

ISSN 1411 - 0229



KULTURA

VOLUME: 10 No. 1 JUNI 2009

id: 1411-0229/101/2009/01

Daftar Isi

- Anwar Sadat, S. Ag., M.Hum
- Ir. Emila, MP
- Dra. Hj. Nur Asyah, M.Pd
- Nelvita Purba, SH, M.Hum
- Kms. Muhammad Amin Fauzi
- Soekarno
- M. Faisal Husna, S.Sos
- Ir. Razali, MP
- Tri Reni Novita, SH
- Ir. Leni Handayani, M.Si
- Drs. Amirzan, M.Pd
- Dra. Maqdalena Simbolon
- Dra. Naeklan Simbolon, M.Pd
- Adnan, SE
- Dra. Ita Rosenta Purba, M.Si
- Mara Amin Harahap

Efektivitas Poligami Dalam Menciptakan Stabilitas Keamanan Pada Negara

Kinerja Koperasi Pertanian Indonesia

Kebutuhan Sebagai Penentu Pola Tingkah Laku Manusia

Kajian Yuridis Terhadap Manfaat Hukuman Mati Bagi Kehidupan Manusia

Peranan Kemampuan Metakognitif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Dasar

Kinerja Keuangan Beberapa BUMN Setelah Go Public

Pengaruh Peranan Guru Dalam Mencegah Bahaya Narkoba

Kajian Pengembangan Tanaman Kelapa Sawit di Kabupaten Karo Berdasarkan Topografi

Aspek Perubahan Nilai Budaya Sebagai Faktor Pengubah Hukum

Analisis (DPM-LUEP) Terhadap Stabilitas Harga Gabah dan Pendapatan Petani Padi Sawah di Kabupaten Simalungun

Pengaruh Pembelajaran Teknik Lemparan dan Kemampuan Motorik Terhadap Hasil Belajar Pitching

Lingkungan Keluarga dan Pengaruhnya Terhadap Perkembangan Anak

Kiat-kiat Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa

Optimalisasi Pungutan Pajak dan Retribusi Daerah Dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan Daerah

Implikasi Dari Efek Rumah Kaca Terhadap Sumber Daya Iklir, ✓

Strategi Pengembangan Ekowisata Kawasan Danau Siais Angkola Barat Dalam Meningkatkan Potensi Daerah Kabupaten Tapanuli Selatan

UNIVERSITAS MUSLIM NUSANTARA AL WASHLIYAH

MAJALAH ILMIAH
KULTURA
 VOL. 10 NO. 1 Juni 2009

		Pengantar Penyunting
1.	Pelindung : HJ. Sri Sulistyawati, SH, M.Si, Ph.D	<p><i>Assalamu'alaikum Ws.Wb.</i></p> <p>Alhamdulillah kami ucapkan kepada Allah SWT atas berkat-Nya penyunting dapat menghadirkan kembali Volume 10.</p> <p>Volume 10 No. 1 Juni 2009 Majalah Ilmiah Kultura memuat tulisan yang berkenaan dengan Efektivitas Poligami, Kinerja Koperasi Pertanian Indonesia, Hukuman Mati, Matematika Sekolah Dasar, BUMN, Peranan Guru dalam Mencegah Bahaya Narkoba, Pengembangan Kelapa Sawit, Perubahan Nilai Budaya, Stabilitas Harga Gabah, Lingkungan Keluarga, Kiat-kiat Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa, Pungutan Pajak dan Retribusi, Efek Rumah Kaca, Ekowisata Kawasan Danau Siats Angkola Barat.</p> <p>Pada terbitan kali ini, tulisan berasal dari beberapa orang dosen dpt, Yayasan seperti Universitas Muslim Nusantara (UMN) Al Washliyah, UNIMED, STIP Yayasan Syech Hamzah Fansury Aceh Singkil, Fak. Pertanian USU, FKIP UNIGHA Sigli, Guru SMP Negeri 4 Medan, FIP UNIMED, STIES Banda Aceh, USI P. Santar, STKIP Tapael.</p> <p>Medan, Juni 2009 Penyunting.</p>
2.	Pembina : Drs. Ridwanto, M.Si : Drs. Firmansyah, M.Si : Drs. H. Kondar Siregar	
3.	Ketua Pengarah : Dr. Ahmad Laut Hasibuan, MPd	
4.	Penyunting Ketua : Drs. H. Zuberuddin Siregar, MM Sekretaris : Drs. Saiful Anwar Matondang, MA Anggota : Prof. Dr. Syahrin Harahap, MA : Dr. H. Yusnar Yusuf, MS : Dra. Nurhayati Harahap, M.Hum : Dr. Mars Bangun Harahap, MS : Drs. Ulian Barus, MPd : Dr. Abd. Rahman Dahlan, MA : Nelvitia Purba, SH, M.Hum : Ir. Emita, MP : Dr. M. Pandapotan Nasution, MPS, Apt	
5.	Disainer / Ilustrator : Drs. A. Sukri Nasution : Anwar Sadat, S.Ag, M.Hum	
6.	Bendahara/Sirkulasi : Drs. A. Marif : Nasruddin Nasrun : Abd. Hamid	

