

# STRATEGI PENINGKATAN KAPASITAS ADAPTASI PETANI TANAMAN PANGAN MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM

## *Enhancing Climate Change Adaptation for Food-Crop Farmers*

Sumaryanto

*Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian  
Jl. A. Yani No. 70 Bogor 16161  
E-mail : sumaryanto\_sony@yahoo.com*

Naskah masuk : 25 Juni 2012

Naskah diterima : 1 Agustus 2012

### ABSTRACT

Climate change is going on and its negative impacts include bio-physical and socio-economic aspects. This is one of most serious threats to food security. To over the impacts, food-crop farmers' adaptation needs enhancement. This paper aims to improve knowledge on critical points in formulating effective strategy and policy for enhancing food-crop farmers' adaptation on climate change. The key success to adaptation is participation of farmers and other stakeholders. Therefore, farmers' adaptation-capacity enhancement strategy is a synergy between farmers' autonomous adaptation and government's planned adaptation.

**Key words:** *climate change, vulnerability, adaptation*

### ABSTRAK

Perubahan iklim telah terjadi. Dampak negatifnya mencakup aspek biofisik maupun sosial ekonomi dan merupakan salah satu ancaman paling serius terhadap keberlanjutan ketahanan pangan. Untuk mengatasinya, kapasitas adaptasi petani produsen pangan harus ditingkatkan. Tinjauan ini ditujukan untuk meningkatkan pemahaman mengenai simpul-simpul kritis dalam perumusan strategi dan kebijakan yang efektif untuk meningkatkan kapasitas adaptasi petani tanaman pangan terhadap perubahan iklim. Kunci sukses adaptasi adalah partisipasi petani maupun pemangku kepentingan lainnya. Oleh karena itu strategi peningkatan kapasitas adaptasi petani membutuhkan sinergi antara kapasitas adaptasi yang secara mandiri telah berkembang pada komunitas petani (autonomus adaptation) dengan adaptasi terencana (planned adaptation) yang dikembangkan pemerintah.

**Kata kunci :** *perubahan iklim, kerentanan, adaptasi*

### PENDAHULUAN

Dari sejumlah isu kebijakan, ketahanan pangan selalu menempati prioritas atas. Hal ini merupakan konsekuensi dari kondisi berikut. *Pertama*, esensi ketahanan pangan berkenaan langsung dengan hak setiap individu untuk dapat tercukupi kebutuhan pangannya dalam kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan persyaratan

untuk dapat hidup sehat. *Kedua*, secara empiris cukup banyak individu dan rumah tangga yang ternyata masih rawan pangan. *Ketiga*, munculnya sejumlah persoalan baru yang secara langsung maupun tidak langsung mengancam keberlanjutan ketahanan pangan.

Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) menyatakan bahwa salah satu ancaman paling serius terhadap masa depan keberlanjutan ketahanan pangan adalah implikasi perubahan iklim (FAO, 2008). Sejak

terjadinya perubahan iklim, peluang munculnya kejadian iklim ekstrim meningkat. Di sisi lain, manusia tidak dapat mengendalikan perilaku iklim. Oleh karena itu, yang secara teknis dan sosial ekonomi layak ditempuh adalah memperkuat kemampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim. Untuk jangka menengah-panjang, adaptasi saja tidak cukup. Strategi yang dipandang tepat adalah melakukan adaptasi dan mitigasi secara sinergis (IPCC, 2001; IPCC, 2007).

Strategi yang ditempuh Indonesia dalam mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim pada sektor pertanian adalah sebagai berikut. Adaptasi dan mitigasi dilakukan secara simultan, tetapi prioritas mitigasi lebih banyak diarahkan pada sub sektor perkebunan, sedangkan adaptasi lebih diprioritaskan pada sub sektor pangan. Alasannya: (1) pada umumnya manfaat mitigasi tidak bersifat langsung dan cenderung bersifat jangka menengah – panjang, (2) adaptasi berkenaan langsung dengan kehidupan sehari-hari sehingga pemecahan masalah jangka pendek tidak dapat ditunda, dan (3) potensi penurunan emisi gas rumah kaca yang dapat dicapai melalui aksi mitigasi pada sub sektor perkebunan lebih besar daripada sub sektor pangan.

Efektivitas kebijakan dan program adaptasi tidak hanya ditentukan oleh ketepatan rancangan dan instrumennya tetapi juga ditentukan oleh ketepatan strategi yang diterapkan untuk mengimplementasikannya (IPCC, 2007; FAO, 2007). Hal ini merupakan implikasi dari kondisi berikut. Efektivitas adaptasi ditentukan oleh kombinasi dari: (i) instrumen yang dipilih, (ii) metode yang diterapkan, (iii) tingkat dan kualitas partisipasi masyarakat (kelompok sasaran), dan (iv) ketepatan penyediaan faktor pendukung (terutama infrastruktur dan kelembagaan), dan (v) konsistensi kebijakan dan program. Dalam konteks itu peranan faktor pendukung terutama infrastruktur sangat strategis karena mempengaruhi pula efektivitas faktor-faktor lainnya tersebut di atas. Sebagai contoh, teknologi adaptif akan lebih mudah diadopsi jika didukung infrastruktur yang tersedia. Dalam konteks pertanian, petani akan lebih aktif untuk berpartisipasi dalam aksi adaptasi jika lembaganya sesuai dengan aspirasi mereka. Secara normatif, penyediaan faktor

pendukung yang kondusif tersebut menjadi tanggung jawab pemerintah namun harus mempertimbangkan inisiatif dan aspirasi masyarakat di wilayah yang bersangkutan.

Secara historis, setiap individu atau komunitas petani selalu dihadapkan pada kondisi untuk beradaptasi dengan lingkungannya; baik lingkungan fisik maupun sosial ekonomi. Oleh karena itu esensi dari kebijakan dan program adaptasi tersebut harus diorientasikan untuk memperlancar proses peningkatan kapasitas adaptasi mereka. Oleh karena aktor utama adaptasi terhadap perubahan iklim pada sektor pertanian adalah petani maka bentuk-bentuk adaptasi yang secara mandiri telah dikembangkan oleh petani atau komunitas petani (*autonomous adaptation*) merupakan modal dasar yang penting (ADB and IFPRI, 2009). Implikasinya, peningkatan kapasitas adaptasi melalui adaptasi terencana (*planned adaptation*) yang pengembangannya dilakukan oleh pemerintah seyogyanya bertumpu atau setidaknya sinergis dengan *autonomous adaptation* yang telah mentradisi dalam komunitas petani (Lasco *et al.*, 2011).

Dampak perubahan iklim terhadap pertanian bersifat langsung dan tidak langsung dan mencakup aspek biofisik maupun sosial ekonomi. Dampak biofisik antara lain mencakup: (i) efek fisiologis pada tanaman maupun ternak/ikan, (ii) perubahan sumberdaya lahan dan air, (iii) meningkatnya gangguan OPT, dan (iv) peningkatan permukaan laut dan salinitas, dan sebagainya. Dampak sosial ekonomi lain meliputi: (i) turunnya produktivitas dan produksi, (ii) fluktuasi harga komoditas pangan, (iii) meningkatnya jumlah penduduk rawan pangan, dan sebagainya.

Sasaran umum adaptasi adalah meminimalkan kerentanan, mengembangkan resiliensi, dan jika mengembangkan diri jika situasi dan kondisinya memungkinkan. Kerentanan petani terhadap perubahan iklim ditentukan oleh interaksi dampak potensial perubahan iklim dan kapasitas adaptasi petani. Potensi dampak merupakan resultante dari sensitivitas petani dan cekaman (*exposure*) akibat variasi iklim yang tajam. Di sisi lain, kapasitas adaptasi petani ditentukan oleh kondisi internal petani dan faktor pendukung eksternalnya. Kondisi internal petani antara

lain mencakup pengetahuan dan penguasaan teknologi usahatani, kemampuan permodalan, dan keterampilan manajerial, sedangkan faktor pendukung terpenting adalah ketersediaan infrastruktur, paket-paket teknologi inovatif, dan kelembagaan.

Mengacu pada kinerja pertanian khususnya sub sektor pangan Indonesia saat ini, Pemerintah perlu mengarusutamakan (*mainstreaming*) adaptasi terhadap perubahan iklim dalam kebijakan pembangunan pertanian nasional. Pengintegrasian strategi adaptasi tersebut dalam kerangka pembangunan pertanian membutuhkan pemahaman yang komprehensif mengenai perubahan iklim dan implikasinya terhadap pertanian dalam arti luas. Pada saat yang sama, untuk merumuskan program dan keperluan perencanaan juga membutuhkan banyak sekali data dan informasi dari hasil-hasil penelitian dan kajian empiris. Argumen dasarnya adalah: (i) permasalahan, situasi, dan kondisi petani pangan di Indonesia sangat beragam, (ii) karakteristik kapasitas adaptasi lazimnya bersifat spesifik lokal, dan (iii) lingkungan strategis yang dihadapi petani beragam dan dinamis.

