

Optimalisasi informasi perubahan iklim dalam rangka membangun kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim

Suaydhi

Bidang Pemodelan Iklim, Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim, LAPAN
Jl. Dr. Junjunan 133 Bandung 40173
Email: suay@bdg.lapan.go.id

ABSTRAK

Rata-rata temperatur global diproyeksikan meningkat antara 1.4°C sampai 5.8°C pada akhir abad ke 21. Kenaikan temperatur ini akan berdampak besar pada hasil pertanian pada daerah tropis seperti Indonesia, karena tanaman di daerah tropis sudah mendekati toleransi temperatur maksimumnya. Proyeksi perubahan iklim ini juga akan mengakibatkan perubahan pada intensitas dan jumlah curah hujan. Oleh karena itu adaptasi yang tepat diperlukan untuk mengantisipasi terhadap dampak yang merugikan dari perubahan iklim.

Informasi tentang proyeksi perubahan iklim baik pada skala global maupun skala regional dapat diperoleh dari berbagai simulasi model iklim. Namun penggunaan informasi ini belum optimal, karena kurangnya kerjasama antar berbagai sektor dalam pengkajian dampak perubahan iklim pada skala lokal. Dalam makalah ini akan dibahas pentingnya dan prospek pengembangan suatu metoda atau alat untuk menggunakan informasi perubahan iklim dalam mengkaji respon sistem pertanian terhadap perubahan iklim.

Kata-kata kunci: kenaikan temperatur global, perubahan iklim, adaptasi, pertanian

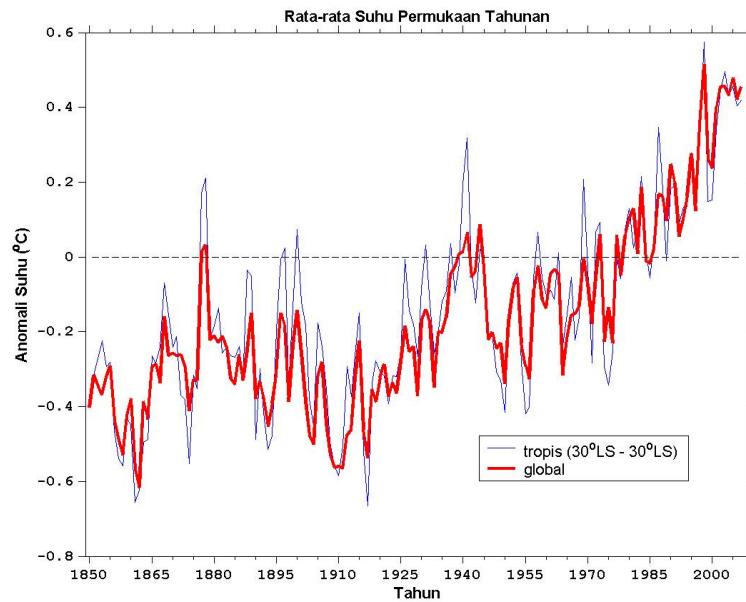
1. Pendahuluan

Iklim mungkin bukan kata yang asing bagi kebanyakan orang. Kata ini biasanya didefinisikan sebagai rata-rata keadaan cuaca dalam waktu yang cukup lama, misalnya 30 tahun. Banyak yang tak menyadari bahwa dengan definisi ini, setelah lebih dari 30 tahun iklim bisa berubah atau mengalami perubahan baik disebabkan oleh sebab alami atau berbagai aktivitas manusia. Karena iklim mencakup skala ruang yang luas dan skala waktu yang panjang, perubahan yang terjadi tidak mendapat perhatian yang memadai.

Menjelang akhir abad ke 20, perubahan iklim mulai mendapat yang serius baik dari kalangan ilmuwan maupun politisi. Hal ini berkaitan dengan hasil-hasil pengamatan yang menunjukkan adanya peningkatan suhu permukaan bumi, salah satunya dari Brohan dkk. (2006). Mulai paruh akhir abad ke 20, suhu rata-rata permukaan bumi meningkat secara tajam (lihat gambar 1). Peningkatan suhu permukaan menyebabkan berkurangnya lapisan salju yang menutup bagian

puncak gunung-gunung tinggi, contohnya beberapa puncak gunung di gugusan pegunungan Jayawijaya telah kehilangan salju yang tadinya menutupinya.

