

KETAHANAN PANGAN

DALAM PERUBAHAN IKLIM GLOBAL

- MEWUJUDKAN KETAHANAN BERKEDAULATAN:
REORIENTASI KEBIJAKAN POLITIK PANGAN
- ANTIPASI PERUBAHAN IKLIM UNTUK KEBERLANJUTAN KETAHANAN PANGAN
- KETAHANAN PANGAN YANG BERKEDAULATAN
- KETAHANAN PANGAN BERBASIS MARITIM

KETAHANAN PANGAN DALAM PERUBAHAN IKLIM GLOBAL

Diterbitkan Oleh :

KEMENTERIAN KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA RI
DIREKTORAT JENDERAL INFORMASI DAN KOMUNIKASI PUBLIK
Direktorat Pengelolaan Media Publik

Menuju Masyarakat Informasi Indonesia

Tim Redaksi

Pengarah	: Tifatul Sembiring (Menteri Kominfo) Basuki Yusuf Iskandar (Sekretaris Jenderal) Ahmad Mabruki Mei Akbari (Staf Khusus Menkominfo)	Erlangga Masdiana (Direktur Layanan Informasi Internasional) James Pardede (Direktur Kemitraan Komunikasi)
Penanggungjawab	: Freddy H Tulung, (Dirjen Informasi dan Komunikasi Publik)	Redaktur Pelaksana Penyunting/ Editor : Mardianto Soemaryo 1. Hypolltus Layanan 2. Endang Kartiwak 3. Taufik Hidayat
Pemimpin Umum	: Suprawoto (Staf Ahli Menteri Bidang Sosial Ekonomi dan Budaya)	Tim Tenaga Ahli : Sugeng Bayu Wahono Lambang Trijono M. Abduh Sandiah Murti Kusuma Wirasti
Pemimpin Redaksi	: Sadjan (Direktur Pengelolaan Media Publik)	Design Grafis : Danang Firmansyah Sekretaris Redaksi : M. Taofik Rauf Sekretariat : 1. M. Azhar Iskandar Zainal 2. Jatmadi 3. Samubi 4. Inu Sudati 5. Elpira Inda Sari N.K 6. Laminil 7. Nur Arief Hidayat
Anggota Dewan Redaksi	: Ismail Cawidu (Sekretaris Direktorat Jenderal Informasi dan Komunikasi Publik) Bambang Wiswalujo (Direktur Pengolah dan Penyediaan Informasi) Supomo (Direktur Komunikasi Publik)	

Daftar Isi

	Salam Redaksi	vi
	Wawancara Khusus	1
	Upaya Mewujudkan “Pangan Beragam, Bergizi Seimbang”	
I	Mewujudkan Ketahanan Berkedaulatan: Reorientasi Kebijakan Politik Pangan	9
II	Antipasi Perubahan Iklim untuk Keberlanjutan Ketahanan Pangan	21
	Status Ketahanan Pangan Saat Ini	23
	Pengaruh Perubahan Dan Anomali Iklim Terhadap Produksi Pertanian	24
	Strategi Antisipasi Perubahan Dan Anomali Iklim	27
	Arahan Antisipasi Perubahan dan Anomali Iklim untuk Memperkuat Ketahanan Pangan	28
III	Ketahanan Pangan yang Berkedaulatan	33
IV	Ketahanan Pangan Berbasis Maritim	43
	Laporan Studi lapangan	49
	Strategi Daerah dalam Menjaga Ketahanan Pangan	



Foto: ANTARAWARIS FEBYONO

ANTIPASI PERUBAHAN IKLIM UNTUK KEBERLANJUTAN KETAHANAN PANGAN

Oleh : **Nurdin, SP, MSi ***

** Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri
Gorontalo, Jln Jenderal Sudirman No. 6, Kota Gorontalo 96122 Telp. (0435)
821125, Faks. (0435) 821752, E-mail: nurdin@ung.ac.id*

Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor penyedia pangan yang tidak pernah lepas dari berbagai persoalan, baik persoalan ekologi, ekonomi, sosial dan budaya, bahkan persoalan kebijakan politik. Hal ini tidak berlebihan karena pangan adalah kebutuhan pokok penduduk, terutama di Indonesia. Laporan BPS tahun 2010 menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia sudah mencapai 237,641,326 jiwa atau meningkat sebesar 15,21% dari tahun sebelumnya. Kondisi ini membutuhkan ketersediaan pangan yang cukup agar tidak menjadi salah satu penyebab instabilitas pangan nasional. Dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan terutama mempertahankan sekaligus meningkatkan produksi pangan, pada level lapangan masih banyak hambatan dan kendala yang dijumpai. Dari sekian banyak hambatan dan kendala tersebut, ada yang dapat ditangani melalui introduksi teknologi dan upaya strategis lainnya, tetapi ada pula yang sukar untuk ditangani terutama yang berkaitan dengan fenomena alam.

