia dan tantangan-tantangan pelaksanaan program adaptasi. Selanjutnya, dibahas mengenai ketersediaan dan akses informasi iklim di Indonesia. Pembahasan terutama ditekankan pada kebijakan pemerintah yang telah dikeluarkan terkait dengan diseminasi data iklim hasil pengamatan serta dorongan untuk meningkatkan peran aktif masyarakat dalam pengamatan iklim. Pada bagian akhir, dibahas mengenai peranan pemerintah dan partisipasi masyarakat dalam

pelaksanaan adaptasi perubahan iklim. Pembahasan diarahkan dengan menelusuri kebijakan pemerintah yang telah dikeluarkan dalam mendorong peran aktif masyarakat dalam pelaksanaan adaptasi perubahan iklim di Indonesia. Telaah ini diperlukan mengingat sinergi antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan masyarakat diperlukan dalam pelaksanaan program-program adaptasi.

2. Landasan Pelaksanaan dan Kebijakan Adaptasi Perubahan Iklim

Sebagaimana dijelaskan diatas, pelaksanaan adaptasi perubahan iklim di Indonesia didorong dengan adanya fakta-fakta yang menunjukkan pengaruh perubahan iklim global terhadap kondisi iklim di Indonesia. Analisis suhu udara pada berbagai lokasi di Indonesia yang dilakukan oleh berbagai penelitian sebagaimana dirangkum dalam dokumen RAN-API (BAPPENAS 2012) menunjukkan adanya tren suhu udara dalam beberapa dekade terakhir. Laporan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) juga menunjukkan adanya tren positif suhu udara pada berbagai lokasi di Indonesia (BMKG 2012). Berbagai kejadian iklim ekstrim yang dapat berakibat pada bencana terkait iklim di Indonesia, misalnya: kekeringan dan banjir, disinyalir frekuensinya meningkat pada dekade terakhir ini sebagaimana dirangkum oleh Boer dan Perdinan (2008).

Adanya peningkatan kejadian bencana terkait iklim tersebut dapat meningkatkan kerentanan Indonesia terhadap dampak perubahan iklim di masa depan. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Protokol Kyoto Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Tentang Perubahan Iklim bahwa ratifikasi Protokol Kyoto dilakukan dengan pertimbangan, sebagaimana tertera pada bagian menimbang huruf b, "bahwa sebagai negara kepulauan yang berciri nusantara dan mempunyai garis pantai terpanjang kedua di dunia, Indonesia sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim, termasuk naiknya permukaan laut." Memahami potensi dampak perubahan iklim, penyusunan dan pelaksanaan strategi adaptasi perubahan iklim merupakan langkah yang perlu dilakukan.

Adaptasi secara harafiah bukanlah sebuah hal yang baru mengingat manusia selalu berupaya beradaptasi terhadap lingkungan (*automated adaptation*). Walaupun demikian, tersedianya pendekatan model-model iklim yang dapat digunakan untuk melakukan proyeksi perubahan iklim di masa

depan berdasarkan berbagai skenario konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer (IPCC 2007) memberikan peluang untuk melakukan perencanaan strategi adaptasi dalam menghadapi dampak perubahan iklim di masa depan. Dalam Penjelasan Pasal 57 ayat (4) Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 dinyatakan,

“adaptasi perubahan iklim adalah upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan iklim, termasuk keragaman iklim dan kejadian iklim ekstrim sehingga potensi kerusakan akibat perubahan iklim berkurang, peluang yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dapat dimanfaatkan, dan konsekuensi yang timbul akibat perubahan iklim dapat diatasi.”

Walaupun demikian, perlu dicermati bersama bahwa secara eksplisit UU No. 32 Tahun 2009 tidak ditujukan sebagai instrumen kebijakan pelaksanaan program adaptasi di Indonesia, dimasukkannya pengertian adaptasi perubahan iklim lebih pada sikap proaktif pemerintah Indonesia untuk mendorong pelaksanaan program-program adaptasi perubahan iklim. Secara umum UU No. 32 Tahun 2009 merupakan pembaharuan UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup khususnya dalam hal dimasukkannya isu-isu berkaitan dengan perlunya pertimbangan terhadap fenomena perubahan iklim dalam pengelolaan lingkungan hidup.

Selanjutnya, dikeluarkannya dokumen RAN-API yang dipublikasikan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS), belum cukup kuat untuk ‘dijadikan’ landasan instrumen kebijakan pelaksanaan adaptasi perubahan iklim di Indonesia. Dalam RAN-API dijabarkan berbagai opsi adaptasi yang disarankan untuk dilakukan oleh masing-masing sektor (i.e., kementerian dan lembaga) di Indonesia. Adapun tujuan dari penyusunan kerangka RAN-API adalah untuk menguatkan sinergi/koordinasi antar lembaga pemerintah dan meningkatkan peran aktif masyarakat dalam pelaksanaan program-program adaptasi perubahan iklim untuk mendukung pembangunan berkelanjutan yang adaptif terhadap dampak perubahan iklim.

Menilik lebih lanjut arahan opsi adaptasi perubahan iklim yang disarankan pada dokumen RAN-API (p.41-52), arahan adaptasi untuk tiap sektor terlihat masih sangat umum sehingga diperlukan kajian spesifik lokasi atau daerah untuk mendetailkan opsi adaptasi untuk lokasi atau daerah tersebut. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan memetakan variasi spasial kerentanan (i.e., *vulnerability*) dampak perubahan iklim dan kapasitas adaptasi