Tulisan ini merupakan suatu tinjauan ilmiah mengenai implikasi perubahan iklim terhadap kinerja pertanian, khususnya pertanian tanaman pangan. Orientasinya adalah untuk mengidentifikasi memperdalam pemahaman tentang implikasi perubahan iklim terhadap produksi pangan dan kaitannya dengan ketahanan pangan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan pemahaman mengenai simpul-simpul kritis dalam perumusan kebijakan dan strategi peningkatan kapasitas adaptasi petani tanaman pangan terhadap perubahan iklim dalam rangka mendukung keberlanjutan ketahanan pangan.

## **DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KETAHANAN PANGAN**

### **Perubahan Iklim dan Fenomenanya di Indonesia**

Iklim berbeda dengan cuaca. Iklim mengacu pada perilaku cuaca jangka panjang, termasuk dinamikanya. Perubahan iklim dicirikan oleh berubahnya dinamika dan besaran dan atau intensitas unsur-unsur iklim

yang cenderung menjadi lebih tinggi atau lebih rendah. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap perubahan iklim terkait variasi radiasi matahari, deviasi orbit bumi, gerak lempeng tektonik, perilaku vulkanik, dan konsentrasi gas rumah kaca. Mengacu pada sejumlah besar hasil penelitian, sebagian besar pakar iklim internasional sepakat dengan kesimpulan bahwa penyebab perubahan iklim sangat terkait dengan aktivitas manusia (*anthropogenics*). Diyakini bahwa aktivitas manusia secara langsung maupun tidak langsung menyebabkan komposisi atmosfer bumi berubah, antara lain terjadinya peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca (GRK) yang drastis (Trenberth *et al.*, 1995).

Meskipun sejak periode sebelumnya terindikasi telah terjadi adanya peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca, namun peningkatannya yang sangat cepat terjadi sejak revolusi industri. Sejak revolusi (1875) emisi CO<sub>2</sub> meningkat pesat seiring dengan meningkatnya konsumsi energi fosil. Pada saat yang sama terjadi peningkatan laju pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi sehingga konversi hutan menjadi kawasan pemukiman, industri, prasarana transportasi mengalami eskalasi (Locke and Mackery, 2009). Implikasinya, emisi gas rumah kaca (GRK) yakni karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), gas methane (CH<sub>4</sub>), gas nitrous oxide (NO<sub>2</sub>), dan *Fluorinated gases* meningkat pula secara eksponensial. Kondisi itu menyebabkan terjadinya pemanasan global (*global warming*). Menurut *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), kenaikan gas-gas rumah kaca yang tajam (khususnya CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O) selama dua abad terakhir diikuti kenaikan rata-rata suhu udara global sekitar 1<sup>0</sup>C (IPCC, 2001).

Secara global, aktivitas manusia yang banyak menghasilkan emisi GRK adalah pembakaran energi fosil dan deforestasi, fermentasi enterik dan pengelolaan limbah di peternakan, perubahan penggunaan sumberdaya lahan (*land-use change*) dari kondisi alami, penggunaan *chlorofluorocarbons* (CFCs), dan aktivitas pertanian. Kontributor utama emisi GHG adalah konsumsi energi. Secara sektoral, pangsa emisi yang dihasilkan dari aktivitas sektor energi, perubahan penggunaan lahan (*land-use change*) dan kehutanan, pertanian, proses industri, dan

limbah masing-masing adalah sekitar 63, 18, 13, 3, dan 3 persen (Rosegrant *et al.*, 2008).

Pada aktivitas pertanian, sumber GRK berasal dari aktivitas berikut: (i) pembakaran pada aktivitas pertanian maupun pembakaran padang rumput, (ii) fermentasi enterik dan pengelolaan limbah ternak, (iii) penggunaan kapur pertanian, (iv) pemupukan urea, (v) emisi N<sub>2</sub>O (langsung maupun tidak) dari tanah, dan (vi) emisi CH<sub>4</sub> dari lahan sawah yang dihasilkan oleh proses dekomposisi bahan organik pada kondisi an-aerobik tanah sawah yang tergenang yang selanjutnya dilepaskan ke atmosfer melalui tanaman (IPCC, 2007).

Selain meningkatnya suhu udara, pemanasan global juga menjadi penyebab terjadinya: (i) perubahan dan ketidak-tentuan curah hujan dan musim, (ii) peningkatan frekuensi kejadian iklim ekstrim atau anomali iklim seperti El-Nino dan La-Nina, serta peningkatan ataupun penurunan suhu udara secara ekstrim, dan (iii) peningkatan permukaan laut dan gelombang pasang (rob).

Di Indonesia, terutama dalam kaitannya dengan pertanian yang paling banyak dicermati adalah perubahan perilaku curah hujan. Di beberapa lokasi terbukti bahwa sejak beberapa dekade terakhir permulaan musim hujan mundur, sementara itu di beberapa lokasi lainnya lebih awal (Ibrahim, 2003). Penelitian lain memperoleh temuan adanya kecenderungan terjadinya perubahan pola spasial, dan variasi curah hujan pada musim hujan. Di beberapa wilayah ditemukan bahwa rata-rata curah hujan pada periode 1994 – 2002 lebih rendah daripada rata-rata curah hujan dalam periode 1970 – 2000. Curah hujan musiman Desember, Januari, Februari (DJF) di sebagian besar wilayah di Pulau Jawa, Indonesia bagian Timur, dan Sulawesi menjadi lebih tinggi. Sementara itu, curah hujan musiman Juni, Juli, Agustus (DJA) di sebagian besar wilayah di Jawa, Papua, Sumatera Bagian Barat, dan Kalimantan Bagian Timur dan Selatan menjadi lebih rendah (Boer, 2008; Boer *et al.*, 2009).

Estimasi Naylor *et al.* (2007) menyebutkan bahwa curah hujan di Pulau Jawa dan Bali akan lebih tinggi tetapi periodenya lebih pendek. Sebaliknya, bagian utara Sumatera dan Kalimantan akan

mengalami curah hujan yang lebih rendah tetapi periodenya lebih panjang.

Dalam beberapa tahun terakhir, keragaman iklim antar tahun dan antar musim yang disebabkan oleh fenomena *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) dan Osilasi Atlantik atau Osilasi Pasifik juga meningkat. Dalam Ratag (2001) dinyatakan bahwa siklus ENSO meningkat frekuensinya dari 3 – 7 tahun sekali menjadi 2 – 5 tahun sekali. Menurut Timmerman *et al.* (1999) dan Hansen *et al.* (2006) pemanasan global menyebabkan frekuensi El-Nino meningkat dan fenomena La-Nina menguat.

### **Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Pangan**

Meningkatnya variabilitas unsur-unsur iklim yang bahkan kadang-kadang ekstrim tidak kondusif untuk proses metabolisme berlangsung secara optimal. Oleh karena itu perubahan iklim tidak kondusif untuk kehidupan sebagian besar makhluk hidup termasuk manusia. Pada manusia, perubahan mendadak suhu atmosfer menjadi sangat rendah atau sebaliknya menjadi sangat tinggi menyebabkan daya tahan tubuh menurun sehingga menjadi lebih rentan terhadap penyakit dan produktivitas kerja turun. Bencana banjir akibat curah hujan yang sangat lebat atau sebaliknya musim kering yang berlangsung terlalu lama menyebabkan gagal panen dan distribusi barang antar lokasi menjadi tidak lancar. Kondisi-kondisi tersebut mengakibatkan pemenuhan kebutuhan hidup sehari-hari menjadi lebih sulit; bahkan pada kasus-kasus tertentu dapat berakibat fatal.

Perubahan iklim berimplikasi terhadap hampir semua aktivitas ekonomi. Diperkirakan bahwa total biaya dan risiko global akibat perubahan iklim setara dengan kehilangan GDP dunia sekitar 5 persen per tahun (Stern *et al.*, 2006). Dampak negatif perubahan iklim yang diderita negara-negara berkembang diperkirakan lebih besar daripada negara-negara maju (IPCC, 2001). Persoalannya pun menjadi lebih kompleks karena selain terjadi penurunan laju pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk miskin dan rawan pangan diprediksikan akan meningkat tajam.

Bagi negara-negara berkembang, kompleksitas persoalan yang terkait dengan

dampak negatif perubahan iklim bukan hanya berkenaan dengan turunnya laju pertumbuhan ekonomi, tetapi yang lebih gawat adalah meningkatnya jumlah penduduk miskin dan rawan pangan. Hal ini merupakan konsekuensi logis dari: (1) sejak semula proporsi penduduk miskin memang lebih banyak, (2) sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian yang sangat rentan terhadap perubahan iklim, (3) penguasaan teknologi kemampuan permodalannya sangat terbatas sehingga kapasitas adaptasinya rendah, (4) risiko konflik antar kelompok masyarakat terkait dengan kemiskinan masih tinggi, dan (5) perubahan iklim juga mendegradasi kualitas kesehatan sehingga produktivitas kerja akibat juga menurun.