Perubahan iklim yang paling terasa dampaknya bagi masyarakat adalah berubahnya pola dan besarnya curah hujan dan ketersediaan air. Sektor pertanian baik yang bersifat tahan hujan maupun yang memakai irigasi sangat rentan terhadap variabilitas curah hujan. Masyarakat lapisan bawah semakin sulit mendapatkan air bersih, terutama pada waktu musim kemarau. Kerentanan pada masyarakat level ini akan bertambah akibat pengaruh perubahan iklim yang semakin kuat. Ketahanan pada sektor-sektor di atas harus diperkuat terhadap variabilitas iklim sekarang dan masa mendatang. Terapi kejut, misalnya dengan mengadakan tanki-tanki air untuk menanggulangi kekurangan air bersih, mungkin bisa dilakukan, namun tidak efisien untuk jangka panjang. Oleh karena itu harus diupayakan untuk mencari metoda yang berlaku untuk jangka waktu yang lama, yaitu mengembangkan kapasitas beradaptasi terhadap perubahan iklim.



Gambar 1. Anomali suhu permukaan rata-rata tahunan untuk daerah tropis ($30^{\circ}\text{LS} - 30^{\circ}\text{LU}$) dan global dari tahun 1850 sampai dengan 2007 relatif terhadap suhu rata-rata periode 1961 – 1990 (sumber: www.metoffice.gov.uk/hadobs).

2. Sumber Informasi Perubahan Iklim

Pada tahun 1988 dibentuk suatu organisasi internasional yang diberi nama IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Organisasi ini terdiri dari

berbagai pakar di bidang yang berkaitan dengan perubahan iklim yang mewakili mayoritas pemerintahan yang ada di seluruh dunia. IPCC berperan mengkaji secara obyektif dan komprehensif, terbuka, dan transparan informasi ilmiah, teknis, dan sosio-ekonomi yang relevan terhadap pemahaman basis ilmiah tentang resiko perubahan iklim yang disebabkan oleh aktivitas manusia, potensi dampaknya, dan pilihan-pilihan untuk beradaptasi dan mitigasinya. Panel ini tidak melakukan riset baru atau melakukan pengamatan, namun hanya mengumpulkan berbagai hasil riset di seluruh dunia dan mengkajinya, untuk menentukan berbagai strategi yang diperlukan dalam menghadapi perubahan iklim dan menyebarkan informasi tersebut ke semua negara.

Sejak didirikan hingga saat ini IPCC telah mengeluarkan empat laporan pengkajian (tahun 1990, 1995, 2001, dan 2007), beberapa laporan pendukung dan laporan khusus, dan makalah-makalah teknis yang berkaitan dengan perubahan iklim. Laporan-laporan ini merupakan hasil kerja IPCC dalam melakukan tugasnya. Dari laporan-laporan ini, banyak informasi yang bisa diperoleh tentang bagaimana status atau kondisi iklim sekarang atau di masa mendatang, faktor-faktor apa yang paling berperan dalam perubahan iklim, pemahaman-pemahaman ilmiah tentang berbagai hal yang berkaitan dengan perubahan iklim, bagaimana cara mengurangi dampak negatif akibat perubahan iklim, daerah-daerah mana yang rentan terhadap dampak perubahan iklim, dan masih banyak informasi lainnya. Karena IPCC mengkompilasi informasi-informasi yang berkaitan dengan perubahan iklim, maka organisasi ini dapat menjadi sumber utama dalam memperoleh informasi tentang perubahan iklim.

Selain IPCC, banyak institusi di dunia dan beberapa institusi di Indonesia, salah satunya adalah LAPAN (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional), yang dapat menjadi sumber informasi perubahan iklim. Masalahnya adalah keberadaan data, peralatan, dan metoda yang tersedia kurang mendapat perhatian yang cukup dari para pengambil kebijakan dalam menghadapi tantangan perubahan iklim. Padahal tanpa strategi yang tepat dari sekarang, perubahan iklim dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar pada sektor-sektor yang terkait, misalnya yang paling utama adalah sektor pertanian. Untuk itu diperlukan suatu

rantai yang menghubungkan antara sains perubahan iklim dengan inovasi pertanian pada tingkat regional dan lokal.