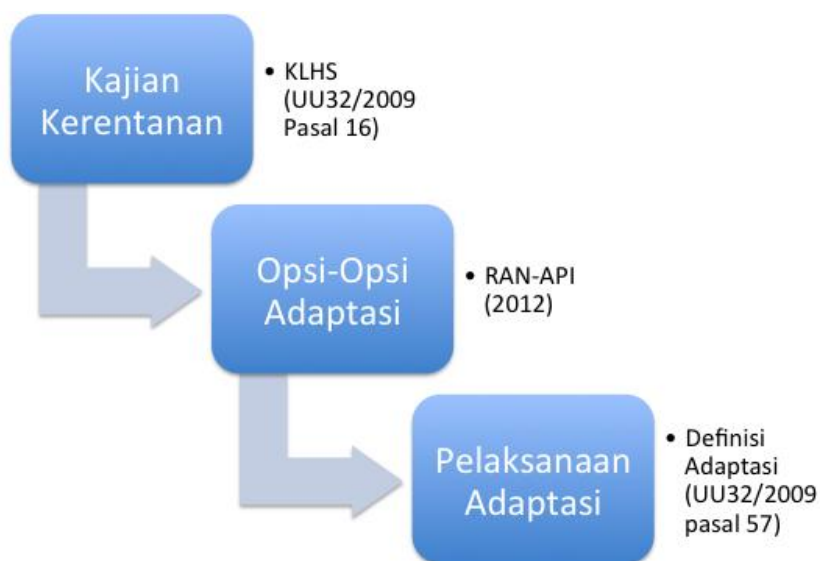
(i.e., *adaptive capacity*) untuk sektor spesifik pada suatu daerah. Kajian kerentanan dan kapasitas adaptasi sangat bermanfaat sebagai landasan dalam penyusunan strategi adaptasi untuk suatu sektor yang ditujukan untuk suatu daerah/lokasi. Selanjutnya penilaian biaya (*cost*) dan manfaat (*benefit*) untuk setiap opsi adaptasi perlu dilakukan dalam upaya membantu pemilihan opsi adaptasi yang dapat diimplementasikan untuk suatu daerah. Instrumen kebijakan yang telah dikeluarkan pemerintah yang saat ini dijadikan sebagai dasar pelaksanaan kajian kerentanan dan kapasitas adaptasi tersebut adalah Pasal 16 UU No. 32 Tahun 2009 mengenai Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) huruf e. Dalam Pasal tersebut dinyatakan “KLHS memuat kajian antara lain: ... e. tingkat kerentanan dan kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim”. Meskipun dinyatakan dalam Pasal 16 huruf e UU 32 Tahun 2009 tersebut, Peraturan Pemerintah yang secara spesifik mengatur mengenai pelaksanaan adaptasi terutama untuk mendukung pelaksanaan program adaptasi di daerah saat ini belum tersedia. Oleh karena itu diperlukan langkah selanjutnya untuk penyusunan kebijakan (peraturan) dalam rangka mendorong pelaksanaan program adaptasi di daerah-daerah (provinsi, kabupaten dan kota). Sebagaimana langkah yang telah dilakukan pemerintah dalam program mitigasi perubahan iklim yang telah memiliki landasan kebijakan dengan dikeluarkannya Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Gas Rumah Kaca dan Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2011 tentang Tata Cara Inventarisasi Emisi GRK. Adanya instrumen kebijakan tersebut diperlukan sebagai acuan bagi daerah dalam melakukan berbagai program adaptasi perubahan iklim.

Sebagai masukan dalam penyusunan peraturan mengenai pelaksanaan program-program adaptasi, perlu dimasukkan mengenai arahan untuk mengevaluasi berbagai opsi adaptasi perubahan iklim. Selain penilaian manfaat ekonomi dari adaptasi terpilih, perlu dipertimbangkan manfaat opsi adaptasi tersebut terhadap pembangunan. Pertimbangan tersebut perlu dilakukan mengingat tujuan utama pelaksanaan adaptasi perubahan iklim adalah untuk mendukung pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Faktor tambahan yang perlu diperhatikan adalah keberpihakan pada pertumbuhan (*pro-growth*), penciptaan lapangan kerja (*pro-job*), keberlanjutan lingkungan (*pro-environment*) and masyarakat miskin (*pro-poor*) (MoE 2007). Secara khusus keberpihakan pada masyarakat miskin diperlukan mengingat adanya ‘ketidakadilan’ dampak perubahan iklim, dimana dampak negatif perubahan iklim lebih banyak dialami oleh masyarakat miskin. Selanjutnya, prinsip pembangunan berkelanjutan juga menyiratkan secara eksplisit mengenai

kesetaraan antar generasi sebagaimana tercantum dalam Pasal 1 UU No. 32 Tahun 2009 yang berbunyi,

“Pembangunan berkelanjutan adalah upaya sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan.”

Secara umum, langkah (i.e., pilihan opsi) adaptasi perubahan iklim diarahkan untuk meningkatkan daya lenting (*resiliency*) suatu sektor ekonomi pada suatu daerah yang dinilai rentan terhadap dampak perubahan iklim sehingga tujuan-tujuan pembangunan berkelanjutan tidak terhambat.



Gambar 1. Diagram alir secara umum proses pemilihan adaptasi perubahan iklim dikaitkan dengan dokumen dan kebijakan terkait yang telah dikeluarkan pemerintah Indonesia. Definisi adaptasi sebagaimana dijabarkan dalam Pasal 57 UU No. 32 Tahun 2009 digunakan sebagai dorongan dalam pelaksanaan adaptasi perubahan iklim. Peraturan untuk pelaksanaan program adaptasi masih diperlukan untuk menjabarkan proses pemilihan adaptasi dan pelaksanaannya.

3. Tantangan Pelaksanaan Adaptasi Perubahan Iklim

Secara umum, tantangan utama perencanaan dan pelaksanaan program adaptasi perubahan iklim adalah pada ketersediaan informasi iklim yang diperlukan untuk melaksanakan kajian dampak dan kerentanan suatu daerah terhadap suatu daerah. Perdinan dan Winkler (2013) mengidentifikasi beberapa isu terkait penilaian dampak iklim yang saat ini dilakukan. Salah satu isu yang diangkat adalah ketersediaan data iklim hasil pengamatan yang digunakan untuk melakukan kajian dampak iklim. Dalam dokumen RAN-API juga ditemui kendala terhadap ketersediaan data observasi hasil pengamatan stasiun iklim, sehingga pemanfaatan informasi iklim alternatif (misal: data satellite dan grid) dilakukan. Hal ini menjadi perhatian mengingat perencanaan adaptasi yang efektif memerlukan ketersediaan informasi iklim yang akurat dan terpercaya (UNFCCC 2007).