Penerbit:

Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah

Alamat Penerbit / Redaksi:

Jl. S.M. Raja / Garu II No. 93, PO. BOX 1418 Medan 20147

Telp. (061) 7867044 – 7868487 Fax. 7862747

Home Page: <http://www.umnaw.com>

E-mail: umn_alwashliyah@yahoo.com

DAFTAR ISI

Efektivitas Poligami Dalam Menciptakan Stabilitas Keamanan Pada Negara (<i>Anwar Sadat, S.Ag, M.Hum</i>)	1134
Kinerja Koperasi Pertanian Indonesia (<i>Ir. Ernita, MP</i>)	1145
Kebutuhan Sebagai Penentu Pola Tingkah Laku Manusia (<i>Dra. Hj. Nur Asyah, M.Pd</i>)	1158
Kajian Yuridis Terhadap Manfaat Hukuman Mati Bagi Kehidupan Manusia (<i>Nelvitia Purba, SH, M.Hum</i>)	1161
Peranan Kemampuan Metakognitif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Dasar (<i>Kms. Muhammad Amin Fauzi</i>)	1166
Kinerja Keuangan Beberapa BUMN Setelah <i>Go Public</i> (<i>Soekarno</i>)	1178
Pengaruh Peranan Guru Dalam Mencegah Bahaya Narkoba (<i>M. Falsal Husna, S.Sos</i>)	1191
Kajian Pengembangan Tanaman Kelapa Sawit Di Kabupaten Karo Berdasarkan Topografi (<i>Ir. Razali, MP</i>)	1208
Aspek Perubahan Nilai Budaya Sebagai Faktor Pengubah Hukum (<i>Tri Reni Novita, SH</i>)	1213
Analisis (DPM-LUEP) Terhadap Stabilitas Harga Gabah dan Pendapatan Petani Padi Sawah Di Kabupaten Simalungun (<i>Ir. Leni Handayani, M.Si</i>)	1221
Pengaruh Pembelajaran Teknik Lemparan dan Kemampuan Motorik Terhadap Hasil Belajar Pitching (<i>Drs. Amirzan, M.Pd</i>)	1124
Lingkungan Keluarga dan Pengaruhnya Terhadap Perkembangan Anak (<i>Dra. Magdalena Simbolon</i>)	1241
Kiat-kiat Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa (<i>Dra. Naeklan Simbolon, M.Pd</i>)	1241
Optimalisasi Pungutan Pajak dan Retribusi Daerah Dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan Daerah (<i>Adnan, SE</i>)	1253
Implikasi Dari Efek Rumah Kaca Terhadap Sumber Daya Iklim (<i>Dra. Ika Rosenta Purba, M.Si</i>)	1263
Strategi Pengembangan Ekowisata Kawasan Danau Siwis Angkola Barat Dalam Meningkatkan Potensi Daerah Kabupaten Tapanuli Selatan (<i>Mara Amin Harahap</i>)	1271