Pada sektor pertanian, dampak langsung dan tidak langsung perubahan iklim dapat dipilah menjadi dua kategori (FAO, 2007) yaitu: (1) dampak biofisik, dan (2) dampak sosial ekonomi. Dampak biofisik antara lain mencakup: (i) efek fisiologis pada tanaman, hutan, dan ternak (kuantitas dan kualitas), (ii) perubahan lahan, dan sumberdaya lahan dan air (kuantitas dan kualitas), (iii) meningkatnya gangguan gulma dan penyakit, (iv) pergeseran spasial dan temporal (i) – (iii), (v) peningkatan permukaan air laut dan salinitas, (vi) perubahan habitat biota laut, termasuk sumberdaya perikanan laut. Dampak sosial ekonomi antara lain mencakup: (i) turunnya produktivitas dan produksi, (ii) penurunan marginal GDP sektor pertanian, (iii) fluktuasi harga di pasar internasional, (iv) perubahan distribusi geografis rejim perdagangan, (v) meningkatnya jumlah penduduk rawan pangan, dan (vi) migrasi dan *civil unrest*.

Meskipun secara teknis sektor pertanian merupakan salah satu andalan aksi mitigasi perubahan iklim, namun sektor ini juga merupakan sektor paling rentan terhadap perubahan iklim (Fischer *et al.*, 2002). Oleh karena sektor ini merupakan penghasil pangan maka ketahanan pangan rawan terhadap perubahan iklim.

Dalam konteks agregat, dampak perubahan iklim terhadap produksi pangan terjadi melalui turunnya produktivitas dan atau luas panen. Produktivitas turun karena meningkatnya cekaman lingkungan (variabilitas iklim yang lebih besar) dan meningkatnya

intensitas gangguan OPT mengakibatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman tidak optimal. Penurunan luas panen terkait dengan meningkatnya persentase puso yang terjadi akibat kekeringan, banjir, ataupun gangguan OPT. Dalam jangka panjang, turunnya luas panen juga merupakan akibat dari penyusutan lahan pertanian akibat naiknya permukaan air laut.

Dampak perubahan iklim terhadap produksi pangan terjadi melalui turunnya produktivitas dan luas panen. Turunnya produktivitas terkait dengan kondisi iklim makro dan iklim mikro yang kurang kondusif terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (cekaman air dan suhu) dan meningkatnya organisme pengganggu tanaman. Penurunan luas panen terkait dengan puso yang terjadi akibat kekeringan dan banjir serta hilangnya sebagian lahan pertanian akibat naiknya paras muka air laut.

Angka-angka prediksi mengenai seberapa besar dampak perubahan iklim terhadap produksi pangan dunia cukup banyak versinya. Selain terkait dengan perbedaan pendekatan dan model yang diterapkannya, skenario yang dikembangkan juga bervariasi. Variasi dalam skenario ini tak lepas dari pertimbangan adanya *feed back* dari perkembangan yang dicapai dalam mitigasi dan adaptasi. Sebagai ilustrasi, dalam Rosenzweig and Iglesias (2010) diungkapkan proyeksi produksi pangan biji-bijian negara (ataupun kelompok negara) di dunia menurut berbagai macam skenario yang didasarkan atas efek CO<sub>2</sub> dan level adaptasi yang dicapai. Salah satu diantaranya (skenario CM-A#2 =Year 2020, CO<sub>2</sub> effect (475 ppm), Level 1 adaptation) diperkirakan bahwa produksi pangan di sebagian besar negara di dunia masih mengalami penurunan dari minus 3 persen sampai minus 13 persen dan hanya sebagian kecil negara yang mengalami kenaikan, itupun berkisar antara 2 – 3 persen saja (Level 1 adaptation adalah adaptasi sederhana yang intinya adalah melakukan perubahan pola usahatani).

Prediksi yang sedikit lebih optimistis dikemukakan Fischer *et al.* (2002) yang menunjukkan bahwa terkait dengan perubahan iklim, untuk 90 tahun ke depan (sampai 2080) produksi pangan turun 0,6 – 0,9 persen. Namun terjadi perbedaan yang menyolok

antara negara maju versus negara berkembang. Di satu sisi, negara-negara maju akan mengalami peningkatan produksi karena kesiapan infrastrukturnya memungkinkan aksi adaptasinya efektif, sementara itu karena secara geografis sebagian besar negara-negara maju terletak di wilayah *temperate* maka naiknya rata-rata suhu global justru menyebabkan potensi sumberdaya lahan yang sesuai untuk digunakan sebagai lahan pertanian bertambah luas. Di sisi lain, negara-negara berkembang yang secara geografis kebetulan banyak yang terletak di wilayah sekitar khatulistiwa justru mengalami penurunan produksi pangan. Khusus di Asia Tenggara, produksi serealia diproyeksikan turun 2,5 persen – 7,8 persen.

IPCC (2007) memperkirakan bahwa perubahan iklim akan mengakibatkan ketergantungan impor bahan pangan negara-negara berkembang semakin besar. Sebelumnya, dalam FAO Committee on Food Security, Reports of 3<sup>st</sup> Session (2005) diungkapkan bahwa 11 persen dari lahan pertanian negara-negara berkembang akan sangat dipengaruhi oleh perubahan iklim. Dampaknya adalah terjadinya penurunan produksi pangan biji-bijian di 65 negara dan mengakibatkan penurunan 16 persen GDP. Sementara itu, Warren *et al.* (2006) memprediksi jika tidak melakukan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim (*business as usual*) sehingga suhu rata-rata global meningkat sampai 3<sup>o</sup> C maka kelaparan akan melanda sekitar 600 juta penduduk dunia dan sebagian besar adalah di negara-negara berkembang.

Di dalam negeri kondisi iklim yang tidak kondusif juga menyebabkan pertumbuhan produksi padi tidak stabil. Setelah pertumbuhan yang rendah pada tahun 2007, terjadi angka kenaikan produksi yang cukup menyolok pada tahun 2008. Pada tahun 2009, kenaikan produksi padi masih bertahan pada level yang aman. Namun pada tahun 2010 dan 2011 pertumbuhan produksi tidak mencapai target. Terkait dengan kondisi tersebut, harga beras pada tahun 2010 dan 2011 meningkat cukup tajam. Sebagai contoh, sejak paruh kedua tahun 2010, harga beras meningkat cukup tajam. Meskipun sempat turun (November 2010), namun kemudian meningkat kembali dan sampai awal Januari

2011. Maret – Juni 2011 turun kembali, namun kemudian naik lagi dan kondisi harga tinggi berlangsung sampai Januari 2012. Pada Bulan Februari – April, harga beras turun kembali tetapi kemudian naik lagi sejak Mei 2012 dan sampai kini untuk harga beras kualitas medium di tingkat eceran berkisar pada angka 7000 – 8000 rupiah per kilogram.

Dalam penelitian sosial ekonomi, salah satu pendekatan untuk mengetahui dampak perubahan iklim terhadap produksi dan ketahanan pangan adalah melalui analisis dampak anomali iklim. Dengan pendekatan seperti itu, hasil penelitian terbaru (Sumaryanto *et al.*, 2011) memperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- (1) Untuk lingkup agregat nasional, El Nino berdampak negatif terhadap luas panen agregat komoditas pangan utama (padi, jagung, dan kedelai), sedangkan La Nina berdampak positif. Rata-rata penurunan luas panen akibat El Nino adalah sekitar 5,4 persen, sedangkan rata-rata kenaikan luas panen akibat La Nina adalah sekitar 2,7 persen. Dampak terbesar terjadi jika anomali iklim tersebut terjadi pada periode September - Desember dan Mei - Agustus.
- (2) Untuk padi, El Nino menyebabkan rata-rata luas panen turun 3,83 persen, produktivitas turun 0,15 persen, dan produksi turun 3,99 persen. La Nina mengakibatkan luas panen meningkat sekitar 2,78 persen, produktivitas naik sekitar 0,19 persen, dan produksi naik sekitar 2,95 persen.
- (3) Variasi dampak El Nino maupun La Nina terhadap produksi padi antar provinsi cukup besar. Sumber utama variasi adalah kondisi iklim serta ketersediaan dan kualitas irigasi wilayah yang bersangkutan.

### **Implikasinya pada Ketahanan Pangan**

Konsep ketahanan pangan (*food security*) berkembang dari waktu ke waktu sampai memperoleh bentuknya sekarang ini. Pertama kali muncul adalah pada *World Food Conference* tahun 1974, kemudian mengalami perluasan makna dan revisi oleh FAO pada tahun 1983, serta kontribusi World Bank tahun 1986, dan yang sekarang ini secara luas diadopsi adalah sebagaimana yang dinyatakan

dalam *World Food Summit* 1996 (FAO, 1996): “*Food security exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food that meets their dietary needs and food preferences for an active and healthy life*”. Jadi ketahanan pangan mencakup empat unsur atau dimensi yaitu: (i) ketersediaan (*food availability*), (ii) akses penduduk terhadap pangan (*access to sufficient food*), (iii) stabilitas (*stability of food stock*), dan (iv) pemanfaatan pangan (*utilization of food, which is related to cultural practices*).

Dari keempat unsur tersebut yang paling rawan terkena dampak perubahan iklim adalah stabilitas pangan (*food system stability*) karena secara simultan ditentukan oleh ketersediaan temporal dan akses terhadap pangan (FAO, 2007). Pembahasan berikut ini difokuskan pada aspek ini.