Kendala lainnya adalah terkait dengan koordinasi dan ketersediaan dana adaptasi. Pelaksanaan program-program adaptasi memerlukan koordinasi dari semua stakeholders. Permasalahannya, koordinasi antar departemen yang menangani masalah terkait iklim dan kajian bencana terutama di negara-negara berkembang relatif masih kurang (Mitchell, Tanner, and Wilkinson 2006). Dalam bidang pendanaan, tambahan dana diperlukan untuk pelaksanaan program-program adaptasi (Tamirisa 2008). Permasalahannya adalah negara-negara berkembang memiliki anggaran terbatas dan sudah dialokasikan untuk berbagai keperluan pembangunan, sehingga bantuan internasional dalam pelaksanaan program adaptasi diperlukan (UNFCCC 2007). Namun, sangat disayangkan ketersediaan dana internasional untuk membantu pelaksanaan adaptasi masih jauh dari cukup (Oxfam 2007).

Di Indonesia kedua permasalahan tersebut juga ditemui sebagaimana dinyatakan dalam dokumen RAN-API bahwa koordinasi merupakan masalah penting dalam pelaksanaan program adaptasi dan ketersediaan dana nasional untuk pelaksanaan adaptasi sangat terbatas dan bantuan internasional diperlukan untuk mendukung pelaksanaan program-program adaptasi yang direncanakan (BAPPENAS 2012, p.53-55). Dokumen RAN-API sendiri ditujukan untuk mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan antar departemen/kementrian/badan di Indonesia untuk bekerjasama dalam pelaksanaan program-program adaptasi. Melihat kedua permasalahan tersebut, selanjutnya akan dibahas mengenai akses informasi iklim di Indonesia dan

sinergi antara pemerintah dan masyarakat dalam pelaksanaan program-program adaptasi.

4. Ketersediaan dan Akses Informasi Iklim di Indonesia

Sebagaimana didiskusikan diatas bahwa akses terhadap informasi (observasi) iklim sangat diperlukan dalam merespon perubahan iklim (i.e., adaptasi perubahan iklim). Dalam laporannya, UNFCCC(2007) memaparkan ketersediaan informasi iklim terutama data iklim hasil pengamatan yang terpercaya sangat diperlukan untuk perencanaan program-program adaptasi dan kolaborasi antara penyedia dan pengguna data iklim mutlak diperlukan. Berlandaskan pada keperluan tersebut, dalam dokumen UNFCCC Artikel 5 dijabarkan mengenai perlunya dukungan komunitas dunia untuk membantu kegiatan penelitian bidang iklim dan sistem pengamatan iklim untuk negara-negara berkembang (UNFCCC 2007).

Di Indonesia, berdasarkan Undang-Undang No. 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang merupakan kelanjutan dari Peraturan Presiden Indonesia No. 61 tahun 2008 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, secara umum wewenang diberikan kepada Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk melakukan pengamatan cuaca/iklim dan mengoordinasikan hasil pengamatan cuaca/iklim yang dilakukan lembaga lain serta menginformasikan kepada publik. Dalam Pasal 6 UU No. 31 Tahun 2009 dinyatakan: "Badan mengoordinasikan penyelenggaraan meteorologi, klimatologi, dan geofisika yang dilaksanakan oleh instansi pemerintah lainnya dan pemerintah daerah". Dalam kaitannya dengan koordinasi tersebut, wewenang publikasi informasi kepada publik dimiliki oleh BMKG sebagaimana tercantum dalam Pasal 18, "Setiap stasiun pengamatan yang didirikan oleh selain Badan yang masuk dalam sistem jaringan pengamatan dapat mengakses data hanya untuk mendukung tugas pokok atau kepentingannya," serta Pasal 19 ayat (1), "Setiap stasiun pengamatan yang didirikan oleh selain Badan dilarang memublikasikan data hasil pengamatannya langsung kepada masyarakat kecuali ditentukan lain oleh Undang-Undang." Selanjutnya, dalam Pasal 3 dinyatakan:

"Penyelenggaraan meteorologi, klimatologi, dan geofisika bertujuan untuk: d. mendukung kebijakan pembangunan

nasional dalam rangka mewujudkan kesejahteraan masyarakat; e. meningkatkan layanan informasi secara luas, cepat, tepat, akurat, dan mudah dipahami;”

Berdasarkan pasal-pasal tersebut, BMKG diberikan amanat untuk mempublikasikan informasi iklim hasil pengamatan terhadap masyarakat. Gambaran umum bagian-bagian wewenang BMKG yang diatur dalam UU No. 31 Tahun 2009 dirangkum dalam Gambar 2.



Gambar 2. Gambaran umum bagian-bagian dari UU No. 31 Tahun 2009 mengenai Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika

Dalam konteks adaptasi perubahan iklim, informasi iklim diperlukan sebagai langkah awal untuk mengkaji dampak perubahan iklim terhadap kondisi iklim suatu wilayah, menilai dampak perubahan iklim, dan menyusun skenario perubahan iklim masa depan yang diperlukan untuk kajian dampak sektoral. Sehingga, akses terhadap informasi iklim yang terpercaya sangat diperlukan. Dalam hal akses terhadap informasi iklim yang dapat dipandang sebagai informasi publik, masyarakat memiliki hak penuh sebagaimana diatur dalam Pasal 88 Undang-Undang No. 31 Tahun 2009, “masyarakat berhak memperoleh informasi publik yang berkaitan dengan penyelenggaraan meteorologi, klimatologi, dan geofisika sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan”. Pasal ini senada dengan hak atas informasi publik yang diatur oleh Undang-Undang No. 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik pada Pasal 2 ayat (1) dan (3) yang menyatakan: (1) Setiap Informasi Publik bersifat terbuka dan dapat diakses oleh setiap Pengguna Informasi Publik, (3) Setiap Informasi Publik harus dapat diperoleh setiap Pemohon Informasi Publik dengan cepat dan tepat waktu, biaya ringan, dan cara sederhana.

