

Pemanasan Global dan Ketahanan Pangan Nasional

Oleh :
Bustanul Arifin

RINGKASAN

Makalah ini menganalisis fenomena pemanasan global serta kaitannya dengan ketahanan nasional, dengan menitikberatkan pembahasan pada sektor pangan dan basis sumberdaya alam lainnya. Pemanasan global telah menimbulkan periode musim hujan dan musim kemarau yang makin kacau, sehingga pola tanam, estimasi produksi pertanian, dan persediaan stok pangan menjadi sulit diprediksi secara baik. Sektor produksi pangan, baik nabati, maupun hewani, adalah aktivitas ekonomi yang sangat banyak mengkonsumsi air. Analisis juga dilanjutkan dengan membedah beberapa kebijakan pemerintah di tingkat pusat dan daerah yang berhubungan dengan bidang pangan dan basis sumberdaya alam lainnya. Sistem dan jaringan irigasi tidak beroperasi optimal karena kapasitas simpan air yang dimiliki tanah-tanah di Indonesia menurun drastis. Singkatnya, risiko ekonomi, sosial, dan lingkungan dari pemanasan global terlalu besar untuk diabaikan karena pasti dapat menimbulkan dampak berikutnya yang lebih rumit. Penutup makalah ini adalah rekomendasi (perubahan) kebijakan dan kerangka aksi untuk mewujudkan strategi adaptasi pemanasan global, untuk mengurangi dampak yang lebih buruk lagi ketahanan pangan nasional.

Kata kunci: pemanasan global, sistem produksi dan ketahanan pangan nasional.

I. PENDAHULUAN

Pemanasan global adalah fakta, bukan sekadar prediksi, apalagi mitos khayal. Pemanasan global telah menimbulkan periode musim hujan dan musim kemarau yang makin kacau, sehingga pola tanam, estimasi produksi pertanian dan persediaan stok pangan menjadi sulit diprediksi secara baik. Beberapa studi di tingkat global menemukan bahwa setiap kenaikan suhu udara 2 derajat Celsius, akan menurunkan produksi pertanian China dan Bangladesh 30% nanti pada tahun 2050. Sulit dilukiskan betapa dahsyat dampak sosial-ekonomi yang terjadi, misalnya jika tiba-tiba tinggi air laut meningkat sampai 3 meter. Sekitar 30% garis pantai di dunia akan lenyap pada tahun 2080, dan bencana kekeringan akan menjadi menu sehari-hari di negara-negara tropis dan sub-tropis (IPCC, 2007). Pada intinya, studi-studi itu menyimpulkan bahwa

risiko ekonomi, sosial, dan lingkungan dari pemanasan global terlalu besar untuk diabaikan begitu saja karena pasti dapat menimbulkan dampak berikutnya yang lebih rumit.

Studi lain juga menyebutkan bahwa jika tidak ada langkah konkrit melakukan adaptasi dan menurunkan konsentrasi gas rumah kaca (GRK), maka pada akhir Abad 21 nanti, suhu bumi rata-rata akan naik sekitar 1,8 - 4 derajat Celsius, dan permukaan air laut rata-rata akan naik 28 - 43 cm. Angka di atas hanyalah rata-rata saja. Maksudnya, pada periode tertentu, kenaikan suhu udara menjadi sangat tinggi untuk dapat dihadapi manusia yang hidup di muka bumi. Sementara itu, kenaikan permukaan laut sampai satu meter saja, tentu tidak dapat ditanggung oleh masyarakat yang hidup di lingkungan pesisir dan pulau-pulau kecil. Banyak pelabuhan laut di Indonesia pasti

tidak mampu menanggulangi naiknya permukaan laut. Nelayan kecil dengan kemampuan kapasitas permodalan yang amat terbatas tentu sulit untuk mengarungi samudra yang lebih ganas. Singkatnya, beberapa daerah di Indonesia akan sangat rentan terhadap ancaman bencana lingkungan hidup yang lebih besar, jika generasi sekarang tidak melaksanakan upaya yang signifikan untuk mengantisipasi dan mitigasi pemanasan global tersebut.

Musim kering dan musim hujan yang ekstrem dapat menjadi sumber bencana kekeringan dan banjir besar, banjir bandang dan bencana lainnya, karena tanda-tandanya telah mulai nyata terlihat di beberapa tempat di Indonesia. Misalnya, ritual banjir di Jakarta dan kota-kota besar lainnya selain dipicu oleh buruknya sistem drainase di dalam kota itu sendiri, juga dipicu oleh buruknya manajemen daerah tangkapan air (*catchment area*) di hulu, lemahnya koordinasi kebijakan antar-pemerintah daerah dalam bekerjasama mengelola daerah aliran sungai (DAS) pada agro-ekosistem, sistem produksi komoditas yang menjadi aktivitas ekonomi masyarakat setempat.