Sejak dekade terakhir ini ketersediaan global komoditas pangan perkapita cenderung menurun dan fluktuatif. Terkait dengan itu, terjadi lonjakan-lonjakan harga pangan yang ekstrim. Pada periode September 2008 – Mei 2009 indeks harga pangan mengalami lonjakan tertinggi dalam dua puluh lima tahun terakhir. Meskipun sempat kembali turun ke level yang “*reasonable*”, tetapi menjelang akhir tahun ini melonjak kembali, bahkan hari-hari ini mencapai suatu level yang ekstrim lagi. Kenaikan harga di sejumlah negara di Asia seperti Filipina, Bangladesh, dan Pakistan naik sampai dua kali lipat bahkan lebih. Di sisi lain, Vietnam membatasi eksportnya, Thailand mendorong pula menumpuk cadangan domestiknya, China dan Laos mengenakan pajak ekspor, sedangkan Indonesia selain berusaha meningkatkan cadangannya juga meningkatkan subsidi untuk konsumen.

Perubahan iklim tidak hanya berdampak negatif terhadap dimensi penyediaan pangan tetapi berdampak negatif pula pada dimensi stabilitas sistem pangan dan akses penduduk terhadap pangan. Pada dimensi penyediaan, turunnya produktivitas dan meningkatnya risiko gagal panen menyebabkan kuantitas dan kualitas ketersediaan pangan menjadi lebih rawan. Kinerja stabilitas juga menurun karena perubahan iklim juga tidak kondusif untuk mendukung kinerja rantai pasok pangan karena kelancaran transportasi, komunikasi, pemrosesan, dan penyimpanan

terganggu. Pada saat yang sama, dampak negatif perubahan iklim pada berbagai sektor ekonomi itu juga menyebabkan rata-rata pendapatan riil turun sehingga aksesnya terhadap pangan menurun. Sudah barang tentu, situasi paling gawat adalah pada penduduk miskin.

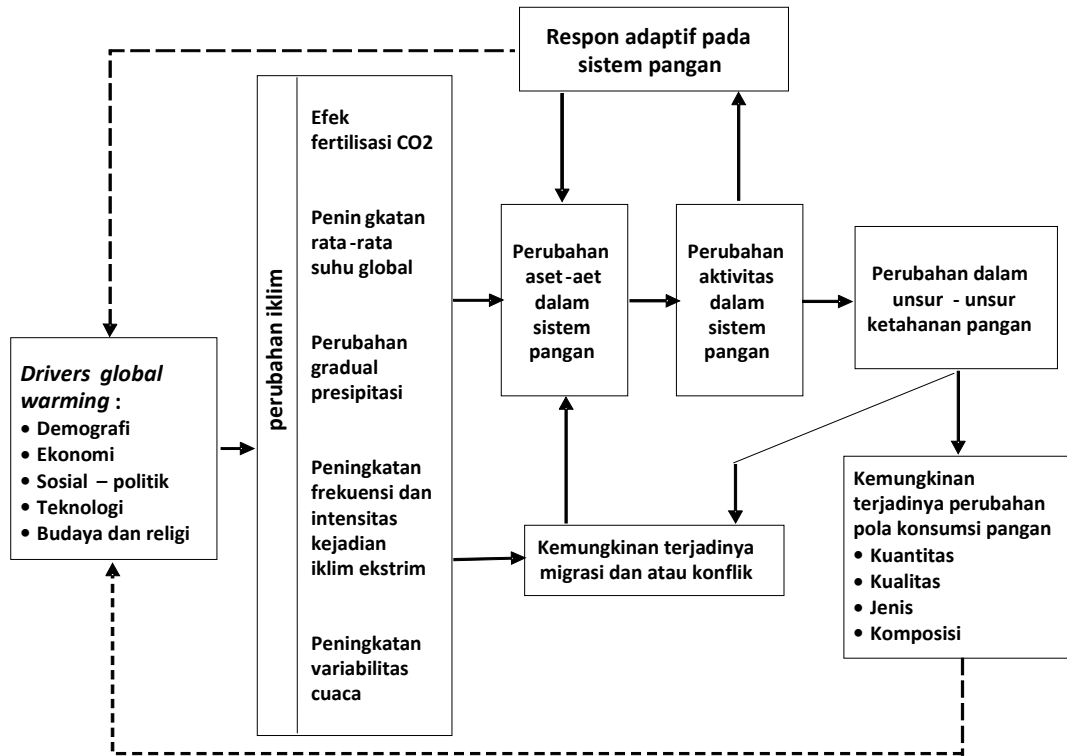
Implikasi perubahan iklim terhadap ketahanan pangan dapat diuraikan sebagai berikut. Mengacu pada kerangka pemikiran yang dikembangkan FAO (2008), dapat disederhanakan dengan bantuan Gambar 1.

Pertumbuhan penduduk, perkembangan dan pertumbuhan ekonomi, sosial – politik, teknologi, serta budaya dan religi masyarakat global mendorong laju emisi gas rumah kaca. Akibatnya terjadi pemanasan global dan terkait dengan itu terjadi perubahan iklim. Perubahan iklim tersebut mempengaruhi keseluruhan sektor ekonomi, termasuk diantaranya yang paling rentan adalah sektor pertanian.

Implikasi perubahan iklim terhadap pertanian mencakup: efek fertilisasi CO<sub>2</sub>, efek peningkatan rata-rata suhu atmosfer global, dan efek dari perubahan presipitasi yang mencakup perubahan yang sifatnya gradual, meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrim, maupun variabilitas cuaca. Efek fertilisasi CO<sub>2</sub> yakni meningkatnya konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer memang cenderung merangsang pertumbuhan tanaman (terutama di wilayah *temperate* pada tanaman yang termasuk kategori C3), tetapi secara agregat tidak berpengaruh nyata terhadap proyeksi pangan global (Tubiello *et al.*, 2007). Pengaruh peningkatan rata-rata suhu global berbeda-beda tergantung tingkat kenaikan suhu rata-rata tersebut dan lokasi geografisnya (Leff, Ramankutty and Foley, 2004). Kenaikan moderat (antara 1 – 3 °C) berpengaruh positif di wilayah *temperate*, tetapi terutama untuk sereal di wilayah tropika dan wilayah yang secara musiman beriklim kering pengaruhnya negatif. Kenaikan lebih dari 3°C berpengaruh negatif di semua wilayah (IPCC, 2007). Untuk perubahan presipitasi yang sifatnya gradual maupun variabilitas cuaca, beberapa jenis komoditas masih dapat menyesuaikan sepanjang tidak melewati ambang batas toleransinya. Namun untuk kejadian iklim ekstrim, baik berupa intensitas curah hujan yang sangat tinggi ataupun sebaliknya sangat rendahnya curah

hujan sehingga menimbulkan kekeringan maka pengaruhnya sangat nyata. Dampaknya bukan hanya berupa turunnya produktivitas tetapi bahkan dapat mengakibatkan puso.

level ekstrim; dengan sendirinya menurunkan kualitas kesehatan.



Gambar 1. Implikasi Perubahan Iklim Terhadap Ketahanan Pangan

Sumber: FAO, 2008 (dimodifikasi).

Akibat dari situasi dan kondisi tersebut mencakup tiga kemungkinan. *Pertama*, terjadinya perubahan dalam aset-aset sistem pangan misalnya lahan, infrastruktur pertanian, alat-alat dan mesin-mesin yang digunakan dalam sistem produksi pertanian, dan sebagainya. Faktor pendorong utama perubahan ini adalah efek fertilisasi CO<sub>2</sub>, peningkatan suhu rata-rata, dan perubahan gradual presipitasi. *Kedua*, kemungkinan terjadinya konflik dan atau migrasi. Hal ini terjadi jika peningkatan frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrim sangat tidak kondusif bagi komunitas terkait untuk mempertahankan kehidupannya secara layak di lokasi yang bersangkutan. *Ketiga*, menurunnya kualitas kesehatan. Variabilitas cuaca yang tajam, terlebih-lebih jika mencapai

Migrasi ataupun konflik tersebut juga berkontribusi terhadap perubahan yang terjadi dalam aset-aset sistem pangan. Selanjutnya, perubahan aset-aset sistem pangan itu mendorong terjadinya perubahan dalam aktivitas sistem pangan yakni sistem usahatani dan pasar masukan maupun keluarannya. Perubahan aktivitas dalam sistem pangan ini sebenarnya juga merupakan bagian dari respon adaptif pada sistem pangan dan merupakan latar belakang terjadinya perubahan dalam aset-aset sistem pangan ataupun umpan balik pada *driver* dari *global warming*. Lazimnya opsi-opsi adaptasi akan mengarah pada perubahan aset sistem pangan, sedangkan opsi-opsi yang berorientasi pada minimalisasi dampak akan menjadi bagian dari aksi-aksi mitigasi yang



mengarah pada aspek-aspek ekonomi, teknologi, dan sosial – budaya (*driver* dari *global warming* tersebut di atas).

Perubahan aktivitas dalam sistem pangan mendorong terjadinya perubahan unsur-unsur ketahanan pangan. Perubahan yang terjadi tidak hanya menyangkut unsur ketersediaannya, tetapi sangat mungkin meliputi pula unsur stabilitasnya, akses penduduk terhadap pangan, dan bahkan pemanfaatan pangan. Bentuknya dapat berupa perubahan dalam pola konsumsi pangan yang mencakup: kuantitas, kualitas, komposisi, atau jenis pangan yang dikonsumsi.