Dalam menjalankan amanat Undang-Undang tersebut, BMKG telah berupaya mendiseminasikan informasi cuaca dan iklim kepada publik melalui website, <http://bmkgo.id/> (diakses terakhir tanggal 25 Oktober 2013). Dalam website tersebut diinformasikan mengenai hasil pengamatan cuaca/iklim harian pada berbagai kota di Indonesia dan hasil analisis data cuaca/iklim lainnya untuk keperluan operasional. Secara spesifik BMKG juga sedang mengembangkan portal *Climate Early Warning System*, <http://cews.bmkgo.id/depan.bmkgo> (diakses terakhir tanggal 25 Oktober 2013), yang memuat informasi terkait iklim ekstrim, seperti: indeks kekeringan, hari tanpa hujan, dan pantauan iklim ekstrim. BMKG juga memiliki portal khusus untuk diseminasi informasi terkait hasil kajian perubahan iklim pada daerah tertentu (saat ini ada untuk Bali), yaitu di http://bmkgo.id/BMKG_Pusat/Klimatologi/Informasi_Perubahan_Iklim.bmkgo (diakses terakhir tanggal 25 Oktober 2013).

Berbagai upaya BMKG dalam menjalankan amanah undang-undang patut diapresiasi. Walaupun demikian, secara spasial sebaran stasiun iklim yang dimiliki BMKG (tersedia) belum mencukupi untuk mencakup seluruh wilayah Indonesia. Sebagian besar stasiun iklim terletak di pulau Jawa, sementara pulau lain terutama Kalimantan dan kawasan Indonesia Timur memiliki stasiun iklim yang relatif sedikit. Kondisi ini dapat berdampak dalam penilaian dampak perubahan iklim mengingat dampak perubahan iklim lokasi/daerah bersifat spesifik. Oleh sebab itu, diperlukan dukungan dari instansi lain dan masyarakat dalam melakukan pengamatan iklim dan cuaca. Secara temporal, data iklim (i.e., suhu udara, curah hujan) harian dan bulanan jangka panjang (misal 30 tahun) saat ini juga belum dapat diakses secara online.

Untuk layanan akses terhadap data iklim jangka panjang tersebut, BMKG mengenakan tarif sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 4 Tahun 2012 Tentang Jenis Dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku Pada Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. Walaupun demikian, pada Pasal 4 Peraturan Pemerintah tersebut dinyatakan: Pasal 4 ayat (1) "Terhadap kegiatan tertentu, Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ayat (1) huruf a sampai dengan huruf d, dapat dikenakan tarif sebesar Rp 0,00 (nol rupiah)", dengan ketentuan harus mendapatkan persetujuan Menteri Keuangan (Pasal 4 ayat 3). Berkaitan dengan adaptasi perubahan iklim, rincian kegiatan tertentu yang tertera pada

PP No. 4 Tahun 2012 Pasal 4 ayat 2 dan masuk dalam lingkup informasi iklim yang diperlukan untuk adaptasi iklim antara lain:

- a. kegiatan yang dilakukan dalam rangka memenuhi kewajiban/komitmen internasional;
- b. kegiatan penanggulangan bencana; [...]
- f. kegiatan pendidikan dan penelitian non komersial; dan/atau
- g. kegiatan Pemerintah atau pemerintah daerah atas kerjasama dengan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.

Menilik lebih lanjut pasal-pasal tersebut diatas, secara umum BMKG menitikberatkan tarif akses informasi iklim untuk keperluan komersial, sementara kegiatan non-komersial atau kegiatan atas kerjasama dengan BMKG tidak dikenakan. Dalam rangka mendukung pasal-pasal tersebut dan adaptasi perubahan iklim di Indonesia, **perlu diatur** mengenai kewajiban bagi pengguna untuk kegiatan non-komersial untuk mempublikasikan data hasil olahannya kepada publik dengan menyitir BMKG sebagai sumber data. Sebagai contoh, di data iklim harian (i.e., curah hujan, temperature maksimum dan minimum) jangka panjang dari berbagai stasiun dalam jaringan United States of Historical Climate Network (USHCN) (Menne, C. N. Williams, and Vose 2012b, 2012a) dapat dengan mudah diakses melalui website, <http://cdiac.ornl.gov/epubs/ndp/uschn/uschn.html> (diakses terakhir 25 Oktober 2013). Data-data iklim harian yang masuk dalam jaringan stasiun the Iowa Environmental Mesonet (IEM) Network, <http://mesonet.agron.iastate.edu/request/coop/fe.phtml> (diakses terakhir 25 Oktober 2013), juga dapat diakses secara bebas oleh masyarakat. Perbedaan dari data yang tersimpan dalam USHCN dan database Iowa-Mesonet adalah pada wilayah cakupan dan penanganan data kosong. USHCN memiliki wilayah cakupan untuk seluruh US, sementara Iowa-Mesonet hanya tersedia untuk wilayah Midwest (IEM 2013). Walaupun demikian, penanganan data kosong belum dilakukan pada jaringan USHCN, sementara penanganan data kosong sudah dilakukan pada jaringan stasiun Iowa Mesonet (IEM 2013). Kedua jaringan tersebut memilih stasiun-stasiun iklim yang memiliki data iklim cukup panjang. Sumber data iklim tersebut berasal dari stasiun iklim yang dikelola oleh National Weather Service (NWS COOP).