Makalah ini menganalisis fenomena pemanasan global serta kaitannya dengan ketahanan nasional, dengan menitikberatkan pembahasan pada sektor pangan dan basis sumberdaya alam lainnya. Sektor produksi pangan, baik nabati, maupun hewani, adalah aktivitas ekonomi yang sangat banyak mengonsumsi air. Analisis juga dilanjutkan dengan membedah beberapa kebijakan pemerintah di tingkat pusat dan daerah yang berhubungan dengan bidang pangan dan basis sumberdaya alam. Penutup makalah ini adalah rekomendasi (perubahan) kebijakan dan kerangka aksi untuk mewujudkan strategi adaptasi pemanasan global, untuk mengurangi dampak yang lebih buruk lagi bagi ketahanan pangan nasional.

II. PERUBAHAN IKLIM DAN PEMANASAN GLOBAL

Secara sederhana, perubahan iklim dapat dikatakan sebagai perubahan rata-rata jangka

panjang kondisi atmosfer (cuaca) di suatu tempat. Iklim di bumi sangat dipengaruhi oleh kesetimbangan energi di permukaan bumi. Sumber utama energi di bumi ini adalah matahari. Perubahan neto energi radiasi surya (matahari) yang diterima bumi dapat mengakibatkan perubahan kondisi cuaca di bumi yang secara jangka panjang dapat menyebabkan perubahan iklim di bumi. Dari seluruh radiasi surya yang menuju ke permukaan bumi, sepertiganya dipantulkan kembali ke ruang angkasa oleh atmosfer dan permukaan bumi. Pemantulan oleh atmosfer terjadi karena keberadaan awan dan partikel yang disebut aerosol. Salju, es dan gurun memainkan peranan penting dalam memantulkan kembali radiasi surya yang sampai di permukaan bumi. Dua pertiga radiasi surya yang tidak dipantulkan, sekitar 240 Watt m^{-2} , diserap oleh permukaan bumi dan atmosfer. Untuk menjaga kesetimbangan energi, bumi memancarkan kembali panas yang diserap tersebut dalam bentuk radiasi gelombang panjang. Sebagian radiasi gelombang panjang yang dipancarkan bumi diserap oleh gas-gas tertentu di atmosfer yang disebut gas rumah kaca (GRK). Selanjutnya gas-gas rumah kaca meradiasikan kembali panas tersebut ke permukaan bumi. Mekanisme ini disebut efek rumah kaca. Efek rumah kaca secara alamiah yang menyebabkan suhu bumi relatif hangat dengan rata-rata 14 derajat Celcius, sedangkan tanpa efek rumah kaca suhu bumi akan sangat dingin yaitu hanya sekitar -19 derajat Celcius (Handoko, et al, 2008).

Fenomena iklim yang ekstrim akhir-akhir ini diduga berhubungan dengan pemanasan global. Hasil analisis data statistik menunjukkan bahwa kejadian fenomena iklim yang ekstrim selama satu abad terakhir ini mengalami peningkatan. Kejadian ekstrim tersebut antara lain adalah musim kering di Australia yang berkepanjangan (2003), suhu yang lebih tinggi saat musim panas di Eropa (2003), musim badai di Amerika Utara yang panjang (2004 dan 2005), serta curah hujan di India yang jauh lebih tinggi (2005). Sebaliknya, jumlah kejadian ekstrim yang lain

seperti malam yang sangat dingin mengalami penurunan. Sangat kecil kemungkinan bahwa pemanasan global hanya disebabkan oleh variasi alamiah, maksudnya faktor aktivitas manusia menjadi sangat dominan dalam perubahan dan pemanasan global akhir-akhir ini. Peningkatan frekuensi dan magnitudo kejadian-kejadian iklim ekstrim saat ini diduga terkait dengan pemanasan global sebagai salah satu indikasi gejala perubahan iklim. Daerah tropis di sepanjang wilayah equator juga merupakan daerah yang sangat rentan dengan perubahan iklim. Sumberdaya air menjadi issue penting dalam kaitannya dengan perubahan iklim yang terjadi. Perubahan pola hujan dan pergeseran musim menjadi fenomena alam yang harus diantisipasi karena telah menyebabkan perubahan pola tanam di sebagian besar lahan pertanian. Mekanismenya dapat dijelaskan secara sederhana sebagai berikut: Pemanasan global sebagai salah satu aspek perubahan iklim berpotensi meningkatkan proses transfer uap air ke atmosfer yang menyebabkan kelembaban atmosfer meningkat. Konsekuensi dari fenomena ini adalah secara spasial akan terjadi peningkatan curah hujan di beberapa wilayah dan pengurangan di beberapa wilayah lain. Secara temporal akan terjadi potensi peningkatan curah hujan pada musim hujan dan penurunan jumlah curah hujan pada musim kemarau (Handoko et al, 2008).