Dalam situasi dan kondisi tertentu, misalnya jika intensitasnya tinggi dan durasinya panjang, terkonsentrasi pada kelompok tertentu, tidak ada jaring pengaman sosial yang kondusif untuk saling berbagi maka kerawanan pangan itu mendorong terjadinya migrasi. Jika kondisi seperti itu berlangsung cukup lama dan intensif dan tidak ada pula kebijakan pemerintah yang efektif untuk mengatasinya maka dapat mendorong pula terjadinya konflik antar kelompok masyarakat dan pada gilirannya memperberat tingkat kerawanan sosial dalam konteks yang lebih luas.

Secara empiris, fenomena kerawanan pangan yang paling umum bersifat temporer. Dalam konteks demikian itu kerawanan pangan temporer di Indonesia cenderung berimpit dengan musim 'paceklik' yakni periode ketika sebagian besar produksi pangan belum dapat dipanen, sementara itu cadangan pangan masyarakat dari hasil panen sebelumnya sudah menipis. Untuk sebagian besar penduduk di kawasan Indonesia Barat, musim paceklik biasanya berlangsung pada Bulan Desember – Januari. Sesuai dengan daya belinya, kelompok paling rentan adalah rumah tangga miskin.

Sejak tiga dekade terakhir, jika tak terjadi anomali iklim maka panen raya (panen dari usahatani padi MT I) biasanya terjadi pada Bulan Februari – April dengan puncaknya pada Bulan Maret. Panen berikutnya adalah dari usahatani padi MT II yakni sekitar Bulan Juni – Agustus. Sesuai dengan ketersediaan air irigasi dan pola tanam yang diterapkan mayoritas petani padi, rata-rata luas areal

panen padi MT II adalah sekitar separuh dari total luas areal panen MT I. Sesudah itu, di beberapa lokasi dengan kualitas irigasi yang sangat baik masih ada juga petani yang menanam padi, tetapi proporsinya sangat kecil. Di Daerah Irigasi Brantas (yang dapat dikategorikan sebagai daerah irigasi paling berkembang di Indonesia), rata-rata proporsi luas panen padi MT III kurang dari 5 persen luas areal baku sawah (Sumaryanto *et al.*, 2001). Dengan kondisi seperti itu maka pasokan pangan (beras) di pasar pada Bulan Desember dan Januari berada pada level terendah dari rata-rata pasokan bulanan di dalam negeri. Di sisi lain, cadangan pangan petani pada umumnya juga berada pada level terendah. Implikasinya, harga pangan naik.

Untuk Indonesia, pengalaman selama ini menunjukkan bahwa kenaikan harga pangan pokok (beras) tidak hanya memicu kenaikan harga komoditas pangan lainnya tetapi merambah pula komoditas non pangan sehingga mendorong kenaikan harga-harga umum (inflasi). Dibandingkan dengan beberapa dekade lalu (ketika Indonesia belum berubah menjadi net importir BBM dan peran BULOG dalam pengendalian harga masih sangat efektif), telah terjadi perubahan. Namun kontribusi kenaikan harga pangan pokok terhadap inflasi masih tampaknya masih *significant*.

Dampak perubahan iklim terhadap kerawanan pangan temporer dapat berupa berkurangnya kuantitas konsumsi pangan per kapita dan atau turunnya kualitas komoditas pangan yang dikonsumsi. Sosoknya dapat berupa perubahan pola musimannya (pergeseran temporalnya) dan atau durasinya. Secara empiris, yang sering terjadi merupakan kombinasi dari faktor-faktor tersebut karena pergeseran musim mengacaukan pula jadwal tanam pada musim berikutnya, bahkan tahun berikutnya; dan hal itu meningkatkan risiko gagal panen. Sementara itu, dampak iklim ekstrim (banjir dan atau kekeringan) tidak hanya menyebabkan produksi turun, tetapi juga menyebabkan sumberdaya (biaya tunai, tenaga kerja, waktu) yang dipergunakan dalam usahatani tersebut maupun untuk proses pemulihan (*recovery*) meningkat. Hasil penelitian Sumaryanto *et al.* (2011) memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- (1) Iklim ekstrem menyebabkan status ketahanan pangan turun karena meskipun La Nina berdampak positif tetapi besarnya lebih kecil daripada dampak negatif El Nino. Dalam hal ini dampaknya pada status ketahanan pangan agregat maupun pola temporer yang dialami rumah tangga perdesaan adalah lebih besar daripada rumah tangga perkotaan.
- (2) El Nino dan La Nina mempengaruhi pola musiman status ketahanan pangan, tetapi secara agregat nasional tidak *significant*. Dalam satu tahun terdapat 3 kategori tingkat kerawanan pangan. Periode “baik” dicirikan oleh indeks ketahanan pangan yang lebih tinggi dari rata-rata bulanan. Ini terjadi pada periode Februari – Mei. Kategori “sedang” terjadi pada periode Juni – November, sedangkan kategori “tidak baik” terjadi pada periode November – Februari.

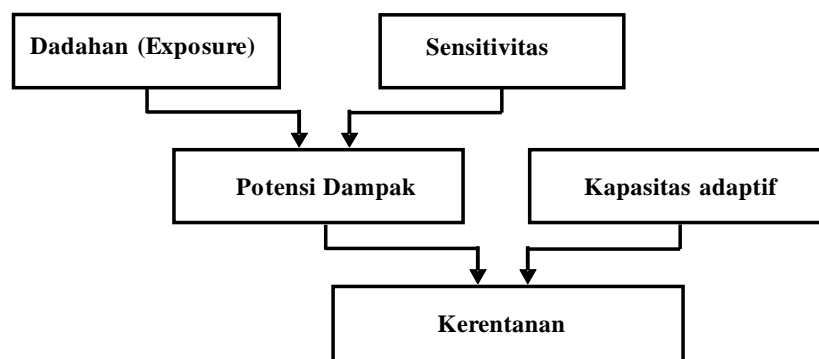
### PERAN STRATEGIS PENINGKATAN KAPASITAS ADAPTASI PETANI

#### Kerentanan Petani terhadap Perubahan Iklim

Aktivitas utama (*core business*) di sektor pertanian adalah usahatani tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan maupun perikanan. Terkait karakteristik intrinsiknya, hampir semua cabang usahatani tersebut rentan terhadap variabilitas iklim yang

tajam yang berdasarkan berbagai ramalan dinyatakan akan sering terjadi dalam era perubahan iklim. Oleh karena itu perubahan iklim disimpulkan merupakan salah satu ancaman paling serius terhadap keberlanjutan ketahanan pangan. Berpijak pada karakteristik iklim sebagai suatu sistem yang sifatnya global maka ruang lingkup dampak negatif perubahan iklim tidak eksklusif lokal, nasional, atau regional, tetapi bersifat global (IPCC, 2001; ADB, 2009).

Secara garis besar, kerentanan merupakan fungsi dari karakter, besaran, dan tingkat variasi iklim terhadap suatu sistem yang terdadah, sensitivitas sistem tersebut terhadap dadahan (*exposure*), dan kapasitas adaptasinya (Lasco *et al.*, 2011). Dalam IPCC (2001), paparan didefinisikan sebagai “*the nature and degree to which a system is exposed to significant climatic variations*”, sensitivitas didefinisikan sebagai “*the degree to which a system is affected, either adversely or beneficially, by the climate-related stimuli*”, sedangkan kapasitas adaptasi (*adaptive capacity*) didefinisikan sebagai “*the ability of a system to adjust to climate change (including climate variability and extremes), to moderate the potential damage from it, to take advantage of its opportunities, or to cope with its consequences*”. Secara ringkas, konstelasi hubungan antara paparan, sensitivitas, potensi dampak, kapasitas adaptasi, dan kerentanan jangka pendek - menengah dapat divisualisasikan seperti Gambar 2.



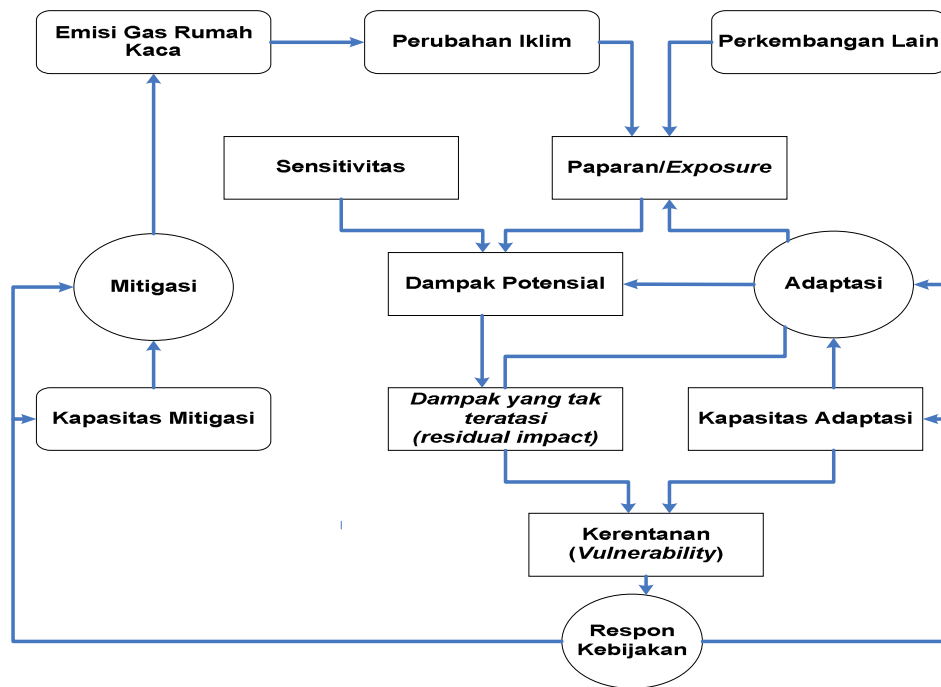
Gambar 2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kerentanan

Sumber : Lasco *et al.*, 2011.