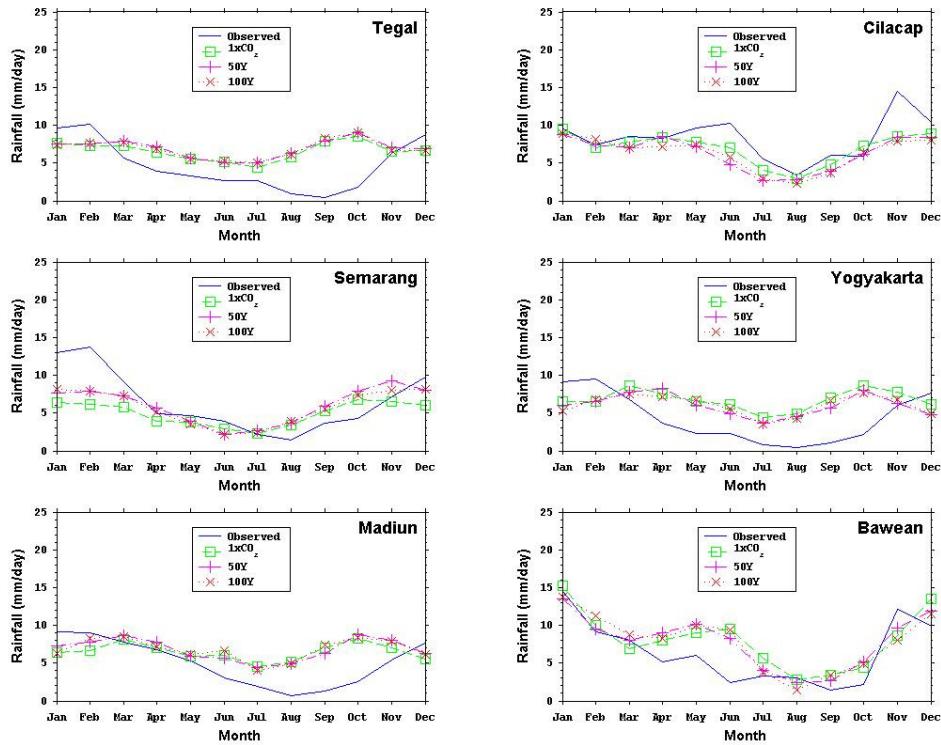
3. Proyeksi Perubahan Iklim Wilayah Indonesia

Kondisi iklim pada masa lalu dapat dianalisis dengan data pengamatan, namun untuk kondisi pada masa mendatang kita memerlukan suatu perkiraan perubahan iklim yang akan terjadi. Perkiraan ini harus dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Para ilmuwan telah menciptakan model iklim sejak beberapa dekade yang lalu. Pada saat ini model-model tersebut telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, sehingga pada skala global kepercayaan para ilmuwan pada hasil model iklim makin meningkat.

Kenaikan emisi gas rumah kaca (terutama gas karbondioksida) ke atmosfer yang tak terkendali ditengarai sebagai penyebab utama kenaikan suhu permukaan bumi sehingga terjadi perubahan iklim. Oleh karena itu untuk memperoleh proyeksi perubahan iklim, model-model iklim dipaksa (*forced*) menggunakan suatu skenario emisi gas rumah kaca yang makin bertambah tiap tahunnya dari masa sekarang, sehingga pada waktu 50 atau 100 tahun mendatang waktu simulasi akan diperoleh suatu keadaan iklim yang berbeda dari waktu sekarang. Pada tahun 1992, untuk pertama kalinya IPCC mengeluarkan suatu skenario kenaikan gas rumah. Skenario ini dikenal dengan nama IS92. Berbagai model iklim di dunia telah melakukan simulasi perubahan iklim dengan menggunakan skenario ini.

Salah satu contoh hasil simulasi perubahan iklim untuk wilayah Indonesia ditunjukkan pada gambar 2. Dalam gambar tersebut terlihat pola curah hujan tahunan hasil pengamatan (Kirono dkk., 1999) dan pola curah hujan hasil simulasi untuk beberapa wilayah di pulau Jawa untuk masa sekarang dan proyeksi untuk 50 dan 100 tahun mendatang. Ada daerah yang mengalami kenaikan curah hujan, ada yang mengalami penurunan, dan ada pula yang kurang lebih sama pola curah hujannya. Data simulasi ini diperoleh dari McGregor dkk. (1998) menggunakan model iklim area terbatas DARLAM yang dijalankan di CSIRO, Melbourne, Australia. Dengan data simulasi yang sama, Suaydhi dkk. (2003) memperoleh

proyeksi kenaikan suhu permukaan rata-rata bulanan untuk pulau Jawa sekitar 1°C pada masa 50 tahun mendatang dan 2°C pada 100 tahun mendatang.