Sesuatu yang menarik yang perlu diperhatikan dalam konteks pemanasan global di Indonesia adalah bahwa 20% dari emisi gas rumah kaca (GRK) disebabkan oleh deforestasi, terutama di Brazil dan Indonesia yang memiliki hutan tropis terbesar di dunia. Emisi dari penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan dan kehutanan Indonesia pada tahun 2000 diperkirakan sebesar 2.563 ton karbon dioksida (CO₂) atau sama dengan 20 % dari total emisi perubahan lahan dan hutan dunia, sebagian besar penyumbang emisi ini adalah deforestasi dan degradasi hutan. Diperkirakan pada 2070 sekitar 800 ribu rumah yang berada di pesisir harus dipindahkan dan sebanyak 2.000 dari 18 ribu pulau di Indonesia akan tenggelam akibat

naiknya air laut (WWF, 2008). Fenomena tersebut menjadi lebih serius ketika di Indonesia tidak banyak gerakan dan langkah-langkah signifikan untuk melakukan antisipasi, adaptasi dan mitigasi pemanasan global. Maksudnya, kekeringan dalam waktu relatif singkat telah mengancam sistem produksi pangan dan penyediaan air bersih yang sangat signifikan.

Beberapa studi lain yang dapat diakses menyebutkan bahwa pemanasan global telah menyebabkan hilangnya berbagai jenis flora dan fauna khususnya di Indonesia yang memiliki aneka ragam jenis seperti pemutihan karang (*coral bleaching*) seluas 30% atau sebanyak 90-95% karang mati di Kepulauan Seribu akibat naiknya suhu air laut. Musim kering hebat pada tahun 1993, 1998 dan 2002 di Indonesia yang telah menurunkan produksi pangan sangat signifikan sebagian dapat dikaitkan dengan fenomena pemanasan global, terutama perubahan suhu permukaan rata-rata. Disamping itu, pemanasan global dianggap sebagai pemicu berbagai penyakit tropis yang sebenarnya hampir dilupakan orang karena perbaikan sanitasi dan kualitas hidup sejak dekade 1980an. Pada kenyataannya, penyakit-penyakit seperti demam berdarah, malaria dan kolera kini semakin mudah dijumpai di beberapa negara berkembang, dan kebetulan berlokasi di sekitar katulistiwa (WWF, 2008).

Sebenarnya beberapa elemen masyarakat telah mencoba meningkatkan pemahaman masyarakat, edukasi massa dan himbauan untuk mengurangi dampak buruk pemanasan global. Masyarakat sebenarnya telah cukup paham tentang penghematan energi listrik, kendaraan bermotor, penerbangan dan pembakaran hutan secara membabi buta. Bahkan, pemahaman masyarakat modern tentang perlunya energi terbarukan seperti energi matahari, air dan angin juga telah semakin baik. Namun demikian, pemahaman saja tanpa disertai tindakan yang nyata tentu masih jauh dari memadai untuk dapat dianggap sebagai langkah adaptasi dan mitigasi pemanasan global.

Pada tahun 2007, sebanyak 440 pakar perubahan iklim, ekonomi pembangunan,

ekonomi sumberdaya alam dan lain-lain yang tergabung dalam *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) telah melakukan studi komprehensif dan menghasilkan suatu laporan setebal lebih dari 1500 halaman. Dalam laporan itu disebutkan bahwa pada tahun 1900, rata-rata suhu bumi telah naik 0,7 derajat Celcius. Penyebab utamanya adalah aktivitas ekonomi dan industri yang telah melepaskan gas emisi karbon ke atmosfer, terutama dalam 50 tahun terakhir. Bahkan, jika laju emisi karbon stabil pada tingkat saat ini, suhu permukaan bumi masih akan naik 2-5 derajat Celcius sampai mencapai keseimbangan. Apalagi, jika laju emisi terus meningkat sebagaimana saat ini, maka suhu bumi akan meningkat 3-10 derajat Celcius, belum termasuk dampak balik-ganda (*climate feedback effects*) yang ditimbulkannya, yang pasti jauh lebih buruk. Mantan Wakil Presiden Amerika Serikat (AS) Al Gore menyebutnya sebagai *An Inconvenient Truth* untuk melukiskan betapa dahsyat dampak pemanasan global tersebut. Badai tornado, serangan gelombang panas, kekurangan air, dan cuaca buruk akan terus mengancam negara-negara maju sekalipun. Walau upaya Gore dianggap bermuatan politis untuk memberikan tekanan bagi Pemerintah AS mengurangi emisi gas karbon, terlalu riskan jika masih ada yang menganggap bahwa fenomena pemanasan global itu tidak nyata. Tidak secara kebetulan jika Al Gore dan IPCC secara bersama-sama dianugerahi Hadiah Nobel Perdamaian pada tahun 2007, karena kontribusinya dalam merumuskan langkah-langkah adaptasi dan mitigasi pemanasan global.