Selanjutnya untuk Indonesia, berlandaskan pada UU No. 31 Tahun 2009, tata aturan mengenai publikasi informasi iklim hasil olahan oleh lembaga diluar BMKG diatur dalam Pasal 70 ayat (3): “Lembaga penelitian dan pengembangan, perguruan tinggi, badan hukum Indonesia, dan/atau warga

negara Indonesia sebagaimana dimaksud pada ayat (2) wajib melaporkan hasil penelitian yang sensitif dan berdampak luas kepada Badan.” Dalam hal ini, perlu penjelasan mengenai “penelitian yang sensitif dan berdampak luas”. Apakah data iklim harian (misal curah hujan dan suhu udara) termasuk dalam ranah tersebut. Dengan pertimbangan beban kerja BMKG, apabila sebuah lembaga menggunakan data iklim harian BMKG dan melakukan cek kualitas dan koreksi terhadap data tersebut termasuk mengisi data kosong, apakah dimungkinkan lembaga tersebut untuk mempublikasikan datanya dengan tetap menyebutkan sumber data iklim dari BMKG. Sebagai contoh, langkah ini telah dilakukan di US untuk data dari IOWA-Mesonet dan USHCN yang dijelaskan diatas. Hal ini dikarenakan tata aturan yang tertera pada Pasal 19 ayat (1) UU No. 31 Tahun 2009 mengenai aturan publikasi hasil pengamatan iklim stasiun menyatakan publikasi kepada publik hanya boleh dilakukan oleh BMKG. Walaupun demikian, Pasal 89 ayat (1) dan (2) UU No. 31 Tahun 2009 mengatur mengenai peran aktif masyarakat terkait dengan pengamatan dan penyebaran informasi iklim, Pasal 89 ayat (1), “Masyarakat memiliki kesempatan yang sama untuk berperan serta dalam meningkatkan penyelenggaraan meteorologi, klimatologi, dan geofisika”. Peran tersebut diatur dalam ayat (2), “Peran serta masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa: a. membantu menyebarkan informasi meteorologi, klimatologi, dan geofisika yang bersumber dari Badan; ...”

Pada pasal selanjutnya, Pasal 90, juga dijabarkan mengenai peranan masyarakat dalam ‘(c) membantu mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dan (d) memberikan saran dan pendapat kepada Pemerintah.’ Pemaknaan dari Pasal 89 dan 90 dalam UU No. 31 Tahun 2009 tersebut dapat diinterpretasikan sebagai sebuah ajakan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam ‘pelayanan’ informasi iklim. Di US, melalui program yang dikenal dengan nama CoCoRaHS (*Community Collaborative Rain, Hail and Snow Network*), <http://www.cocorahs.org/>, kegiatan sukarelawan yang diinisiasi oleh the *Colorado Climate Center at Colorado State University* pada tahun 1998. Kegiatan tersebut sebagian besar disponsori oleh *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dan *National Science Foundation* (NSF). Di Indonesia, walaupun belum terkoordinasi sebagaimana program CoCoRaHS, kegiatan sukarelawan dalam pengamatan cuaca/iklim juga menjadi bagian dalam kegiatan Sekolah Lapang Iklim (SLI) (Boer 2009; Ditlin 2010) dan direkomendasikan dalam kegiatan *Climate Field Shops* (CFS) (Winarto, *et.al.* 2013). BMKG juga memiliki program SLI sebagaimana di laporkan dalam

website BMKG, <http://www.bmkg.go.id/> (terakhir diakses 25 Oktober 2013). Instansi-instansi diluar BMKG juga melakukan pengamatan cuaca/iklim sebagaimana diindikasikan dalam Pasal 19 ayat (1) UU No. 31 Tahun 2009. Kegiatan-kegiatan voluntir pengamatan data iklim sangat bermanfaat bagi pertambahan ketersediaan data iklim di Indonesia. Namun, ada tambahan pekerjaan tambahan yang perlu dilakukan yaitu pengecekan kualitas data iklim hasil pengamatan. Kualitas data iklim perlu dijaga agar dapat digunakan dalam kajian perubahan iklim. Sebagaimana diketahui bahwa data iklim jangka panjang mungkin mengandung *inhomogeneity* (Winkler 2004) dikarenakan berbagai hal seperti: pergantian alat, beda waktu observasi dan gangguan lainnya di lokasi.

Selanjutnya, menilik Pasal 89 ayat (2) UU No. 31 Tahun 2009 mengenai kemungkinan partisipasi masyarakat dalam menyebarkan informasi cuaca/iklim yang berasal dari BMKG, pelayanan BMKG kepada institusi non-komersial bisa mensyaratkan agar data hasil perolehan, misal: data iklim yang sudah bebas bias (*i.e., error*), dapat dipublikasikan melalui website sehingga dapat diakses oleh publik. Alamat website dan cara pengutipan bisa diatur sesuai tata aturan yang disepakati. Hal ini mengingat dalam Pasal 19 ayat (1) UU No. 31 Tahun 2009 mengatur mengenai publikasi hasil pengamatan stasiun yang dilakukan oleh selain BMKG, sementara pada kasus ini data iklim 'mentah' berasal dari BMKG.

Selain data hasil pengamatan, kajian dampak perubahan iklim juga memerlukan informasi mengenai proyeksi iklim di masa depan. Untuk merespon keperluan ini, kegiatan riset bidang iklim mungkin perlu diarahkan untuk koordinasi hasil-hasil kegiatan proyeksi iklim masa depan di Indonesia yang dapat diakses oleh masyarakat. Informasi iklim yang disajikan dalam website tersebut juga perlu dikonsultasikan kepada pengguna, sehingga variabel iklim yang disajikan dalam website sesuai dengan keperluan pengguna. Sebagai contoh, kegiatan Pileus (Winkler et al. 2012) yang dilaksanakan *Michigan State University* mencoba menyajikan informasi iklim yang disesuaikan dengan kebutuhan khusus pada beberapa sektor ekonomi, <http://pileus.msu.edu/>, yang dapat diakses secara bebas. Kebutuhan informasi khusus tersebut di Indonesia juga sudah diatur dalam UU Pasal 35 ayat (2) No. 31 Tahun 2009 yang berbunyi "Selain informasi khusus sebagaimana dimaksud pada ayat (1), kebutuhan informasi khusus lainnya dapat pula dilayani sesuai dengan permintaan," Mengacu pada pasal ini, kebutuhan khusus tersebut menjadi bagian dari layanan BMKG. Namun perlu penjelasan apakah informasi mengenai proyeksi iklim masa depan tersebut dapat kemudian diakses oleh

publik secara bebas atau hanya pihak yang memesan informasi tersebut. Selain itu, mengingat informasi proyeksi iklim bukanlah data hasil pengamatan, perlu dipertimbangkan pula apakah instansi lain diluar BMKG juga perlu diwajibkan untuk mempublikasikan hasil proyeksi perubahan iklim, terutama untuk hasil kajian yang dilakukan oleh instansi dengan menggunakan dana APBN. Kegiatan adaptasi perubahan iklim akan sangat terbantu, bila informasi iklim mengenai proyeksi perubahan iklim (i.e., data harian dan bulanan) untuk tiap lokasi di Indonesia tersedia dan dapat diakses secara bebas oleh masyarakat.