Perubahan iklim (*climate changes*) merupakan salah satu fenomena alam dimana terjadi perubahan nilai unsur-unsur iklim baik secara alamiah maupun yang dipercepat akibat aktifitas manusia di muka bumi ini. Sejak revolusi industri dimulai hingga sekarang telah menyebabkan terjadinya peningkatan suhu udara global. Selain meningkatkan itu, perubahan iklim juga menyebabkan anomali iklim seperti fenomena Enso (El-Nino dan La-Nina), IOD (*Indian Ocean Dipole*), penurunan atau peningkatan suhu udara secara ekstrem, curah hujan dan musim bergeser dari pola biasanya dan tidak menentu serta permukaan air laut meningkat dan terjadinya rob di beberapa wilayah. El-Nino adalah kejadian iklim di mana terjadi penurunan jumlah dan intensitas curah hujan akibat naiknya suhu permukaan laut di wilayah Samudra Pasifik Selatan yang mendorong mengalaminya massa uap

air di wilayah Indonesia ke arah timur. Sebaliknya, La-Nina adalah kejadian iklim di mana terjadi peningkatan jumlah dan intensitas curah hujan hingga memasuki musim kemarau akibat penurunan suhu permukaan laut di wilayah Samudra Pasifik Selatan yang memperkaya massa uap air di wilayah Indonesia.

Saat ini, perubahan iklim bukan lagi menjadi perdebatan tentang keberadaannya tetapi sudah menjadi permasalahan bersama antar komunitas, antar instansi, antar Negara bahkan global untuk mendapat penanganan serius karena begitu banyak aspek kehidupan yang terkena dampaknya, apalagi sektor pertanian. Produktifitas dan progresifitas sektor pertanian dipengaruhi oleh banyak faktor, terutama perubahan dan anomali iklim. Oleh karena itu tidak mengherankan jika banyak pihak menyatakan bahwa usaha di sektor pertanian merupakan sektor usaha

yang berada pada posisi ketidakpastian (*unpredictable*).

Pelandaian produksi pertanian, terutama sumber pangan pokok (*staple food*) selain secara *inherent* disebabkan oleh tingkat kesuburan tanah yang terus mengalami penurunan karena intensifnya pemanfaatan lahan, penyempitan lahan pertanian, juga dipengaruhi baik secara langsung maupun tidak langsung oleh faktor perubahan dan anomali iklim. Hal ini mengangap suatu lingkungan pertanaman merupakan satu kesatuan sistem yang saling berinteraksi, sehingga satu faktor dalam kondisi minimum akan menjadi pembatas bagi perkembangan tanaman secara keseluruhan. Guna mempertahankan sekaligus meningkatkan produksi pertanian tanaman pangan yang berhubungan erat dengan perubahan dan anomali iklim, maka diperlukan upaya strategis yang salah satu diantaranya melalui adaptasi dan modifikasi pengelolaan lingkungan pertanaman. Tulisan ini mengulas upaya antipasi perubahan iklim melalui pengelolaan lingkungan pertanaman untuk keberlanjutan ketahanan pangan. Tulisan ini diharapkan mampu memberikan analisis komprehensif bagaimana menghadapi perubahan iklim dalam kaitannya dengan ketahanan pangan.

A. Status Ketahanan Pangan Saat Ini

Pengertian pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman, sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang No 7 tahun 1996. Selanjutnya, ketahanan pangan merupakan suatu kondisi terpenuhinya pangan bagi setiap rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Berdasarkan definisi tersebut, maka ketahanan pangan dapat terwujud apabila pada tataran makro setiap saat tersedia pangan yang cukup baik jumlah

mutunya, aman, merata, dan terjangkau, sedangkan pada tataran mikro apabila setiap rumah tangga setiap saat mampu mengkonsumsi pangan yang cukup, aman, bergizi dan sesuai pilihannya untuk dapat hidup produktif dan sehat.

Ketersediaan pangan nasional untuk konsumsi yang diukur dalam satuan energi dan protein, sebagaimana laporan BPS menunjukkan pada tahun 2008 sebanyak 3.786,49 Kkal/kapita/hari dan naik sebesar 0,072% dari tahun sebelumnya, sementara tahun 2009 mengalami penurunan sebesar 5,54% dan meningkat lagi sebesar 0,02% pada tahun 2010. Untuk konsumsi protein pada tahun 2008 sebanyak 106,62 g protein/kapita/hari dan turun dari total konsumsi protein tahun sebelumnya sebesar 1,27% dan terus turun sebesar 5,65% pada tahun 2009, tetapi mengalami peningkatan sebesar 1,39% tahun 2010. Meskipun tampak bahwa konsumsi kalori maupun protein cenderung fluktuatif, tetapi berdasarkan standar kecukupan energi dan protein yang direkomendasikan dalam Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VII tahun 2000 yang masing-masing sebanyak 2.500 Kkal/kapita/hari dan 55 g protein/kapita/hari masih melebihi standar tersebut. Tampaknya ketersediaan pangan saat ini telah melebihi standar kecukupan energi dan protein nasional, tetapi angka kecukupan tersebut belum seideal pemenuhan kecukupan konsumsi di tingkat rumah tangga atau individu. Hal ini terlihat pada tingkat konsumsi per kapita per hari rata-rata penduduk Indonesia pada tahun 2010 yang hanya sebanyak 1.839,69 Kkal atau hanya 72,00% dari standar kecukupan nasional. Dengan demikian, maka amanah Undang-Undang No 7 tahun 1996 masih sulit untuk diwujudkan.