Disamping itu, Nicholas Stern (2007), seorang ekonom Inggris juga telah mempublikasi laporan serupa setebal 700 halaman berjudul *"Stern Review on the Economic of Climate Change"*. Stern mengemukakan beberapa risiko ekonomi, sosial, dan lingkungan hidup tentang dampak pemanasan global, beserta biaya yang harus dikeluarkan untuk mengantisipasi, adaptasi dan mitigasi perubahan iklim global tersebut. Sebagaimana disebutkan sebelumnya, langkah untuk melaksanakan adaptasi dan mitigasi

pemanasan global saat ini pasti lebih murah jika dibandingkan dengan melakukan rehabilitasi dan menanggulangi bencana yang sesungguhnya. Sementara itu, Indonesia masih belum tampak melaksanakan upaya-upaya konkrit untuk misalnya, menghasilkan langkah adaptasi di sektor pertanian, yang dapat mencegah penurunan produksi pangan, terutama yang disebabkan pemanasan global.

III. FAKTOR INFRASTRUKTUR PERTANIAN DALAM PEMANASAN GLOBAL

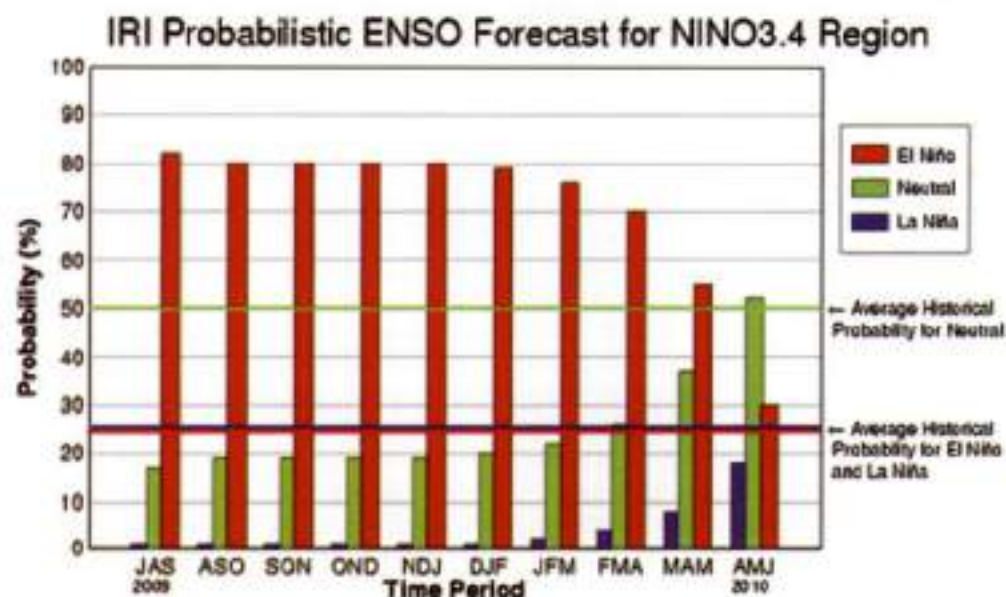
Pada sektor pertanian, dampak pemanasan global menjadi lebih nyata apabila tidak terdapat upaya serius untuk memperbaiki dan memelihara infrastruktur pertanian, seperti jaringan irigasi, drainase, penampungan air, jalan desa, jalan produksi dan sebagainya. Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (SBY) bahkan secara terbuka mengakui ketiadaan pembangunan irigasi baru selama 10 tahun terakhir (Kompas, 23 Juli 2008), yang tentu sangat berpengaruh pada manajemen sumberdaya air di Indonesia. Pemanasan global yang sering berakhir menjadi kekeringan ekstrem tentu sangat berpengaruh pada produksi dan produktivitas sektor pertanian. Dampak mikro kekeringan justru jauh lebih buruk karena secara perlahan tapi pasti akan mempengaruhi sendi-sendi kehidupan masyarakat. Faktor infrastruktur irigasi dan manajemen sumberdaya air menjadi sangat sentral dalam mengantisipasi kekeringan, terutama pada kasus non-ekstrem (di luar periode El-Nino), yang sering diabaikan oleh birokrasi pemerintahan, karena dianggap tidak terlalu "berbahaya" secara politis. Dalam kosa kata ekonomi kelembagaan, kondisi saat ini dapat ditafsirkan sebagai buruknya "aransemen kelembagaan" dan kualitas *governance* dalam sistem pengambilan keputusan kebijakan. Aransemen kelembagaan di sini mencakup sistem nilai, norma hidup, aturan main yang tertulis dan tidak tertulis, pranata formal sistem kebijakan negara, administrasi pemerintahan, struktur penegakan serta pengawasannya.