Untuk horizon waktu jangka pendek – menengah, dari tiga faktor tersebut (dadahan, sensitivitas, dan kapasitas adaptif) yang sifatnya benar-benar eksogen adalah dadahan, sedangkan sensitivitas maupun kapasitas adaptif dalam batas-batas tertentu dapat diinternalisasi. Berbeda dengan dadahan, dalam beberapa hal terdapat keterkaitan antara sensitivitas dengan kapasitas adaptif. Sensitivitas suatu sistem dapat dikurangi jika kinerja kapasitas adaptasinya meningkat. Sebaliknya, kapasitas adaptif dapat terdegradasi jika tidak ada terobosan yang memungkinkan sensitivitasnya dapat dikurangi. Hal ini merupakan implikasi logis dari latar belakang peningkatan A yang dalam jangka pendek – menengah seringkali diorientasikan untuk mengatasi masalah yang timbul akibat sensitivitasnya yang tinggi terhadap gangguan dari lingkungannya. Sebagai contoh, upaya petani untuk mengatasi kekeringan dapat dilakukan dengan menambah pasokan air irigasi dengan menerapkan irigai pompa. Dengan tindakan itu maka sensitivitasnya terhadap kekeringan

berkurang. Namun perlu diingat bahwa lazimnya dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan mengenai teknologi yang akan diterapkan maupun pola pembiayaannya didasarkan atas pengalamannya. Oleh karena itu jika terjadi perubahan perilaku dadahan yang drastis dan tidak terantisipasi maka selain yang bersangkutan menjadi sensitif, kemampuannya dalam beradaptasi juga turun karena sumberdaya dikuasanya yang sedianya akan digunakan untuk meningkatkan kapasitas adaptasi yang lebih tinggi semakin menipis. Mengacu pada argumen tersebut maka mudah dipahami bahwa dalam jangka pendek – menengah, simpul strategis untuk mengurangi kerentanan dan membangun resiliensi terhadap perubahan iklim terletak pada peningkatan kapasitas adaptasi.

Dalam jangka panjang, sasaran adaptasi lebih mudah dicapai jika disinergikan dengan Mitigasi; sebaliknya pengalaman dari aksi adaptasi merupakan masukan yang sangat diperlukan dalam menyusun taktik dan strategi mitigasi. Gambar 3 menyajikan konstelasi hubungan mitigasi dan adaptasi.



Gambar 3. Adaptasi dalam Konteks Dinamis Jangka Panjang

Sumber : Klein, 2009.

Pada Gambar 3 tampak bahwa kapasitas adaptasi mempengaruhi tingkat kerentanan melalui dua jalur, yakni secara langsung dan tidak langsung. Jalur tidak langsung adalah melalui mekanisme pengurangan potensi dampak, sedangkan jalur langsung mencakup langkah-langkah “*coping strategies*” dalam mengatasi masalah yang terkait dengan kerentanan yang dirasakannya.

Kapasitas adaptasi didefinisikan sebagai derajat penyesuaian yang terjadi dalam praktek, proses, atau struktur yang dapat meringankan atau mengatasi potensi kerusakan/kerugian atau memetik manfaat dari kesempatan yang mungkin ada. Faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas adaptasi adalah faktor sosial ekonomi, teknologi, infrastruktur, dan kebijakan pemerintah.

Situasi dan kondisi faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas adaptasi tersebut beragam sehingga kapasitas adaptasi antar wilayah, antar komunitas, bahkan antar individu petani juga beragam. Implikasinya, simpul-simpul kritis strategi peningkatan kapasitas adaptasi antar wilayah, atau antar komunitas juga berbeda-beda. Informasi tentang keragaman dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat bermanfaat untuk mendukung perumusan kebijakan, penyusunan program, dan strategi implementasi adaptasi terhadap perubahan iklim (Brooks *et al.*, 2005).

Kinerja usahatani dipengaruhi oleh penguasaan sumberdaya dan kemampuan manajerial petani yakni kemampuan mengakumulasi dan mendayagunakan pengetahuan, informasi, dan keterampilannya dalam mengalokasikan sumberdaya yang dikuasainya dalam rangka mencapai tujuan yang ingin dicapai dalam berusahatani. Sebagian dari pengetahuan tersebut diperoleh dari penyuluhan, belajar secara mandiri, dari petani lain, atau orang tuanya secara turun-temurun, dan dari sumber-sumber informasi lainnya. Oleh karena itu secara umum kelompok paling rentan terhadap risiko iklim (kekeringan, banjir, badai) adalah petani kecil. Leary *et al.* (2007) menyatakan bahwa ketahanan petani kecil untuk menghadapi perubahan iklim pada umumnya kurang memadai. Khususnya untuk kawasan Asia Tenggara (termasuk Indonesia), laporan ADB and IFPRI (2009) menyatakan jika tidak ada perbaikan produktivitas dan tidak

menjalankan strategi adaptasi yang memadai maka kawasan ini akan sangat terancam keberlanjutan ketahanan pangannya.

Untuk meningkatkan ketahanan petani menghadapi perubahan iklim diperlukan adanya dukungan yang memadai dari pemerintah. Namun sangat disayangkan bahwa sejak beberapa dekade terakhir ini perhatian untuk pengembangan irigasi berkurang. Sebagai gambaran, dalam laporan UNCTAD (2010) disebutkan bahwa dalam tiga dekade terakhir ini pangsa pengeluaran untuk investasi publik (terutama di negara-negara berkembang) untuk sektor pertanian justru turun dari 7 persen menjadi 4 persen. Khususnya untuk kasus di Indonesia, yang dipandang paling mendesak adalah rehabilitasi dan pengembangan irigasi serta investasi di bidang penelitian dan pengembangan, serta investasi di bidang penyuluhan pertanian.

### Strategi Peningkatan Kapasitas Adaptasi

Meskipun bentuk ataupun tipenya bervariasi namun sasaran adaptasi terhadap perubahan iklim pada prinsipnya adalah meminimalkan kerentanan (*vulnerability*), membangun resiliensi, serta mengembangkan kemampuan memanfaatkan kesempatan yang menguntungkan dari situasi dan kondisi yang ditimbulkan oleh perubahan iklim (Brooks and Adger, 2005). Kerentanan adalah derajat mudah-tidaknya terkena, rusak, merugi, atau melemah eksistensinya. Berbeda dengan kerentanan, resiliensi mengacu pada kemampuan merancang untuk bertahan, pulih, atau bahkan berkembang dari kondisi yang tercipta dari akibat yang muncul terkait dengan perubahan iklim (ECA, 2009).

Kata kunci untuk menjawab tantangan tersebut adalah mengupayakan agar kerentanan petani terhadap kondisi iklim yang kurang kondusif dapat dikurangi. Dengan kata lain, petani harus dikondisikan menjadi lebih tahan, tangguh, dan lentur (*resilience*) untuk menghadapi perubahan iklim.

Dalam IPCC (2007) maupun Lasco *et al.* (2011) dinyatakan bahwa secara umum tingkat kerentanan merupakan fungsi dari tingkat paparan (*exposure*), sensitivitas, dan kapasitas adaptasi (*adaptive capacity including adaptation measures*). Dalam jangka pendek, tingkat paparan dan sensitivitas sistem yang

terkena paparan tersebut dapat diasumsikan tidak mudah diubah (given) sehingga fokus utama dalam strategi adaptasi adalah meningkatkan kapasitas adaptif petani (Lasco *et al.*, 2011). Secara teoritis, jika strategi peningkatan kapasitas adaptif itu tepat maka kondusif pula untuk mengurangi derajat sensitivitas sehingga merupakan modal dasar untuk pengembangan kapasitas adaptasi jangka menengah - panjang.

Adaptasi terhadap perubahan iklim mengacu pada penyesuaian yang dilakukan sebagai respon terhadap pengaruh yang timbul akibat kondisi iklim aktual atau yang diperkirakan akan terjadi agar mampu bertahan dan jika memungkinkan dapat memanfaatkan kesempatan untuk berkembang. Terdapat berbagai tipe adaptasi berdasarkan sifatnya: adaptasi autonomous vs terencana, adaptasi antisipatif vs reaktif, dan adaptasi individual vs kolektif (masyarakat). Meskipun berbeda-beda namun sasaran umumnya adalah mengarah pada minimalisasi risiko akibat iklim, dalam arti meningkatkan resiliensi dan mengurangi kerentanan terhadap kondisi iklim yang tidak kondusif (IPCC, 2001; Lasco *et al.*, 2011).