IMPLIKASI DARI EFEK RUMAH KACA TERHADAP SUBERDAYA IKLIM

Dra. Ika Rosenta Purba, M.Si¹⁵

Abstrak

Penulisan makalah ini bertujuan untuk mengetahui implikasi dari efek rumah kaca terhadap sumber daya iklim. Metode penulisan menggunakan metode library research. Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa efek langsung dari meningkatnya CO₂, berdampak positif terhadap tumbuhan dan produksi tanaman. Pengaruh peningkatan CO₂ adalah peningkatan tingkat fotosintesa daun dan kanopi. Peningkatan fotosintesis akan meningkat sampai kadar CO₂ mendekati 1000 ppm. Efek langsung dari kadar CO₂ dalam atmosfer terhadap fotosintesis tanaman C₄ adalah meningkatkan efisiensi air dalam fotosintesa. Pada tanaman C₄ dan C₃ mengurangi membukanya stomata. Perubahan yang telah diperkirakan mengenai penguapan dan suhu akibat efek rumah kaca dan pemanasan global akan menguntungkan lahan pertanian beririgasi.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Iklim dan cuaca merupakan faktor penentu utama bagi pertumbuhan dan produktifitas tanaman pangan. Sistem produksi pertanian dunia saat ini mendasarkan pada kebutuhan akan tanaman setahun, kecuali beberapa tanaman seperti pisang, kelapa, buah-buahan, anggur, kacang-kacangan, beberapa sayuran seperti asparagus, rhubarb, dan lain-lain. Tanaman-tanaman tersebut dikembangkan dalam kondisi pertanian tertentu.

Produktifitas pertanian berubah-ubah secara nyata dari tahun ke tahun. Perubahan drastis cuaca, lebih berpengaruh terhadap pertanian dibanding perubahan rata-rata. Tanaman dan ternak sangat peka terhadap perubahan cuaca yang sifatnya sementara dan drastis. Perbedaan cuaca antar tahun lebih berpengaruh dibanding dengan perubahan iklim yang diproyeksikan. Dan tak terdapat bukti bahwa perubahan iklim akan mempengaruhi perubahan cuaca tahunan.

Petani selalu berhadapan dengan perubahan iklim. Besaran perbedaan antar tahun telah melampaui prakiraan perubahan iklim. Fluktuasi iklim tahunan, dalam beberapa urutan besaran lebih tinggi dibanding dengan besar prediksi perubahan pelan-pelan iklim yang diajukan para ahli ekologi. Hal ini digambarkan pada Musim panas daerah pertanian Jagung Amerika Serikat, antara tahun 1988 (kering dan panas) dan 1992 (basah dan dingin). Suhu selama Juli dan Agustus berbeda 80F dalam dua tahun di beberapa negara bagian. Hal paling kritis yang belum diketahui adalah pola frekuensi kemarau. Kemarau terjadi di beberapa tempat didunia setiap tahun. Kemarau tahunan juga lumrah terjadi di area pertanian India, China, Rusia dan beberapa negara Afrika.

¹⁵ Dosen USI, P. Siantar

Makalah ini akan membahas implikasi dari efek rumah kaca, atau khususnya, perubahan iklim yang diakibatkan meningkatnya kandungan CO₂ atmosfer dan gas rumah kaca lainnya terhadap produktifitas tanaman pangan. Juga mempertimbangkan efek langsung maupun biologis dari peningkatan kadar CO₂ tersebut. Dan interaksi Biologi dan Iklim terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pangan.

1.2. Tujuan Penulisan

Penulisan makalah ini bertujuan untuk mengetahui implikasi dari efek rumah kaca terhadap sumber daya iklim.

2. Kajian Teoritis

2.1. Pengaruh Iklim terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman

Variabel menonjol yang diperkirakan akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman pangan akibat terjadinya peningkatan kadar CO₂ adalah bumi yang memanas. Berdasarkan pengamatan obyektif di lapangan, diperkirakan akan lebih rendah dibanding permodelan iklim yang lemah dan kasar menggunakan komputer. Berdasarkan permodelan komputer, muka bumi rata-rata akan memanas sebesar 1,5–4,5°C jika kadar CO₂ meningkat dua kali. Secara keseluruhan iklim akan memanas 3 kali 1,5°C pada akhir abad nanti, dan pemanasan terbesar terjadi di kutub, dan lebih rendah di khatulistiwa.