Pada skala makro, para ahli klimatologi sebenarnya masih tidak yakin tentang peluang kekeringan ekstrem lima tahunan, karena

fenomena perubahan iklim global sering mengacaukan prakiraan. Misalnya, laporan berkala IRI (*International Research Institute for Climate Prediction*) pada Juli 2009 ini menyebutkan bahwa peluang kekeringan tahun 2009 mencapai 82% (warna merah pada Gambar 1). Pada gambar tersebut juga nampak jelas bahwa peluang ENSO Forecast (*El-Nino Southern Oscillation*) untuk daerah NINO 3.4 (Indonesia dan sekitarnya) pada Juli, Agustus dan September 2009 (JAS 2009) masih sangat tinggi, minimal sampai Februari, Maret, dan April 2010 (FMA 2010). Peluang musim basah baru akan terjadi pada bulan Maret, April, Mei 2010 (MAM 2010) karena peluang netral mencapai 55 % (Gambar 1).

besar karena daya beli masyarakat Indonesia yang secara rata-rata menurun. Minimnya skema perlindungan usaha dari pemerintah pusat dan pemerintah daerah semakin memberatkan beban yang harus ditanggung petani, sendirian.

Sektor produksi pangan telah dikenal sebagai aktivitas ekonomi yang sangat banyak mengkonsumsi air. Studi Lundqvist dan Falkenmark sebagaimana dipublikasi Swedish International Water Institute (SIWI, 2007) menyebutkan bahwa untuk menghasilkan 1000 kilokalori (kcal) pangan dari tanaman, diperlukan sekitar 0,5 m³ air. Untuk memproduksi 1000 kkal pangan dari hewan, diperlukan rata-rata 4m³ air, walaupun angka



Gambar 1. Peluang terjadinya musim kering dan basah tahun 2009 (Sumber: IRI, 2009) (<http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/figure3.html> diakses 18 Juli 2009)

Pada skala mikro, musim kering non-ekstrem kali ini dirasakan akan sangat memberatkan bagi individu petani dan masyarakat desa, karena petani harus mengairi sawahnya dari air tanah yang dipompa ke atas permukaan. Jika dikaitkan dengan faktor ketidakpastian usaha karena fenomena perubahan iklim global, maka tingkat dan magnitude risiko sektor pertanian menjadi lebih besar. Dampak yang harus ditanggung petani di seluruh daerah juga akan menjadi lebih

ini bervariasi menurut wilayah dan jenis produk yang dihasilkan. Proses produksi pakan ternak juga memerlukan air sangat besar, karena sepertiga produksi pangan biji-bijian digunakan untuk pakan ternak.

Sementara itu, sistem dan jaringan irigasi di Indonesia mengalami kendala serius karena kapasitas simpan air yang dimiliki tanah-tanah di Indonesia menurun drastis dan sangat mengkhawatirkan. Praktik kebiasaan pasca panen dengan membakar jerami dan sisa

tanaman, penggunaan bahan kimia yang berlebihan juga turut mempengaruhi kandungan bahan organik tanah, sehingga kekeringan sedikit saja telah membuat tanah mudah pecah dan kerontang. Ditambah dengan kualitas wilayah hulu sungai atau daerah tangkapan air yang semakin buruk karena deforestasi, maka lengkaplah sudah fenomena kekeringan sekarang ini. Defisit air di beberapa waduk strategis dan bahkan di hampir segenap lahan pertanian memang akan sangat serius. Volume ketersediaan air di Waduk Kedungombo hanya setengah dari yang direncanakan; sedangkan di Waduk Juanda (Jawa Barat) hanya dua pertiga dari yang direncanakan (Arifin, 2007).