5. Peranan Pemerintah dan Partisipasi Masyarakat dalam Pelaksanaan Adaptasi

Adaptasi perubahan iklim merupakan kegiatan sosial yang memerlukan aksi kolektif (Adger, *et.al.* 2003) dari seluruh pemegang kepentingan pada berbagai level (rumah tangga, komunitas, grup, sektor, daerah, dan Negara (Smit and Wandel 2006). Secara umum, adaptasi merupakan refleksi dari interaksi antara keterpaparan lingkungan dan faktor-faktor sosial (i.e., kondisi sosial, budaya, politik, dan ekonomi) pada suatu daerah tertentu (Smit and Wandel 2006). Pemahaman mengenai adaptasi ini menunjukkan partisipasi masyarakat dalam pelaksanaan program-program adaptasi memegang peranan penting. Perdinan dan Winkler (2013) juga menekankan perlunya memasukkan kearifan lokal dalam kegiatan pemilihan opsi adaptasi. Selanjutnya, pelaksanaan kegiatan adaptasi juga memerlukan arahan kebijakan yang tepat (Burton and Lim 2005) dikarenakan masyarakat terutama di negara-negara berkembang mungkin tidak memiliki kapasitas yang cukup untuk melaksanakan kegiatan adaptasi secara swadaya (Tamirisa 2008). Dalam suatu Negara kapasitas adaptasi masing-masing daerah juga bisa berbeda.

Di Indonesia, perlunya tindakan kolektif dalam pelaksanaan kegiatan-kegiatan adaptasi difasilitasi dengan dikeluarkannya dokumen RAN-API yang mencoba melakukan koordinasi antar kementerian dan lembaga di Indonesia. Penyusunan RAN-API dilakukan oleh tim yang terdiri dari lintas kementerian dan lembaga dengan susunan KLH, DNPI dan BMKG ditambah K/L terkait lainnya. Berdasarkan diskusi dengan pihak BAPPENAS (Direktur Lingkungan Hidup, 2013, komunikasi personal), forum komunikasi juga dibangun dalam proses penyusunan RAN-API. Penanganan program adaptasi diusahakan dalam bentuk kelompok kerja (pokja) dan saat penyusunan opsi-opsi adaptasi juga diidentifikasi kementerian dan lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan

opsi-opsi tersebut. Dokumen RAN-API juga menyinggung kebijakan mengenai desentralisasi yang diatur dalam UU No. 22 Tahun 1999 yang kemudian diperbaharui oleh UU No.32 Tahun 2004. Perhatian khusus ditekankan pada perlunya koordinasi antara pemerintah pusat, provinsi, kabupaten, dan kota, mengingat adanya pembagian kewenangan secara vertikal diantara level pemerintahan tersebut (BAPPENAS 2012).

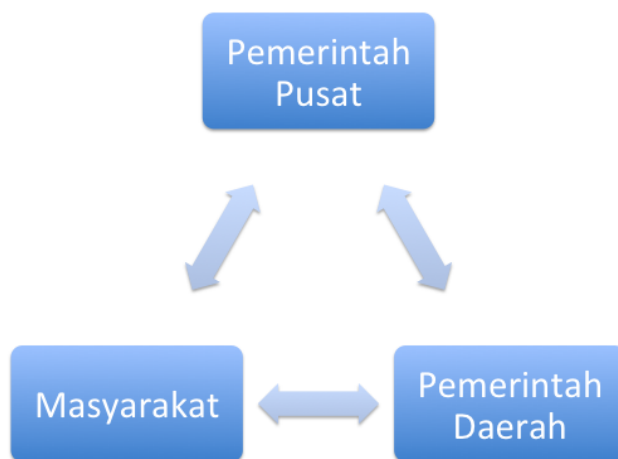
Dalam kaitannya dengan koordinasi Pemerintah Pusat dan dan Pemerintah Daerah, Pasal 15 ayat (1) UU No 32 Tahun 2009 berkaitan dengan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) dapat dijadikan pedoman. Aturan tersebut berbunyi: "Pemerintah dan pemerintah daerah wajib membuat KLHS untuk memastikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan telah menjadi dasar dan terintegrasi dalam pembangunan suatu wilayah dan/atau kebijakan, rencana, dan/atau program." Selanjutnya, pentingnya peran serta masyarakat dalam pelaksanaan program adaptasi sangat disarankan. Hal ini ditunjukkan dengan dikeluarkannya Pasal 90 UU No. 31 Tahun 2009 mengenai peran serta masyarakat pada ayat (c) membantu mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dan (d) memberikan saran dan pendapat kepada Pemerintah.

Hal yang perlu ditelaah lebih lanjut adalah bagaimana mekanisme kerjasama antara pusat dan daerah serta masyarakat dalam pelaksanaan program-program adaptasi. Peraturan Pemerintah mengenai Pedoman Pelaksanaan Adaptasi Perubahan Iklim belum ada, tidak seperti pelaksanaan mitigasi perubahan iklim yang diatur dalam Perpres No. 61 Tahun 2011 dan Perpres No. 71 Tahun 2011. Adapun Program Kampung Iklim (PROKLIM) yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 19 Tahun 2012 lebih ditekankan pada pemberian penghargaan kepada daerah atau kawasan yang melaporkan kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan oleh daerah tersebut terkait dengan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Artinya, pelaksanaan kegiatan adaptasi merupakan langkah proaktif yang dilakukan oleh masyarakat, bukan merupakan hasil dari 'intervensi' pemerintah. Walaupun demikian, PROKLIM merupakan langkah positif dalam usaha meningkatkan kerjasama antara pemerintah pusat dan daerah serta masyarakat (partisipasi publik) dalam kegiatan-kegiatan adaptasi perubahan iklim.