Upaya mewujudkan ketahanan pangan di Indonesia saat ini banyak mengalami hambatan dan permasalahan, terutama karena ketersediaan pangan jauh lebih rendah dibanding jumlah permintaan pangan itu sendiri. Hal ini disebabkan laju pertumbuhan penduduk pada selang waktu tahun 1990-2000 yang rata-rata mencapai 1,49%, pertumbuhan ekonomi yang pada tahun 2009 mencapai 5,70%, naiknya daya beli masyarakat dan perubahan selera konsumsi masyarakat. Padahal



kapasitas produksi pangan nasional relatif lambat bahkan mengalami stagnasi yang disebabkan oleh adanya kompetisi dalam pemanfaatan sumberdaya lahan dan air serta stagnannya pertumbuhan produktivitas lahan dan berkurangnya jumlah tenaga kerja pertanian. Kondisi ketidakseimbangan inilah yang mendorong kebijakan impor pangan guna mempertahankan dan meningkatkan penyediaan pangan nasional. Hal ini dilakukan dalam rangka mewujudkan stabilitas penyediaan pangan nasional.

B. Pengaruh Perubahan Dan Anomali Iklim Terhadap Produksi Pertanian

Fenomena perubahan iklim (*climate change*) sebenarnya sudah terjadi dan sementara tetap berlangsung saat ini sampai waktu-waktu mendatang. Pada prinsipnya perubahan iklim terjadi karena beberapa unsur iklim intensitasnya menyimpang dari kondisi biasanya menuju ke arah tertentu. Berbagai penelitian ilmiah telah melaporkan bahwa karbondioksida (CO_2) di lapisan atmosfer yang merupakan konsekuensi hasil sisa pembakaran dari

batu bara, kayu hutan, minyak, dan gas, telah meningkat hampir mendekati angka 20% sejak dimulainya revolusi industri. Mudiarto (2003) menjelaskan bahwa kawasan perindustrian telah menghasilkan limbah "gas rumah kaca" (GRK), seperti karbondioksida (CO_2), metana (CH_4), dan nitrousoksida (N_2O) yang dapat menyebabkan terjadinya "efek selimut". Efek inilah yang kemudian mengakibatkan naiknya suhu di permukaan bumi. Sebagai bahan perbandingan, konsentrasi GRK pada masa pra-industri di abad ke-19 baru sebesar 290 ppmv (CO_2), 700 ppbv (CH_4), dan 275 ppbv (N_2O). Sedangkan pada saat ini, peningkatannya menjadi sebesar 360 ppmv (CO_2), 1.745 ppbv (CH_4), dan 311 ppbv (N_2O). Dengan demikian, menurut para ahli, GRK untuk CO_2 pada tahun 2050 diperkirakan akan mencapai kisaran 550 ppmv.

Hasil penelitian Boer dan Subbiah (2005) melaporkan bahwa sejak tahun 1844 hingga 2009 masing-masing telah terjadi 47 dan 36 kali peristiwa El-Nino dan La-Nina yang menimbulkan kekeringan dan banjir serta gangguan terhadap produksi padi nasional. Secara klimatologis, dampak El-

Nino dan La-Nina dapat diperlemah atau diperkuat jika dalam waktu bersamaan juga terjadi fenomena IOD. Fenomena IOD memengaruhi dinamika dan peredaran udara dan massa uap air dari/ke Samudra Hindia daratan Asia Selatan dan Indonesia. IOD positif cenderung memperkuat dampak El-Nino, sedangkan bila IOD negatif akan memperkuat dampak La-Nina. Data curah hujan di berbagai lokasi menunjukkan adanya kecenderungan curah hujan rata-rata yang makin rendah di wilayah bagian selatan Indonesia. Sementara itu di wilayah utara terjadi gejala sebaliknya. Contoh kasus kejadian hujan pada periode tahun 1968-1994, curah hujan rata-rata di wilayah Gorontalo (Sulawesi bagian utara) sebanyak 106 mm/bulan dengan selang curah hujan minimum dan maksimum sebanyak 2-279 mm/bulan, sementara untuk periode tahun 1995-2002 curah hujan rata-rata sebanyak 131 mm/bulan dengan selang curah hujan minimum dan maksimum sebanyak 1-306 mm/bulan, sedangkan pada periode tahun 2003-2009 curah hujan rata-rata sebanyak 136 mm/bulan dengan selang curah hujan minimum dan maksimum sebanyak 3-400 mm/bulan. Selain itu, suhu udara di wilayah ini juga menunjukkan peningkatan yang cukup nyata. Pada periode tahun 1995-2000, suhu udara rata-rata mencapai 27,58°C dengan selang suhu minimum dan maksimum sebesar 25°C-27,7°C dan periode tahun 2001-2009 suhu udara rata-rata mengalami peningkatan mencapai 27,63°C dengan selang suhu minimum dan maksimum sebesar 24,3°C-27,7°C. Kondisi ini mengakibatkan beberapa wilayah di Gorontalo mengalami kejadian banjir yang tidak mengikuti pola banjir umumnya. Selain itu, musim kemarau di daerah ini juga semakin panjang dan sulit diprediksi kapan awal musim tanam bias dimulai.