Tidak berlebihan untuk disebutkan bahwa kualitas infrastruktur pertanian menjadi semakin buruk pasca otonomi daerah. Pengacuhan (*ignorance*), ketidak-pahaman, dan posisi saling mengandalkan antara pemerintah pusat dan pemerintah daerah adalah sedikit dari pangkal persoalan semakin memburuknya infrastruktur pertanian di Indonesia. Hasil studi lain juga menyimpulkan bahwa disain saluran irigasi dan minimnya dana operasional dan pemeliharaan (*O&M=operation and maintenance*) turut berkontribusi pada buruknya kualitas infrastruktur pertanian saat ini. Jika pun terdapat alokasi dana O&M, maka sekitar 60-80 % dari dana tersebut habis untuk gaji pegawai, bukan untuk operasional dan pemeliharaan (lihat Arifin, 2008). Tragisnya, pengembangan sistem dan jaringan irigasi partisipatif sampai ke tingkat tersier dan sawah petani kini nyaris terhenti sama sekali. Aransemen kelembagaan, organisasi dan perkumpulan petani pemakai air (P3A) yang pernah menjadi kebanggaan Indonesia pada masa lalu, kini hanya tinggal cerita pengantar tidur. Di lapangan justru lebih banyak dijumpai sistem *cash and carry* (baca: premanisme) dalam manajemen sumberdaya air, yang tentu sangat jauh dari prinsip-prinsip *good governance*.

Pada tahun 2009, Badan Pusat Statistik (BPS) kembali menaikkan ramalan produksi beras tahun 2009 (Aram 2) menjadi 62,56 juta ton gabah kering giling (GKG), walaupun terjadi

ketidakpastian produksi di beberapa tempat, suatu optimisme yang berlebihan. Sumber pertumbuhan produksi 3,71 % tersebut kini kembali hanya mengandalkan pertambahan luas panen (2,77%), karena peningkatan produktivitas hanya bertambah sangat kecil (0,90 %). Tahun 2008, sumber pertumbuhan produksi padi lebih sebesar 5,54 % lebih banyak disebabkan oleh peningkatan produktivitas (4,02 %) dan luas panen (1,48 %). Walaupun para ekonom pertanian masih sedang mencari penjelasan yang memadai dan logis tentang lonjakan produktivitas padi - apalagi tahun-tahun politik seperti pada tahun 2004 dan tahun 2009 - fakta perlambatan pertumbuhan areal panen dapat ditafsirkan sebagai dampak kekeringan terhadap produksi pangan tahun 2009 yang jauh lebih besar dibandingkan tahun 2006. Pada periode kekeringan ekstrem (El-Nino) seperti tahun 1992, 1997, dan 2002, dampak terhadap penurunan luas panen sangat signifikan. Sedangkan pada periode non-ekstrem (non-El-Nino), dampak kekeringan menurunkan keduanya: luas panen dan produktivitas per ha.

Apakah ramalan produksi pangan di atas terlalu besar (*overestimate*), studi akademik harus terus dilakukan karena faktor Indeks Pertanaman (IP) masih menjadi faktor dominan dalam estimasi luas panen, dan tentunya produksi pangan di Indonesia. Dengan metodologi yang digunakan saat ini, jika peluang musim basah cukup besar, maka luas panen yang dilaporkan oleh daerah-daerah (biasanya oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan) akan lebih besar, dan produksi pangan akan lebih besar juga. Sambil menunggu penjelasan resmi dari BPS dan/atau Departemen Pertanian tentang dominasi faktor IP dalam produksi pangan, maka kewaspadaan terhadap dampak kekeringan masih mutlak diperhatikan.

Studi ilmiah dengan data historis kekeringan dan produksi pangan di Indonesia menyimpulkan terdapat penurunan produksi 4 % selama empat kali periode El-Nino, dan 6 % untuk periode non-El-Nino [Yokoyama (2003), Ratag (2006)]. Dampak kekeringan

terhadap produksi jagung bahkan lebih dahsyat (13,5 %), terutama karena penurunan luas panen yang signifikan. Kehilangan produksi pangan pada tahun El-Nino biasanya terkompensasi pada tahun berikutnya karena faktor radiasi matahari yang lebih panjang. Bahkan, menurut Naylor dkk (2007), penurunan produksi karena kekeringan di Jawa/Bali dapat mencapai 18 % pada Januari-April.