Adaptasi yang sifatnya autonomous merupakan kiat-kiat adaptasi yang secara mandiri telah diterapkan petani tanpa adanya intervensi dari pemerintah (Lasco *et al.*, 2011). Di sisi lain, adaptasi terencana (*planned adaptation*) adalah adaptasi yang pengembangannya melibatkan kelembagaan dan kebijakan, sasarannya memperkuat kapasitas adaptif petani dengan melalui pemanfaatan teknologi baru dan infrastruktur secara maksimal (Dolan *et al.*, 2001; Clements *et al.*, 2011).

Adaptasi reaktif adalah cara-cara penyesuaian yang dilakukan ketika dampak perubahan iklim telah dirasakan, sedangkan adaptasi antisipatif merupakan adaptasi yang sifatnya proaktif dan dilakukan sebelum dampak penuh perubahan iklim dirasakannya (Dolan *et al.*, 2001). Secara umum adaptasi antisipatif lebih efektif meskipun dalam jangka pendek seringkali manfaatnya tidak segera dapat dirasakan.

Sesuai istilahnya, adaptasi individual merupakan cara-cara adaptasi yang dilakukan secara perseorangan, sedangkan adaptasi masyarakat merupakan cara adaptasi yang

secara normatif maupun aktual dilakukan oleh masyarakat atau komunitas. Dalam beberapa aspek, efektivitas adaptasi individual ditentukan oleh adaptasi yang sifatnya kolektif (masyarakat). Untuk kasus di Indonesia, hasil penelitian Sejati *et al.* (2011), dan Sumaryanto *et al.* (2012) menunjukkan bahwa peran aksi kolektif sangat menentukan. Hal ini disebabkan sebagian besar petani produsen pangan Indonesia adalah petani kecil. Aksi kolektif ini terutama sangat diperlukan pada kegiatan pengelolaan air irigasi dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) terutama hama tikus dan wereng coklat.

Kapasitas adaptasi merupakan resultante dari kinerja unsur-unsur pembentuknya. Identifikasi tingkat keragaman kapasitas adaptasi didekati melalui identifikasi unsur-unsur pembentuknya yang meliputi: (i) penguasaan pengetahuan di bidang usahatani, utamanya yang terkait dengan kiat-kiat menghadapi efek perubahan iklim; (ii) penguasaan teknologi usahatani yang lebih produktif dan adaptif terhadap variabilitas iklim; (iii) keterampilan manajerial usahatani; (iv) kemampuan mengakses informasi iklim; (v) kemampuan mengakses pasar masukan dan keluaran usahatani; (vi) tersedianya kelembagaan "risk sharing" di tingkat petani, khususnya yang terkait dengan risiko iklim; (vii) tersedianya infrastruktur yang kondusif untuk mengurangi potensi dampak perubahan iklim; (viii) tersedianya kelembagaan yang efektif untuk mengatasi bencana akibat iklim ekstrem dan mempercepat proses pemulihannya; (ix) kebijakan pemerintah yang secara khusus menangani dampak bencana iklim ekstrem dan proses pemulihannya; (x) kebijakan perlindungan usaha di bidang usahatani pangan; (xi) kebijakan perlindungan aset-aset penting dan sumberdaya pertanian pangan strategis,

Mengacu pada FAO (2011), strategi peningkatan kapasitas adaptasi petani melalui pendekatan *planned adaptation* harus tetap mempertimbangkan *autonomous adaptation* yang telah berkembang pada komunitas petani. Simpul-simpul kritisnya adalah sebagai berikut: (1) fokus pada ketahanan pangan; (2) pengarusutamaan (main streaming) adaptasi terhadap perubahan iklim dalam pembangunan (pertanian); (3) sifatnya adalah *demand driven* yang berbasis sumberdaya

lokal; (4) aksi adaptasi harus disinergikan dengan mitigasi; (5) teknologinya berbasis pendekatan ekosistem; (6) gerakan sosialnya berbasis pada partisipasi dan perlu memperhatikan aspek gender; (7) sistem koordinasinya berbasis kemitraan yang konteksnya bersifat lintas wilayah dan bervisi jangka panjang.

Dari sejumlah kajian empiris (Boer *et al.*, 2009; Sejati, 2011, Sumaryanto *et al.* 2011; dan Sumaryanto, 2012), simpul-simpul kritis peningkatan kapasitas adaptasi petani produsen pangan khususnya padi di Indonesia terletak pada beberapa aspek berikut. *Pertama*, Perbaikan infrastruktur irigasi. Dasar pertimbangannya: (i) perbaikan infrastruktur irigasi dapat meminimalkan risiko gagal panen akibat banjir dan atau kekeringan, (ii) secara empiris telah terbukti bahwa dengan ketersediaan air irigasi yang lebih baik maka petani mampu menerapkan pola tanam yang adaptif, (iii) di lapangan cukup banyak bukti yang menunjukkan bahwa rendahnya reliabilitas pasokan air irigasi disebabkan oleh kerusakan infrastruktur irigasi, terutama pendangkalan saluran, ketidaktepatan rancang bangun saluran tertier, kerusakan pintu-pintu air, dan mampatnya saluran pembuang. *Kedua*, Perbaikan operasi dan pemeliharaan irigasi. Dasar pertimbangannya: (i) kinerja irigasi tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan dan kualitas infrastruktur irigasi tetapi juga operasi dan pemeliharaannya, (ii) kinerja operasi dan pemeliharaan irigasi pada umumnya masih belum baik. *Ketiga*, Perbaikan pengaturan pola tanam. Dasar pertimbangannya: (i) di lapangan banyak ditemukan bahwa terjadinya kekurangan air pada sejumlah hamparan lahan petani adalah akibat penerapan pola tanam yang kurang terkoordinasi, (ii) dengan pola tanam yang antisipatif terhadap ketersediaan air maka sejumlah petani mampu mencapai produktivitas yang cukup tinggi sehingga pendapatan usahatani mereka meningkat cukup signifikan. *Keempat*, Informasi mengenai peramalan iklim yang cukup akurat. Di lapangan banyak keluhan yang disampaikan oleh petani padi bahwa kesulitan dalam mengantisipasi curah hujan menyebabkan petani ragu-ragu untuk menanam lebih awal. Sementara itu, sebagian lainnya terlampaui over estimate mengenai kemungkinan masih adanya curah hujan sehingga mereka memaksakan diri untuk

menanam padi dua kali setahun, padahal kemudian ternyata mengalami kekeringan. *Kelima*, Perbaikan infrastruktur transportasi. Pada saat ini cukup banyak jalan perdesaan yang rusak. Hal ini menyebabkan biaya angkut barang menjadi lebih mahal. Implikasinya, harga masukan yang diterima petani cukup mahal, dan di sisi lain oleh karena struktur pasar keluaran bersifat oligopsonistik maka harga jual hasil panen yang mereka terima menjadi lebih rendah. *Keenam*, Pengetahuan dan keterampilan mengenai cara-cara adaptasi terhadap perubahan iklim. Kehadiran Sekolah Lapang Iklim sangat diperlukan. Bukti empiris di lapangan menunjukkan beberapa petani yang pernah mengenyam tambahan pengetahuan dan keterampilan dari Program Sekolah Lapang Iklim mampu dan mau menerapkan pola tanam yang adaptif terhadap perubahan iklim. *Ketujuh*, Penguatan Peranan Kelompok Tani dalam mengkoordinasikan penerapan pola usahatani sehemparan. Ini dapat dibuktikan dari perbandingan kinerja usahatani antar kelompok yang menunjukkan adanya indikasi bahwa semakin baik peranan kelompok tani dalam mengkoordinasikan perencanaan mengenai komoditas apa yang akan ditanam, seberapa banyak, dan jadwal tanam ternyata kinerja usahatani mereka lebih baik.

## PENUTUP

Perubahan iklim telah terjadi. Di Indonesia, fenomenanya berupa peningkatan frekuensi kejadian El Nino dan La Nina serta kecenderungan terjadinya perubahan pola spasial, temporal, dan intensitas curah hujan. Perilakunya makin kurang teratur sehingga pola tanam optimal menjadi lebih sulit dilakukan. Secara keseluruhan, risiko usahatani menjadi lebih tinggi dan berdampak negatif terhadap produksi pangan dan pendapatan petani.

Untuk menjawab tantangan tersebut, kapasitas adaptasi petani terhadap perubahan iklim harus ditingkatkan. Dengan cara itu kerentanan petani terhadap kondisi iklim yang variabilitasnya makin tajam dan bahkan kadang-kadang ekstrim itu dapat diatasi. Peningkatan kapasitas adaptasi petani membutuhkan pendekatan multi disiplin lintas

sektor. Peran pemerintah sangat diperlukan terutama dalam pengembangan dan percepatan adopsi teknologi usahatani yang lebih produktif dan adaptif terhadap perubahan iklim, penyediaan infrastruktur pertanian yang efektif untuk mendukung aplikasi teknologi tersebut, pengembangan jaringan informasi iklim-pertanian, pengembangan kelembagaan perlindungan petani terhadap dampak negatif iklim ekstrim pada usahatani, dan kebijakan harga masukan dan keluaran usahatani yang kondusif untuk pendapatan petani.