Sektor pertanian, selain merupakan penyumbang emisi GRK, tetapi pertanian juga merupakan sektor yang paling terkena dampak akibat perubahan iklim, terutama tanaman pangan. Perubahan iklim telah menyebabkan penurunan produktivitas dan produksi tanaman pangan akibat peningkatan suhu udara, banjir, kekeringan, intensitas serangan hama dan penyakit, serta penurunan kualitas hasil pertanian. Lebih lanjut Putra dan Indradewa (2011) menjelaskan bahwa peningkatan suhu

udara di atmosfer sebesar 5°C akan diikuti oleh penurunan produksi jagung sebesar 40% dan kedelai sebesar 10-30%. Sementara itu, peningkatan suhu 1-3°C dari kondisi saat ini menurunkan hasil padi sebesar 6,1-40,2%. Pengaruh ini juga terlihat pada tanaman kacang-kacangan yang mengindikasikan kaitan antara penurunan curah hujan sebesar 10-40% dari kondisi normal dengan penurunan produksi sebesar 2,5-15%. Data lainnya terkait dengan cekaman kekeringan memberikan informasi bahwa el nino yang terjadi pada tahun 1997 dan 2003 menyebabkan menurunnya hasil padi sebesar 2-3%. Penurunan tersebut dapat menjadi lebih ekstrem apabila El Nino dibarengi dengan peningkatan suhu udara.

Konsorsium Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim (KPSI 2009) Badan Litbang Pertanian memprediksi bahwa perubahan iklim akibat El-Nino akan memperluas areal pertanaman yang terancam kekeringan. Secara nasional areal pertanaman padi sawah yang terancam kekeringan meningkat dari 0,3-1,4% menjadi 3,1-7,8%, sementara areal yang mengalami puso akibat kekeringan meningkat dari 0,04-0,41% menjadi 0,04-1,87%. Sementara itu, La-Nina menyebabkan peningkatan luas areal pertanaman yang rawan banjir dari 0,75-2,68% menjadi 0,97-2,99%, dan areal pertanaman yang mengalami puso akibat banjir meningkat dari 0,24-0,73% menjadi 8,7-13,8%. Secara agregat, perubahan iklim berpotensi meningkatkan penurunan produksi nasional dari 2,45-5,0% menjadi lebih dari 10%.

Laporan BPS menunjukkan bahwa sampai tahun 2010, produksi padi nasional mencapai 66,47 juta ton dan mengalami peningkatan sebesar 3,21% dari tahun sebelumnya, sementara pada tahun 2011 berdasarkan angka ramalan III BPS produksi padi akan mengalami penurunan sebesar 1,63% atau sebanyak 1,08 juta ton dibandingkan tahun 2010. Penurunan ini diperkirakan terjadi karena penurunan luas panen yang mencapai seluas 29,07 ribu hektar (0,22 persen) dengan tingkat produktivitas sebesar 0,71 kuintal/hektar atau 1,42%. Penurunan produksi padi tahun 2011 tersebut terjadi pada *subround* Mei sampai Agustus dimana beberapa

daerah sentra produksi padi nasional mengalami musim kemarau, sehingga defisit air. Selanjutnya, pada *subround* Januari sampai April diprediksikan akan terjadi peningkatan sebesar 1,32 juta ton atau sebesar 4,52% dibandingkan dengan produksi pada *subround* yang sama tahun 2010. Pada bulan-bulan tersebut daerah sentra produksi padi masih mengalami musim penghujan. Penurunan produksi padi tahun 2011 tersebut diperkirakan terjadi di Jawa sebesar 2,22 juta ton, sedangkan di luar Jawa mengalami peningkatan sebesar 1,14 juta ton.

Untuk produksi jagung tahun 2011 (angka ramalan III) yang diperkirakan sebesar 17,25 juta ton pipilan kering atau menurun sebanyak 1,10 juta ton (5,99%) dibandingkan tahun 2010. Penurunan produksi diperkirakan terjadi karena penurunan luas panen seluas 261,82 ribu hektar (6,34%). Penurunan produksi padi tahun 2011 tersebut diperkirakan terjadi di Jawa sebesar 0,81 juta ton, sedangkan di luar Jawa sebesar 0,29 juta ton. Produksi kedelai tahun 2011 (angka ramalan III) diperkirakan sebesar 870,07 ribu ton biji kering, menurun sebanyak 36,96 ribu ton (4,08%) dibandingkan tahun 2010. Penurunan produksi kedelai tahun 2011 tersebut diperkirakan terjadi di Jawa sebesar 40,75 ribu ton, sedangkan di luar Jawa diperkirakan mengalami peningkatan sebesar 3,79 ribu ton. Penurunan produksi kedelai diperkirakan terjadi karena turunnya luas panen seluas 29,40 ribu hektar atau 4,45%. Penurunan produksi kedelai tahun 2011 terjadi pada *subround* Januari sampai April sebesar 0,29 ribu ton atau 0,12% karena banyak lahan pengembangan kedelai yang diusahakan untuk padi sawah karena ketersediaan air dan *subround* Mei sampai Agustus sebesar 67,62 ribu ton atau sebesar 20,65% karena memasuki musim kemarau, sedangkan pada *subround* September sampai Desember atau masuk musim penghujan diperkirakan akan mengalami kenaikan sebesar 30,95 ribu ton (9,35%) dibandingkan dengan produksi pada tahun 2010.