Studi lain yang dilakukan Handoko et al (2008) juga menyebutkan bahwa dampak pemanasan global bagi produksi pangan di beberapa daerah di Indonesia dapat dijelaskan dengan adanya perbedaan curah hujan tahunan selama 10 tahun terakhir. Di Jawa Barat dan Sulawesi, curah hujan menurun cukup signifikan, sedangkan di daerah Sumatera, curah hujan mengalami peningkatan. Namun demikian, petani di Jawa Timur tidak terlalu merasakan dampak perubahan iklim terhadap produktivitas pertanian mereka dibandingkan wilayah-wilayah lainnya; hal ini sesuai dengan hasil analisis data iklim yang dilakukan bahwa untuk wilayah Jawa Timur tidak menunjukkan trend penurunan curah hujan. Dalam hal suhu udara, sejalan dengan hasil observasi pada stasiun hujan, bahwa sebagian besar petani yang diwawancarai merasakan peningkatan suhu udara rata-rata dalam rentang waktu 10 tahun terakhir.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perubahan iklim mempengaruhi produksi pangan melalui kenaikan suhu udara di Jawa Tengah, Yogyakarta, Jawa Barat dan wilayah lain selain Pulau Jawa dan Bali. Di beberapa provinsi seperti: Bali, Jawa Timur dan Banten diperkirakan tidak terjadi kenaikan suhu karena trend suhu udara yang menurun. Kenaikan suhu yang bervariasi hingga tahun 2050 menyebabkan peningkatan kebutuhan air tanaman melalui evapotranspirasi sehingga akan mengurangi luas sawah yang dapat diirigasi. Dengan demikian, luas panen diduga akan berkurang arena penurunan pasokan air irigasi dibandingkan dengan total luas sawah yang ada. Penurunan luas panen total akibat penurunan pasokan air irigasi tersebut diduga tersebar pada Provinsi Jawa Tengah,

Yogyakarta, Jawa Barat dan wilayah lain (selain Pulau Jawa dan Bali) sebesar 397.641 ha atau sekitar 3,7% dari total luas panen tahun 2006 yaitu 10,7 juta ha. Demikian pula, penurunan luas panen pada wilayah yang mengalami penurunan curah hujan menyebabkan penurunan luas total untuk padi ladang dan jagung pada tahun 2050 masing-masing 10,3% dan 3,3% dibandingkan luas panen tahun 2006. Selain dampak serius yang disebabkan penurunan curah hujan, perubahan iklim juga mempengaruhi suhu udara dan umur tanaman, respirasi tanaman, dan tingkat kematangan generatif yang secara teori dikenal dengan konsep *thermal unit* yang berpengaruh pada pengumpulan biomassa dan hasil panen. Akibat berikutnya adalah terjadi penurunan produktivitas padi sawah dan ladang sebesar 18,6 - 31,4%, jagung 9,6 - 17,6%, kedelai 13,8 - 24,2% dan tebu 8,2-15,1%. Pada provinsi-provinsi yang mengalami peningkatan suhu tersebut di atas, maka seluruh tanaman pangan strategis akan mengalami penurunan yang berkisar antara 10,5 hingga 19,9% (selengkapnya lihat Handoko et al, 2008).

IV. PENUTUP

Sebagai penutup, makalah ini telah menjelaskan bahwa pemanasan global dan perubahan iklim global adalah riil. Fakta buruknya infrastruktur pertanian juga riil, sehingga dampak pemanasan global pada ekonomi daerah juga riil, walau pun tidak terlalu banyak studi yang mampu menjelaskan secara rinci. Langkah rehabilitasi kerusakan karena dampak kekeringan dan perubahan iklim (reaktif) akan jauh lebih mahal dibandingkan dengan langkah adaptasi dan mitigasi bencana pemanasan global itu (antisipatif). Tidak ada kata terlambat untuk memulai suatu langkah sekecil apa pun - bukan bersilang pendapat - yang dapat berkontribusi pada kejayaan ekonomi pertanian dan kesejahteraan rakyat.

Dalam jangka pendek, upaya-upaya konkrit untuk mengurangi (mitigasi dan adaptasi) dampak pemanasan global dapat segera dilakukan, seperti program penyiapan dan pemberian bantuan darurat bahan pangan dan air minum/air bersih jika kekeringan

melanda. Pada kondisi tertentu, beberapa kriteria perlu ditetapkan, terutama untuk memberikan diskresi bagi pemerintah daerah untuk mengambil langkah-langkah strategis tanpa harus menunggu komando dan perdebatan tentang definisi kekeringan itu sendiri.