Dalam rangka meningkatkan partisipasi dalam pelaksanaan adaptasi, interaksi antara pemerintah pusat, daerah dan masyarakat perlu dibangun (Gambar 3). Ketika suatu kelompok masyarakat di suatu daerah berkeinginan untuk menjadi kampung iklim, perlu didorong melalui tata aturan bagaimana mekanisme pemerintah daerah dalam membantu daerah tersebut untuk

melaksanakan program-program yang disyaratkan dalam arahan aplikasi PROKLIM yang sudah memiliki *template* aplikasi. Selanjutnya, untuk meningkatkan ketersediaan informasi iklim, persyaratan PROKLIM dapat ditambah misalnya dengan memprioritaskan pelamar yang memasukkan kegiatan sukarelawan pengamatan unsur iklim dan cuaca. Persyaratan ini dapat dikomunikasikan dengan BMKG sehingga dapat ditentukan jenis data iklim yang perlu diukur dan dapat dijaga kualitasnya. Dengan semakin banyaknya daerah yang terlibat dalam PROKLIM, akan terbentuk jaringan stasiun iklim Kampung Iklim. Peraturan pemerintah yang secara khusus mengatur mekanisme koordinasi antara instansi dan masyarakat dalam hal ini diperlukan agar dapat digunakan sebagai pedoman bagi pusat dan daerah.

Selanjutnya, pendanaan adaptasi perlu diatur terutama mengenai bagian antara pusat, daerah dan masyarakat (i.e., sektor privat) yang terlibat dalam kegiatan adaptasi perubahan iklim. Pengusulan dana adaptasi dalam anggaran pembangun nasional dan daerah juga perlu koordinasi, sehingga capaian yang diinginkan dapat optimal. Dukungan internasional dalam pelaksanaan adaptasi perubahan iklim juga perlu diatur dikarenakan pada saat ini sebagian besar kegiatan adaptasi di Indonesia didanai melalui kerjasama internasional (BAPPENAS 2012). Mekanisme yang jelas melalui perangkat aturan yang sesuai dapat mendukung pelaksanaan program-program adaptasi di Indonesia.



Gambar 3. Mekanisme interaksi yang ditawarkan dalam kerjasama antara pemerintah pusat, daerah dan masyarakat dalam pelaksanaan kegiatan-kegiatan adaptasi

Kesimpulan

Perubahan iklim sudah diakui sebagai isu global mengingat dampaknya pada berbagai sektor ekonomi. Memahami dampak perubahan iklim di Indonesia, pemerintah Indonesia memberikan respon positif dengan diterbitkannya berbagai peraturan perundang-undangan terkait perubahan iklim. Dokumen RAN-API juga sudah diluncurkan dalam upaya mengoordinasikan antar lembaga pemerintahan dalam melaksanakan usulan-usulan adaptasi perubahan iklim.

Salah satu masalah penting terkait dengan perencanaan dan pelaksanaan adaptasi perubahan iklim adalah ketersediaan dan akses terhadap informasi iklim di Indonesia. Ketersediaan informasi iklim hasil pengamatan (observasi) yang handal diperlukan untuk kajian dampak perubahan iklim termasuk penyusunan skenario perubahan iklim. Ketidakpastian iklim dimasa depan yang sering disikapi dengan menggunakan berbagai model iklim, memerlukan informasi iklim observasi untuk validasi model iklim serta digunakan untuk penyusunan skenario perubahan iklim.

Melalui UU No. 31 Tahun 2009, wewenang diberikan kepada BMKG untuk mengoordinasikan hasil pengamatan cuaca/iklim di Indonesia. Aturan tersebut dapat diinterpretasikan bertujuan untuk menjaga kualitas data iklim hasil pengamatan stasiun iklim di Indonesia, walaupun aturan mengenai laporan informasi iklim hasil pengamatan dengan menyertakan kualitas informasi iklim tersebut belum secara eksplisit disebutkan.

Kemudahan akses terhadap data iklim masih menjadi kendala. Berbagai upaya telah dilakukan untuk menyediakan informasi iklim secara *on-line*, namun ketersediaan informasi iklim secara spasial dan temporal masih menjadi kendala. Dalam Undang-Undang No. 31/2009 didorong peran aktif masyarakat dalam menambah ketersediaan data iklim. Walaupun masih berbasis proyek, kegiatan pengamatan secara sukarela oleh masyarakat sudah dianjurkan melalui program Sekolah Lapang Iklim dan *Climate Field Shops*. Meskipun kegiatan voluntir dapat menambah ketersediaan data iklim, kualitas data tersebut perlu dicermati dan dicek serta dikoreksi mengingat *inhomogeneity* yang dapat menyertai data iklim observasi.

Selanjutnya, perlu kajian kebijakan perihal kemungkinan diseminasi data iklim harian dan bulanan jangka panjang yang merupakan hasil olahan data iklim yang diperoleh dari BMKG di Indonesia, mengingat aturan Pasal 19 ayat (1) UU No. 31 Tahun 2009 menyatakan publikasi kepada publik hanya boleh

dilakukan oleh BMKG. Walaupun demikian, peran aktif masyarakat terkait dengan pengamatan dan penyebaran informasi iklim juga diatur dalam Pasal 89 ayat (1) dan (2) UU No. 31 Tahun 2009.