Pada skala lokal, laporan BPS menunjukkan bahwa produksi padi di wilayah Gorontalo sampai tahun 2010 mengalami peningkatan sebanyak

256.217 ton atau sebesar 7,71% dari tahun sebelumnya. Demikian halnya dengan produksi kedelai. Namun tidak demikian halnya dengan produksi jagung yang justru mengalami penurunan produksi yang hanya sebanyak 569.110 ton atau menurun sebesar 24,48% dari tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan wilayah ini mengalami musim kemarau yang cukup panjang sehingga defisit air. Penurunan produksi ini juga terjadi pada komoditi kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu dan ubi jalar di daerah ini. Padahal komoditi-komoditi tersebut merupakan sumber pangan masyarakat selama ini.

Sektor pertanian terutama produksi pangan dikenal sebagai aktivitas ekonomi yang sangat banyak mengkonsumsi air. Studi Lundqvist dan Falkenmark (2007) menyebutkan, untuk menghasilkan 1.000 kilokalori (kcal) pangan dari tanaman, diperlukan sekitar 0,5 meter kubik air. Untuk memproduksi 1.000 kkal pangan dari hewan, diperlukan rata-rata 4 meter kubik air, walaupun angka ini bervariasi menurut wilayah dan jenis produk yang dihasilkan. Selain itu, tidak dapat dipungkiri bahwa perubahan iklim juga turut berdampak terhadap degradasi lahan pertanian, seperti erosi dan sedimentasi, tanah longsor, dan bencana banjir. Naiknya permukaan air laut mengakibatkan intrusi air laut di sebagian lahan sawah di sepanjang pantai, terutama pantai utara Jawa. Genangan tersebut selain mengakibatkan hilangnya lahan sawah, juga menyebabkan degradasi dan penurunan produktivitas lahan akibat salinitas. Laporan Boer *et al.* (2009) menyatakan bahwa Kabupaten Karawang dan Subang yang merupakan sentra produksi pangan di Jawa Barat mengalami penurunan produksi beras sekitar 300.000 ton akibat genangan tersebut. Pada tahun 2010, wilayah persawahan di Gorontalo juga banyak yang mengalami genangan akibat naiknya muka air laut Teluk Tomini dan banjir pada beberapa sungai besar di DAS Limboto dan DAS Randangan. Akibatnya kerugian yang ditimbulkan oleh kejadian ini cukup besar bagi petani dan mengganggu penyediaan pangan daerah dan nasional.

C. Strategi Antisipasi Perubahan Dan Anomali Iklim

Strategi pengelolaan lingkungan pertanian dapat dilakukan melalui berbagai upaya perencanaan, penyesuaian, baik kegiatan pertanian, pengelolaan sumberdaya maupun penerapan teknologi pertanian untuk mengatasi dampak perubahan dan anomali iklim. Strategi yang ditempuh terdiri dari strategi jangka pendek, menengah dan strategi jangka panjang, meliputi:

1. Strategi Jangka Pendek

- a. Pengolahan tanah minimum untuk mengurangi evaporasi karena permukaan tanah terbuka.
- b. Penentuan waktu tanam (*crop calendar*) berdasarkan data unsur-unsur iklim yang valid dan seri data yang lebih panjang.
- c. Efisiensi penggunaan air melalui perhitungan kebutuhan air tanaman setiap musim tanam.
- d. Pengelompokan tanaman dalam suatu bentang lahan (*land-scapes*) berdasarkan kebutuhan air yang sama, sehingga pengairan dapat dikelompokkan sesuai kebutuhan tanaman.
- e. Penentuan pola tanam yang tepat untuk areal yang datar maupun berlereng.
- f. Mempercepat waktu tanam agar fase vegetatif maupun generatif tanaman kebutuhan airnya dapat terpenuhi.
- g. Penerapan sistem pertanaman tumpang sari dan tumpang gilir yang didasarkan pada kebutuhan air setiap tanaman.
- h. Pemulihan varietas tanaman yang unggul dan toleran terhadap cekaman kekeringan, serta berumur pendek sebagai antisipasi fenomena terjadinya El-Nino.
- i. Pemantauan serangan hama dan penyakit yang umumnya terjadi saat musim curah hujan yang panjang dan pergantian musim.
- j. Penggunaan pemecah angin (*wind break*) untuk mengurangi kecepatan angin sehingga

menurunkan kehilangan air melalui evapotranspirasi dari permukaan tanah dan tanaman.

- k. Pemberian mulsa dan bahan organik yang tersedia setempat untuk mengurangi evapotranspirasi dan menjaga kelembaban tanah serta meningkatkan kesuburan tanah.
- l. Penerapan teknik konservasi tanah dan air yang saat ini dapat secara langsung dilaksanakan oleh petani, seperti pembuatan rorak, bak-bak penampung air, saluran buntu, lubang penampung air dan lainnya.