Dalam jangka menengah-panjang, perbaikan manajemen sistem irigasi, pengelolaan air dan rehabilitasi sumber-sumber air secara berkelanjutan menjadi sangat penting, minimal untuk mengurangi dampak kekeringan yang lebih hebat. Langkah aksi yang lebih sistematis untuk mengurangi luas, intensitas, dan durasi musim kemarau di Indonesia masih diperlukan, misalnya dengan "injeksi" air dengan dam parit, sumur resapan dan *channel reservoir* yang dapat dikelola sendiri oleh masyarakat. Pada masa lalu, Indonesia pernah menjadi *role model* negara-negara berkembang lain, karena mampu mengembangkan padi gogo rancak, atau tanaman padi di lahan kering yang mengandalkan tadah hujan. Dahulu, Provinsi Nusa Tenggara Barat pernah mengklaim dirinya sebagai Bumi Gora (Gogo Rancak) karena keberhasilannya mengadaptasi padi gogo pada lahan tadah hujan yang tidak terlalu subur. Produktivitas padi gogo memang masih cukup rendah, kurang 2,5 ton per ha atau cukup jauh dibandingkan 4,6 ton per ha produktivitas padi sawah. Dengan teknologi dan pengembangan varietas baru yang lebih tahan musim kering dan tahan gangguan hama-penyakit tanaman, memang tidak mustahil bahwa suatu waktu, padi gogo akan menjadi alternatif. Langkah adaptasi lebih bermanfaat dibandingkan misalnya mengandalkan keberhasilan benih padi hibrida asal China secara berlebihan, apalagi pada Super Toy dan sejenisnya yang tidak jelas.

Terakhir, pemerintah pusat dan pemerintah daerah perlu secara inheren mampu merumuskan skema perlindungan petani produsen (dan konsumen) dengan sistematis. Komoditas pangan dan pertanian mengandung risiko usaha seperti faktor musim, jeda waktu (*time-lag*), perbedaan produktivitas dan kualitas produk yang cukup mencolok. Mekanisme

lindung nilai (*hedging*), asuransi tanaman, pasar lelang dan resi gudang adalah sedikit saja dari contoh instrumen penting yang mampu mengurangi risiko usaha dan ketidakpastian pasar. Dalam bahasa yang lebih umum, pemerintah pusat dan pemerintah daerah perlu bahu-membahu mengembangkan sistem informasi pasar, sistem informasi produk, sistem pembiayaan, dan sistem penyediaan faktor produksi seperti pupuk, pestisida dan sebagainya. Operasionalisasi dari strategi ini, perumus dan administrator kebijakan di tingkat daerah wajib mampu mewujudkannya menjadi suatu langkah aksi yang memberi pencerahan kepada petani, memberdayakan masyarakat, dan memperkuat organisasi kemasyarakatan untuk mampu berperan dalam pasar berjangka komoditas yang lebih menantang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Bustanul. 2007. *Diagnosis Ekonomi Politik Pangan dan Pertanian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada (Rajawali Pers).
- Badan Pusat Statistik. (berbagai tahun). *Statistik Indonesia*. Jakarta: BPS.
- Food and Agricultural Organization (FAO). 2007. *FAO Statistics (FAOSTAT) CD Version*. Rome: FAO.
- Handoko I, Yon Sugiarto, dan Yusman Syaukat. 2008. *Kajian Keterkaitan Perubahan Iklim dan Produksi Pangan Strategis*. Laporan Akhir, versi 21 Oktober 2008. Jakarta: Partnership for Governance Reform in Indonesia.
- International Panel on Climate Change (IPCC). 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC.
- Naylor, Rosamond L, David S Battisti, Walter P. Falcon, Marshall Burke, dan Daniel Vimont. 2007. "Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture". *PNAS (Proceeding of the National Academy of Science)* Vol. 104 (19), May 8, 2007. pp: 7752-7757.
- Ratag, Mezak. A. 2006. "Climate change and climate variability projections and their application in Indonesia: Range of uncertainty

- and variability in future climate". Paper presented in the Regional Meeting of TroFCCA Southeast Asia, 29-30 May, 2006, held in CIFOR, Bogor, Indonesia
- Stern, Nicholas. 2007. *Stern Review on the Economic of Climate Change*. London: Report for the British Government.
- WWF. 2008. *Climate Solutions: WWF Visions for 2050*. Jakarta: WWF.
- Yokoyama, Shigeki. 2003. "ENSO Impacts on Food Crop Production in Indonesia". *Indonesian Quarterly*, Vol 31 (1), 2003. pp: 88-96

BIODATA PENULIS :

Bustanul Arifin dilahirkan di Bangkalan, 27 Agustus 1963, meraih Sarjana Agribisnis dari Institut Pertanian Bogor (1985) dan Doctor of Philosophy bidang Resource Economics (1995) dari University of Wisconsin-Madison (AS). Pada tahun 2005 Arifin diangkat sebagai Guru Besar Ilmu Ekonomi Pertanian di Universitas Lampung (UNILA), dan sejak 1997 menjadi dosen pascasarjana Universitas Indonesia (UI) dan Institut Pertanian Bogor (IPB).