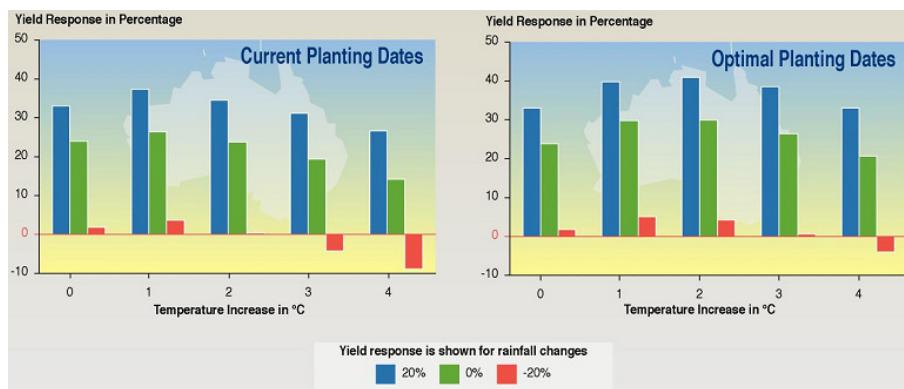
Gambar 2. Pola curah hujan pengamatan dan hasil simulasi untuk beberapa wilayah di pulau Jawa pada masa sekarang, 50 dan 100 tahun mendatang.

4. Adaptasi terhadap Perubahan Iklim

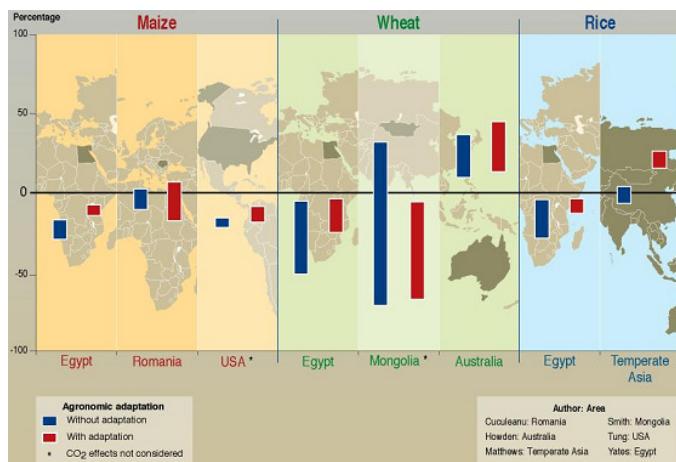
Dalam suatu sistem, setiap terjadi perubahan pada satu bagian tentu memerlukan penyesuaian pada bagian yang lain. Sektor pertanian sangat terkait erat dengan kondisi iklim, maka ketika iklim mengalami perubahan sistem pertaniannya juga perlu beradaptasi agar tidak terjadi penurunan produksinya. Setiap areal pertanian mempunyai karakter yang berbeda, baik kondisi iklim, kondisi tanah, jenis tanah, maupun letak geografisnya. Perubahan iklim global akan menimbulkan dampak yang berbeda terhadap masing-masing areal pertanian, dan akan mempengaruhi pada produktivitasnya.

Untuk mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim ini diperlukan suatu strategi adaptasi yang sesuai. Salah satu contoh strategi adaptasi diperlihatkan oleh suatu hasil penelitian di Australia yang dikompilasi oleh

Kelompok Kerja 2 (*Working Group 2* atau WG2) IPCC. Gambar 3 memperlihatkan prosentase hasil gandum terhadap kenaikan temperatur dan perubahan jumlah hujan. Kenaikan temperatur atau penurunan jumlah hujan saja menunjukkan hasil produksi gandumnya menurun. Kenaikan suhu yang disertai penurunan jumlah hujan menimbulkan dampak negatif yang sangat besar terhadap hasil gandumnya. Dengan menggunakan optimalisasi musim tanam, dampak negatif dari kenaikan temperatur dan/atau perubahan jumlah hujan telah dapat diminimalkan (lihat gambar 3 panel kanan). Strategi adaptasi yang tepat dalam mengantisipasi perubahan iklim dapat meningkatkan hasil pertanian (jagung, gandum, dan padi) juga didapatkan oleh beberapa hasil penelitian di berbagai belahan dunia (gambar 4).