2. Strategi Jangka Menengah

- a. Pemantauan secara kontinyu terhadap fenomena perubahan unsur-unsur iklim, terutama curah hujan, suhu udara dan kelembaban.
- b. Perbaikan dan pemeliharaan sarana dan prasarana irigasi yang telah ada.
- c. Peningkatan pembangunan jaringan irigasi teknis, terutama pada wilayah yang sumber airnya tersedia, tetapi banyak mengalami kegagalan panen karena kekurangan air.
- d. Penerapan teknik konservasi tanah dan air, seperti cek dam, dan embung pada daerah yang rawan kekeringan.
- e. Pembentukan kelembagaan pengelola dan pemanfaat air.
- f. Pemberdayaan petani melalui pembinaan dan pembimbingan untuk menghadapi perubahan dan anomali iklim terhadap usaha pertanian.

3. Strategi Jangka Panjang

- a. Perencanaan pembangunan sektor pertanian yang lebih terpadu, sistematis dan komprehensif dengan mempertimbangkan berbagai aspek yang terkait dengan kinerja sektor pertanian, terutama aspek agroklimatologi.
- b. Pelibatan masyarakat secara partisipatif dalam setiap perencanaan pembangunan pertanian.
- c. Pola koordinasi yang baik antar instansi pemerintah, terutama yang terkait langsung dengan sektor

pertanian melalui sinkronisasi dan harmonisasi program kerja.

- d. Pemantauan areal yang sering terkena bencana akibat perubahan dan anomali iklim secara berkala dan berkesinambungan.
- e. Melakukan reboisasi dan rehabilitasi lahan dan hutan dengan pendekatan daerah aliran sungai (DAS).
- f. Pemanfaatan teknologi dalam membantu upaya prediksi perubahan iklim untuk mengurangi resiko kegagalan panen, seperti model *doon soiling analysis* dan *general circulation model*.
- g. Penyebarluasan informasi iklim dan cuaca secara cepat, tepat dan aktual.
- h. Pembangunan sarana dan prasarana infrastruktur pertanian yang membutuhkan penanganan oleh pemerintah, seperti bendung dan waduk.

D. Arahan Antisipasi Perubahan dan Anomali Iklim untuk Memperkuat Ketahanan Pangan

Adaptasi Perubahan Iklim

Sektor pertanian sangat rentan terhadap perubahan iklim karena berpengaruh pada pola tanam, waktu tanam, produksi, dan kualitas hasil. Dengan demikian diperlukan upaya tanggap yang relatif cepat dan mampu mengurangi pengaruh negatif dari perubahan iklim. Salah satu upaya yang dapat dilakukan melalui adaptasi tanaman pangan. Upaya adaptasi yang dapat dilakukan berupa pengelolaan sumberdaya tanah dan air secara optimal dan berkelanjutan, pengelolaan tanaman dan pertanaman yang disesuaikan dengan kondisi iklim setempat, penggunaan sarana produksi pertanian yang efektif dan efisien, dan penerapan teknologi pertanian tepat guna yang adaptif.

Upaya adaptasi perlu didukung oleh beberapa program, sebagaimana usulan Las *et al.* (2011) antara lain:

1. Percepatan arus informasi iklim dan teknologi dengan dukungan teknologi informasi seperti situs dan media massa, serta pembentukan kelompok

kerja perubahan iklim, baik di pusat maupun daerah.

2. Pengembangan dan pemberdayaan kelembagaan petani, seperti pengintegrasian sekolah lapang iklim (SLI) ke dalam sekolah lapang pengelolaan tanaman terpadu (SLPTT) dan sekolah lapang pengendalian hama terpadu (SLPHT).
3. Identifikasi wilayah rawan banjir dan kekeringan serta potensi sumber daya air alternatif dan lahan suboptimal seperti lahan kering (STL-KIK) dan lahan rawa potensial.
4. Sosialisasi perangkat dan pedoman penyesuaian pola tanam dan teknologi, seperti Atlas Kalender Tanam, PHT, PTT, SPTL-KIK, dan Cetak Biru Pengelolaan Banjir dan Kekeringan Partisipatif.
5. Pengembangan sistem penyiapan sarana produksi yang antisipatif terhadap anomali iklim, terutama benih varietas unggul baru (VUB) adaptif dan pupuk yang siap pakai.
6. Pengembangan teknologi dan alat mesin panen dan pascapanen, terutama sistem pengeringan dan penggilingan gabah.

Namun demikian, World Bank (2011) melaporkan bahwa biaya untuk melakukan adaptasi akan tinggi dan diperkirakan biaya adaptasi untuk Indonesia dan tiga negara lain di Asia Tenggara di sektor pertanian dan daerah pesisir adalah rata-rata \$5 milyar per tahun pada tahun 2020. Khusus Indonesia, pada tahun 2050 keuntungan tahunan dari terhindarnya kerusakan akibat perubahan iklim akan melebihi biaya tahunan. Diperkirakan, pada tahun 2100 keuntungan dapat mencapai 1,6 persen PDB (bandingkan dengan biaya sebesar 0,12 persen PDB).