Kebijakan dan strategi peningkatan kapasitas adaptasi petani harus berbasis penguatan sinergi antara adaptasi yang secara historis telah dikembangkan mandiri oleh petani dengan adaptasi terencana yang diintroduksi oleh pemerintah. Untuk meningkatkan kapasitas adaptasi petani terhadap perubahan iklim maka aksi adaptasi terhadap perubahan iklim harus diposisikan sebagai bagian integral program pembangunan pertanian, terutama pada subsektor pangan. Mengingat bahwa keberhasilan aksi adaptasi terletak pada partisipasi semua pihak yang berkepentingan maka pengarus utamaan (mainstreaming) adaptasi terhadap perubahan iklim dalam kebijakan subsektor pangan perlu dilakukan di semua level.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asian Development Bank (ADB) and International Food Policy Research Institute (IFPRI). 2009. Building Climate Resilience in the Agriculture Sector in Asia and the Pacific. Mandaluyong City, Philippines. ADB, 2009.
- Asian Development Bank (ADB). 2009. The Economics of Climate Change in Southeast Asia: A Regional Review, Asian Development Bank (ADB).
- Boer, R. 2008. Pengembangan Sistem Prediksi Iklim untuk Ketahanan Pangan. Laporan Akhir Konsorsium Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim Sektor Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Boer, R., I. Las, E. Surmaini, D.D. Dasanto, D. Erfandi, S.F. Muin, A. Rachman, Y. Sarvinta, Sumaryanto, Darsana, Tamara. 2009. Pengembangan Sistem Prediksi
- Perubahan Iklim untuk Ketahanan Petani: Dampak Kenaikan Air Laut. Laporan Akhir Konsorsium Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim Sektor Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Brooks N, Adger WN. 2005. Assessing and Enhancing Adaptive Capacity, In Adpatation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures, Lim B, Spanger-Siegfried E, Burton I, Malone E, and Hug S (eds), Cambridge University Press, Cambridge.
- Brooks, N., W. N. Adger, and P. M. Kelly. 2005. The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at the National Level and the Implications for Adaptation. *Global Environmental Change* 15 (2005) 151-163. Elsevier Ltd. All rights reserved.
- Clements, R., J. Haggard, A. Quezada, and J. Torres. 2011. Technologies for Climate Change Adaptation - Agriculture Sector. X. Zhu (Ed.). UNEP Risø Centre, Roskilde, 2011.
- Dolan, A.H., B. Smit, M.W. Skinner, B. Bradshaw, C.R. Bryant. 2001. Adaptation to Climate Change in Agriculture: Evaluation of Options, Occasional Paper No. 26, Department of Geography, University of Guelph, ISBN 0-88955-520-6, ISSN 0831-4829.
- ECA. 2009. Shaping Climate-Resilient Development: A Framework for Decision-Making, A Report of the Economics of Climate Adaptati on (ECA) Working Group, ClimateWorks Foundation, Global Environment Facility, European Commission, McKinsey & Company, The Rockefeller Foundation, Standard Chartered Bank and Swiss Re.
- FAO. 1996. Rome Declaration and World Food Summit Plan of Action. Rome. Available at: [www.fao.org/docrep/003/X8346E/x8346e02.htm#P1\\_10](http://www.fao.org/docrep/003/X8346E/x8346e02.htm#P1_10).
- FAO. 2005. Impact of Climate Change and Deseases on Food Security and Poverty Reduction. Special Event Background Document for the 31st Session of Committee on World Food Security. Rome, 23 - 26 May 2005.
- FAO. 2007. Adaptation to Climate Change in Agriculture, Forestry and Fisheries: Perspective, Framework and Priorities, Interdepartmental Working Group on Climate Change, Food and Agriculture

- Organization (FAO) of the United Nations, Rome.
- FAO. 2008. Climate Change and Food Security: A Framework Document. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). Rome.
- FAO. 2011. FAO-ADAPT: FAO'S Frame Work Programme on Climate Change Adaptation. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). Rome.
- Fischer, G., M. Shah, and H.V. Velthuizen. 2002. Climate Change and Agricultural Vulnerability. IIASA. Luxemburg, Austria.
- Hansen, J., M. Sato, R. Ruedy, K. Lo, D.W. Lea, and M. Medina-Elizade. 2006. Global Temperature Change. PNAS 103: 14288 - 14203.
- Ibrahim, G. 2003. Dinamika dan Pergeseran Musim di Indonesia. Seminar Antisipasi Perubahan Iklim. Perhimpn - Kementan - BAKP.
- IPCC. 2001 Climate change 2001: impacts, adaptation, and Vulnerability. Cambridge University Press, New York.
- IPCC. 2007. Summary for Policymakers. In Climate Change 2007: Impacts, Adaptati on and Vulnerability. Contributi on of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, and C.E. Hanson (eds), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 7-22.
- Klein, R.J.T. 2009. Measuring Vulnerability to Climate Change: An Academic or Political Challenge? Stockholm Environment Institute, Brussels, Belgium.
- Lasco R.D, C.M.D. Habito, R.J.P. Delfino, F.B. Pulhin, and R.N. Concepcion. 2011. Climate Change Adaptation for Smallholder Farmers in Southeast Asia. World Agroforestry Centre, Philippines. 65p.
- Leary, N., J. Adejuwon, V. Barros, I. Burton, J. Kulkarni, R. Lasco (eds). 2007. Climate Change and Adaptati on, London: Earthscan, p. 448.
- Locke, H., and B. Mackey. 2009. The Nature of Climate Change: Reunite International Climate Change Mitigation Efforts with Biodiversity Conservation and Wilderness Protection. International Journal of Wilderness, Vol. 15, Number 2, August: 6-40.
- Naylor, R. L., D.S. Battisti, D. J. Vimont, W. P. Falcon, and M.B. Burke. 2007. Assessing the Risk of Climate Variability and Climate Change for Indonesian Rice Agriculture. Proceeding of the National Academic of Science 114: 7752 - 7757.
- Ratag, M.A. 2001. Model Iklim Global dan Area Terbatas Serta Aplikasinya di Indonesia. Paper disampaikan pada Seminar Sehari Peningkatan Kesiapan Indonesia dalam Implementasi Kebijakan Perubahan Iklim, Bogor, 1 November 2001.
- Rosegrant, M.W., M. Ewing, G. Yohe, I. Burton, S. Huq, and R. Valmonte-Santos. 2008. Climate Change and Agriculture: Threats and Opportunities. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Germany. M [climate@gtz.de](mailto:climate@gtz.de).
- Rosenzweig, C. and A. Iglesias. 2010. Potential Impact of Climate Change on World Food Supply: Data Set from a Major Crop Modelling Study. Available from <http://sedac.ciesin.columbia.edu/cgibin/charlotte>
- Sejati, W.K., T. Pranadji, B. Irawan, Saptana, S. Wahyuni, A. Purwoto, dan C. Muslim. 2011. Peningkatan Kapabilitas Kelompok Tani Dalam Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Stern, N., S.Peters, V.Bakhshi, A.Bowen, C.Cameron, S.Catovsky, D.Crane, S.Cruickshank, S.Dietz, N.Edmonson, S.-L.Garbett, L.Hamid, G.Hoffman, D.Ingram, B.Jones, N.Patmore, H.Radcliffe, R.Sathiyarajah, M.Stock, C.Taylor, T.Vernon, H.Wanjie, and D.Zenghelis (2006), Stern Review: The Economics of Climate Change, HM Treasury, London.
- Sumaryanto, B. Irawan, H. Sawit, A. Setyanto, J. Situmorang, dan M. Suryadi. 2011. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kerawanan Pangan Temporer/Musiman. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Sumaryanto, Sugiarto, dan M. Suryadi. 2012. Kapasitas Adaptasi Petani Tanaman Pangan Terhadap Perubahan Iklim Untuk Mendukung Keberlanjutan Ketahanan Pangan. Laporan Kemajuan Penelitian. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Timmerman, A., J. Oberhuber, M. Esch, M. Latif, and E. Roeckner. 1999. Increased El Nino



- in A Climate Model Forced by Future Greenhouse Warming. *Nature* 398.
- Trenberth, K. E., J. T. Houghton, and L. G. Meira Filho. 1995. The Climate System: an Overview. In: *Climate Change 1995. The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press.
- Tubiello, F.N., Amthor, J.A., Boote, K., Donatelli, M., Easterling, W.E., Fisher, G., Gifford, R., Howden, M., Reilly, J. & Rosenzweig, C. 2007. Crop Response to Elevated CO<sub>2</sub> and World Food Supply. *European Journal of Agronomy*, 26: 215 - 228.
- UNCTAD. 2010. *Agriculture at the Crossroads: Guaranteeing Food Security in a Changing Global Climate*. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), Policy Briefs, No. 18 Dec. 2010.
- Warren, R., N. Amell, R. Nichols, P. Levy, and J. Price. 2006. *Understanding The Regional Impacts of Climate Change. Research Report Prepared for The Stern Review*, Tyndall Center Working Paper 90, Norwich. Available from [www.tyndall.ac.uk/publications/workingpaper/twp90.pdf](http://www.tyndall.ac.uk/publications/workingpaper/twp90.pdf).