Gambar 3. Panel kiri: dampak perubahan iklim terhadap hasil gandum di Australia. Panel kanan: salah satu contoh adaptasi yang tepat dalam mengantisipasi perubahan iklim telah menunjukkan adanya kenaikan prosentase hasil gandum (sumber: WG2 – TS7, IPCC)



Gambar 4. Penerapan strategi adaptasi yang tepat dapat meningkatkan hasil pertanian dalam menghadapi perubahan iklim (sumber: WG2 – TS4, IPCC).

Beberapa langkah untuk meningkatkan kapasitas adaptasi dalam menghadapi dampak perubahan iklim pada sektor pertanian dicantumkan dalam laporan pengkajian ke-4 IPCC (Fourth Assessment Report). Langkah-langkah ini antara lain meliputi: perbaikan sistem irigasi, pembudidayaan varietas padi baru, informasi, program pendidikan dan komunikasi untuk meningkatkan level kesadaran dan pemahaman pada kelompok-kelompok masyarakat yang memerlukannya. Perubahan dalam filosofi manajemen juga dapat meningkatkan kapasitas adaptasi. Kemampuan masyarakat dalam melakukan adaptasi sistem produksi mereka dalam menghadapi perubahan iklim akan berbeda-beda.

Salah satu langkah penting dan efektif untuk meningkatkan kapasitas adaptasi adalah melalui pendidikan dan pengadaan akses yang mudah terhadap informasi yang berkaitan dengan perubahan iklim. Kebijakan-kebijakan pemerintah dan institusi-institusi pemerintah sangat berperan dalam meningkatkan kapasitas adaptasi ini. Karena langkah-langkah seperti pengembangan strategi manajemen adaptasi pada level petani, pengubahan tanggal mulai tanam untuk memperoleh musim tanam yang lebih panjang, pengubahan cara penggunaan pupuk dan pestisida, penggunaan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kekurangan air, hama, dan penyakit, dan peningkatan infrastruktur pertanian memerlukan campur tangan pemerintah dan institusi-institusi yang terkait.

5. Penutup

Masyarakat yang berkecimpung pada sektor pertanian perlu menyadari dan memahami bahwa perubahan iklim tak bisa dihindari. Iklim dapat berubah secara alami dan dapat pula akibat dari kegiatan manusia. Para ilmuwan cenderung memilih pendapat yang menyatakan bahwa perubahan iklim yang teramatit sejak pertengahan abad ke 20 ini diakibatkan oleh aktivitas manusia melalui peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Sektor pertanian yang sangat terkait erat dengan kondisi iklim harus beradaptasi terhadap perubahan iklim agar dapat mengurangi dampak negatifnya. Pengembangan sistem adaptasi ini memerlukan kerjasama dari berbagai institusi dan juga kebijakan pemerintah yang mendukung langkah ini.

Daftar Pustaka:

- Brohan, P., J.J. Kennedy, I. Harris, S.F.B. Tett and P.D. Jones, 2006: Uncertainty estimates in regional and global observed temperature changes: a new dataset from 1850. *J. Geophys. Res.*, **111**, D12106, doi:10.1029/2005JD006548.
- Cruz, R.V., H. Harasawa, M. Lal, S. Wu, Y. Anokhin, B. Punsalmaa, Y. Honda, M. Jafari, C. Li and N. Huu Ninh, 2007: Asia. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 469-506.
- Kirono, D.G.C., N.J. Tapper, and J.L. McBride, 1999: Documenting Indonesian rainfall in the 1997/1998 El Nino event. *Physical Geography*, **20**, 422-435.
- McGregor, J.L., J.J. Katzfey, and K.C. Nguyen, 1998: *Fine resolution simulations of climate change for Southeast Asia*. CSIRO, Australia, 50 hal.
- Suaydhi, H. Yanti, dan M.A. Ratag, 2003: Simulasi kenaikan suhu permukaan di pulau Jawa dengan scenario kenaikan konsentrasi CO₂. Dalam “*Pengembangan dan Aplikasi Teknik Prediksi Cuaca dan Iklim, Prosiding Temu Ilmiah Prediksi Cuaca dan Iklim Nasional 2002*”, M.A. Ratag, B. Tjahyono, dan Z.L. Dupe (editor), LAPAN, Bandung, hal. 119-123.