Diversifikasi Produksi Pangan

Diversifikasi produksi pangan merupakan aspek yang sangat penting dalam ketahanan pangan. Diversifikasi produksi pangan bermanfaat bagi upaya peningkatan pendapatan petani dan memperkecil resiko berusaha. Diversifikasi produksi secara langsung maupun tidak langsung akan mendukung upaya pengankaragaman pangan (diversifikasi

konsumsi pangan) yang merupakan salah satu aspek penting dalam ketahanan pangan. Bentuk diversifikasi produksi yang dapat dikembangkan untuk mendukung ketahanan pangan, antara lain:

1. Diversifikasi horizontal, yaitu mengembangkan usahatani komoditas unggulan sebagai "core of business" serta mengembangkan usahatani komoditas lainnya sebagai usaha pelengkap untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya alam, modal, dan tenaga kerja keluarga serta memperkecil terjadinya resiko kegagalan usaha. Contoh bentuk diversifikasi ini adalah Jagung Agropolitan di Provinsi Gorontalo, Padi di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara Provinsi Sulawesi Utara.
2. Diversifikasi regional, yaitu mengembangkan komoditas pertanian unggulan spesifik lokasi dalam kawasan yang luas menurut kesesuaian kondisi agro ekosistemnya, dengan demikian akan mendorong pengembangan sentra-sentra produksi pertanian di berbagai wilayah serta mendorong pengembangan perdagangan antar wilayah.

Pembinaan Kehidupan Sosial dan Budaya Masyarakat

Kehidupan masyarakat petani di pedesaan sangat dipengaruhi adat-istiadat, budaya dan agama berkaitan dengan upaya mengantisipasi kerawanan pangan akibat dari perubahan iklim, kearifan manusia (*local wisdom*) yang selaras dengan alam merupakan salah satu kunci keberhasilan upaya ini. Dari aspek adat, banyak kearifan lokal yang mulai terkikis oleh gerak laju perkembangan zaman yang mengglobal. Seperti halnya daerah lain, di Gorontalo dikenal budaya "*huyula*" atau dalam pengertian umum gotong royong yang merupakan salah satu bentuk kearifan lokal yang saat ini masih ada, walaupun mulai terkikis oleh perkembangan zaman. Salah satu kearifan lokal yang berkaitan dengan kegiatan pertanian adalah penentuan waktu tanam yang didasarkan pada ilmu perbintangan yang dikenal dengan istilah "*panggoba*". Sejak zaman dahulu, budaya ini dipegang teguh oleh petani. Namun

seiring perubahan iklim mikro maupun global, *panggoba* mulai ditinggalkan. Dalam konteks ini, keberadaan *panggoba* sebagai salah satu upaya penentuan waktu tanam dapat dikombinasikan dengan data dan informasi iklim yang dikumpulkan pada stasiun pengamatan iklim. Hal ini cukup beralasan karena petani juga merupakan sumber informasi iklim yang strategis, melalui pencermatan dan interpretasi lapangan, baik menurut kearifan lokal (*local wisdom*) maupun pendekatan deskriptif dengan alat sederhana. Peran tersebut diwujudkan melalui kelompok tani atau sekolah lapang iklim (SLI) yang fungsinya menghasilkan, mengolah, dan mengomunikasikan informasi iklim untuk menetapkan sistem usaha tani, pola tanam, dan teknologi yang paling menguntungkan dengan risiko paling kecil. Pendekatan SLI akan sangat tepat jika diterapkan dalam pendekatan SLPTT dan SLPHT. Selain itu, di wilayah Nusa Tenggara Timur juga terdapat kearifan lokal yang berkaitan langsung dengan konservasi tanah dan air yang disebut *kebekolo*. *Kebekolo* merupakan barisan kayu atau ranting yang disusun atau ditumpuk memotong lereng. Tumpukan kayu/ranting ini berfungsi untuk menahan tanah yang tergerus aliran permukaan (*run off*), sehingga erosi tanah dapat diminimalisir. Gorontalo juga memiliki beberapa varietas jagung (*bintha*) lokal, seperti *bintha laki*, *bintha kalingga* (tongkol merah), *bintha momala*, dan *bintha pulo* (biji berwarna putih dan ketan). Untuk mengantisipasi serangan hama dan penyakit pada benih, petani melakukan *moluda*, yaitu menyimpan benih pada tumpukan karung yang berisi kapur atau tilo agar tahan sampai panen berikutnya.