Koordinasi antara Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah dan masyarakat memegang peranan penting dalam perencanaan dan pelaksanaan adaptasi perubahan iklim. Oleh karena itu, mekanisme kerjasama/koordinasi perlu diatur lebih lanjut. Program-program berkaitan dengan perubahan iklim seperti Kampung Iklim dapat menjadi modal dasar untuk merumuskan mekanisme kerjasama/koordinasi tersebut. Pada saat ini, instrumen kebijakan pendukung pelaksanaan adaptasi perubahan iklim di Indonesia belum memiliki Peraturan Pemerintah. Sementara pelaksanaan program mitigasi sudah berjalan dengan dikeluarkannya Perpres No. 61 Tahun 2011 dan Perpres No. 71 Tahun 2011. Oleh karena itu, penyusunan peraturan dalam rangka mendorong pelaksanaan program adaptasi di daerah perlu dilakukan. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan terutama faktor-faktor yang terkait dengan penilaian manfaat opsi-opsi adaptasi dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Adger, W. Neil, *et.al.* 2003. "Adaptation To Climate Change In The Developing World." *Progress in Development Studies* No. 3 Issue (3): 179-195.
- Andresen, J., S. Hilberg, dan K. Kunkel. 2012. "Historical Climate And Climate Trends In The Midwestern USA," dalam J. Winkler, *et.al.* (Ed.). *U.S. National Climate Assessment Midwest Technical Input Report*. http://glisa.msu.edu/docs/NCA/MTIT_Historical.pdf diakses pada 29 Mei 2013.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). 2012. *National Action Plan for Climate Change Adaptation (RAN-API)*. Jakarta: Bappenas.
- Barnett, Jon. 2010. "Adapting To Climate Change: Three Key Challenges For Research And Policy - An Editorial Essay," *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, No. 1 Issue (3): 314-317.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2012. *Buku Informasi Perubahan Iklim dan Kualitas Udara di Indonesia*. Jakarta: BMKG.

- Boer, R. 2009. "Sekolah Lapang Iklim Antisipasi Risiko Perubahan Iklim" dalam *Majalah Salam*, No. 26: 8-10.
- Boer, R. dan Perdinan. 2008. "Adaptation to Climate Variability and Climate Change: Its Socio-economic Aspect". Makalah dipresentasikan pada The Workshop on Climate Change: Impacts, Adaptation, and Policy in South East Asia, di Nusa Dua, Bali, Indonesia, 13-15 February 2008. <http://www.eepsea.cc-sea.org/pages/baliconf.html>.
- Burton, I., dan B. Lim. 2005. "Achieving Adequate Adaptation In Agriculture." *Climatic Change* No. 70 (1-2):191-200.
- Ditlin. 2010. *Modul Pengantar Sekolah Lapangan Iklim*. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Jakarta: Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian.
- Iowa Environmental Mesonet (IEM). 2013. *Daily Observations for The National Weather Service (NWS) Cooperative Observer Program (COOP)*. Ames, I.A.: The Iowa Environmental Mesonet, Iowa State University Department of Agronomy. <http://mesonet.agron.iastate.edu/request/coop/fe.phtml> diakses pada 2 Februari 2013
- Intergovernmental Panel on Climate Change (1). 2007. "Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis." dalam S. Solomon, *et.al.* (Ed.). *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge dan New York: Cambridge University Press.
- _____ (2). 2007. "Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability" dalam *Working Group II contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Lobell, D. B., W. Schlenker dan J. Costa-Roberts. 2011. "Climate Trends and Global Crop Production Since 1980". *Science*, No. 333 (6042): 616-620.
- Menne, M. J., Jr. C. N. Williams dan R. S. Vose (1). 2012. *United States Historical Climatology Network (USHCN) Version 2 Serial Monthly Dataset*. Oak Ridge: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory.
- _____ (2). 2012. *United States Historical Climatology Network Daily Temperature, Precipitation, and Snow Data*. Oak Ridge: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory.

- Mitchell, Tom, Thomas Tanner, dan Emily Wilkinson. 2006. "Overcoming the barriers: Mainstreaming climate change adaptation in developing countries" dalam Rachel Roach dan Seren Boyd (Ed.). *Tearfund Climate Change Briefing Paper 1*. Middlesex: Tearfund.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2007. *Indonesia Country Report: Climate Variability and Climate Change, and their Implication*. Jakarta: KLH.
- Oxfam International. 2007. "Adapting to climate change What's needed in poor countries, and who should pay." *Oxfam Briefing Note 29 May 2007*.
<http://www.oxfam.org.au/campaigns/climate-change/docs/adapting-to-climate-change.pdf>.
- Perdinan, dan Julie A. Winkler. 2013. "Changing Human Landscapes Under a Changing Climate: Considerations for Climate Assessments." *Environmental Management*:1-13.
- Perdinan, *et.al.* 2012. "Economic and Adaptation Costs of Climate Change: A Case Study of Indramayu – West Java Indonesia." Makalah dipresentasikan di International Fulbright Symposium on Science and Technology. Jakarta, Indonesia, September 4-6, 2012.
- Smit, B., dan J. Wandel. 2006. "Adaptation, adaptive capacity and vulnerability." *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* no. 16 (3):282-292.
- Tamirisa, Natalia. 2008. Climate Change and the Economy. *Finance & Development March 2008*.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2007. *Climate Change: Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries*. Bonn, Germany: Climate Change Secretariat (UNFCCC).
- Wilby, R. L., *et.al.* 2009. "A review of climate risk information for adaptation and development planning." *International Journal of Climatology* No. 29 Issue (9):1193-1215.
- Winarto, *et.al.* 2013. "Agrometeorological Learning Increasing Farmers' Knowledge in Coping with Climate Change and Unusual Risks." *Southeast Asian Studies* No. 2 Issue (2): 323-349.
- Winkler, J.A. 2004. "The Impact of Technology on In Situ Atmospheric Observations and Climate Science." dalam Stann Brunn, Susan Cutter

dan J.W. Harrington, (Ed.). *Geography and Technology (an AAG Centennial publication)*. 461-490 Kluwer Academic Publishers.

Winkler, J.A., *et.al.* 2012. "The Development and Communication of an Ensemble of Local-Scale Climate Scenarios: An Example from the Pileus Project." dalam Thomas Dietz dan David Bidwell, (Ed.). *Climate Change in the Great Lakes Region: Navigating an Uncertain Future*. 231-248. East Lansing: Michigan State University Press.