Penguatan Ekonomi dan Kelembagaan Petani

Pengembangan ekonomi di sektor pertanian dapat dilakukan dengan pendekatan agribisnis. Pengembangan pertanian melalui pendekatan agribisnis merupakan langkah yang benar dan tepat (*on the right track*) karena pendekatan ini mengintegrasikan secara vertikal aktivitas hulu hingga hilir dan secara horizontal berbagai sektor sehingga mampu menciptakan keuntungan yang

layak bagi petani. Lembaga agribisnis yang perlu dikembangkan adalah kelompok tani, perkumpulan petani pemakai air (PPA), koperasi dan lembaga keuangan perdesaan, penyedia sarana dan prasarana produksi, pemasaran hasil, dan jasa pelayanan pertanian. Selain kedua lembaga tersebut, pemberdayaan penyuluh lapangan juga perlu dilakukan karena mereka yang langsung berhadapan dengan petani. Pemberdayaan kelembagaan petani bertujuan untuk meningkatkan partisipasi petani dalam kelembagaan usaha tani. Kelembagaan masyarakat seperti Badan Perwakilan Desa (BPD) berperan menggerakkan masyarakat dalam kegiatan bersama, menumbuhkan dan meningkatkan peran masyarakat dalam kegiatan yang diprakarsai pemerintah setempat serta meningkatkan kemandirian petani dalam pembangunan pertanian. Sementara itu, koperasi unit desa (KUD) berperan membantu petani anggotanya dalam memperoleh kredit, sarana produksi, dan alat-alat pertanian serta menampung dan memasarkan hasil.

Kebijakan yang Berpihak pada Pertanian

Manfaat yang dinikmati masyarakat di daerah hilir sering kali atas biaya atau kerja keras masyarakat di daerah hulu. Apabila tujuan pembangunan adalah menciptakan keadaan sosial ekonomi yang adil dan merata maka kondisi yang demikian tidak akan mendukung pencapaian tujuan pembangunan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fagi dan Las (2006) bahwa kebijakan pembangunan yang tidak berpihak kepada pertanian akan mengganggu stabilitas ketahanan pangan, memperburuk kualitas lingkungan, dan berdampak buruk terhadap stabilitas ekonomi, sosial, dan politik. Beberapa arahan kebijakan yang dapat digunakan adalah: 1) pemberian subsidi kepada petani di daerah hulu untuk membangun pengendali erosi, seperti teras dan teknik

konservasi lahan lainnya, 2) pemberian subsidi pajak kepada petani di daerah hulu, dengan cara membebaskan yaitu petani daerah hilir membayar pajak (PBB) lebih besar daripada petani di hulu sebagai bentuk keseimbangan dalam pemanfaatan sumber daya lahan yang adil dan bijaksana, 3) penetapan kebijakan di tingkat kabupaten dan atau provinsi tentang pengelolaan lahan pertanian berbasis konservasi beserta petunjuk teknisnya agar berbagai pihak mengetahui tata hukum dan tata kelola pemanfaatan lahan pertanian. Salah satu kendala dalam pengelolaan lahan pertanian adalah tumpang tindih kepentingan dalam pengelolaan lahan. Oleh karena itu, dalam upaya meningkatkan kesejahteraan petani, sekaligus menjaga ketahanan pangan maka sinkronisasi dan koordinasi lintas institusi perlu dilakukan untuk menjamin pelaksanaan program pembangunan pertanian.

Kesimpulan

Perubahan dan anomali telah berdampak besar terhadap ketahanan pangan nasional. Sektor pertanian selain penyumbang efek GRK, tetapi juga sektor yang paling terpengaruh oleh perubahan dan anomali iklim. Ketersediaan pangan saat ini telah melebihi standar kecukupan energi dan protein nasional, tetapi angka kecukupannya belum seideal pemenuhan kecukupan konsumsi di tingkat rumah tangga atau individu. Selain itu, produksi pangan terus mengalami pelandaian dan stagnasi bahkan peluang untuk terjadi penurunan produksi juga cukup tinggi. Oleh karena itu diperlukan strategi penanganannya dalam jangka pendek, menengah, dan jangka panjang. Selain itu, antisipasi perubahan iklim perlu juga arahan dari berbagai aspek, antara lain adaptasi perubahan iklim, diversifikasi produksi pangan, pembinaan kehidupan sosial dan budaya masyarakat, penguatan ekonomi dan kelembagaan petani, serta kebijakan yang berpihak pada pertanian.

Sumber Rujukan

Boer, R. and A.R. Subbiah. 2005. Agriculture drought in Indonesia. p. 330-344. In V. S. Boken, A.P. Cracknell, and R.L. Heathcote (Eds.). *Monitoring and Predicting Agricultural Drought: A global study*. Oxford Univ. Press.

Boer, R., A. Buono, Sumaryanto, E. Sumaini, A. Rakhman, W. Estiningtyas, K. Kartikasari, and Fitriyani. 2009. *Agriculture Sector. Technical Report on Vulnerability and Adaptation Assessment to Climate Change for Indonesia's Second National Communication*. Ministry of Environment and United Nations Development Programme, Jakarta.

Las, I., A. Pramudia, E. Runtunuwu, dan P. Setyanto. 2011. Antisipasi perubahan iklim dalam mengamankan produksi beras nasional. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(1): 76-86.

Mudiarso, D. 2003. *Sepuluh tahun perjalanan negosiasi konvensi perubahan iklim*. Penerbit Buku Kompas, Jakarta, 2003, hlm. 11.

Suryana, A. 2005. Kebijakan ketahanan pangan nasional. Makalah Simposium Nasional Ketahanan dan Keamanan Pangan pada Era Otonomi dan Globalisasi, Faperta, IPB, Bogor, 22 November 2005.

World Bank. 2011. *Adaptasi terhadap Perubahan Iklim*. Policy Brief World Bank.