Kedua, kenaikan suhu dapat diperkirakan dan akan berpengaruh terhadap pola hujan. Untuk kebanyakan tanaman pangan dan serat dan beberapa spesies lain perubahan dalam ketersediaan air memiliki akibat yang lebih besar dibanding kenaikan suhu. Permodelan iklim secara regional telah dimodelkan dalam tingkat yang lebih kurang meyakinkan dibanding model untuk iklim global.

Perubahan yang diperkirakan, jika terjadi dalam pola hujan dan suhu dengan kadar CO₂ yang tinggi akan menguntungkan produksi tanaman pangan beririgasi. Pertambahan areal pertanian beririgasi di Amerika terjadi di delta misisipi dan dataran utara. Hal serupa terjadi di India, China dan Rusia bagian selatan. Di USA, area tanam jagung dan gandum musim dingin akan bergeser ke utara dan akan digantikan sorgum dan padi-padian.

Ketiga, pemanasan global mempengaruhi variabel yang berpengaruh terhadap produktifitas pertanian. Hal ini akan sangat penting bagi pertanian yang terkait zona suhu, baik bagi penambahan maupun intensitas masa tanam atau satuan tingkat pertumbuhan. Perhatian petani akan tertuju pada perbedaan musiman dan antar tahun pada curah hujan, salju, lama musim tanam, dan beda suhu dalam hari-hari yang berpengaruh pada tahap pertumbuhan. Stabilitas dan keandalan produksi adalah sama pentingnya dengan besaran jumlah produksi itu sendiri.

Keperihatinan akan perubahan iklim dimasa depan dan perubahan yang lebih besar lagi akan diimbangi dengan penelitian mengenai manfaat peningkatan CO₂ bagi fotosintesis dan berkurangnya kebutuhan tanaman akan air, dan tetap meningkatnya hasil. Selama 70 tahun, perubahan cuaca, mencerminkan bahwa hasil tanam di USA, Rusia, India, China, Argentina, Canada dan Australia, memungkinkan negara dengan cuaca baik dapat menjaga keamanan pangan negara dari cuaca yang buruk. Kekeringan secara menyeluruh di dunia hampir tak pernah terjadi saat ini.

Walau ada kepastian bahwa pertanian dunia dapat mengantisipasi perubahan iklim, perubahan itu akan menambah masalah yang harus ditangani dalam dasa warsa kedepan. Masalah lain adalah Kelangkaan air dan kualitas air, tanah yang menjadi gersang, pengadaan energi dari bahan bakar fosil serta kelangsungan praktek pertanian yang sekarang ada. Beberapa praktek yang membahayakan kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan harus diubah bersamaan dengan tingkat produksi yang aman dan dapat diandalkan juga harus terus ditingkatkan. Prakiraan terjadinya perubahan iklim membuat penelitian pertanian yang komprehensif menjadi sangat penting dalam menghadapi perubahan itu secara efektif.

Penelitian mengenai perubahan iklim, akan melengkapi usaha peningkatan produktivitas tanaman, yang dipengaruhi oleh tekanan lingkungan, yang kini tengah dilakukan melalui rekayasa genetik, perlakuan kimiawi dan pola pengolahan. Ini akan memberi dua manfaat sekaligus, baik sebagai pelindung menghadapi perubahan jangka pendek lingkungan, seperti kemarau dan juga membantu menghadapi perubahan iklim dalam jangka panjang, dan untuk mengkapitalisasi sumberdaya hayati bagi peningkatan produksi.

Pandangan yang berbeda mengenai pemanasan global yang memiliki bobot ilmiah yang baik muncul, mendukung penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sekarang telah disimpulkan oleh beberapa ilmuwan bahwa model prakiraan iklim yang dibuat merupakan penyederhanaan yang sangat simplistis dari proses atmosfer dan lautan yang sangat kompleks. Dan tak dapat dibuktikan bahwa pengeluaran gas rumah kaca akan berpengaruh signifikan terhadap iklim dunia, sebab-sebab pemanasan global juga lebih tidak dapat lagi dipastikan.

2.2. Pengaruh Biologis Langsung

Penelitian mengenai manfaat pengayaan CO₂ dimulai abad lalu. Awal 1888, manfaat pemupukan dengan CO₂ telah dilakukan pada tanaman di dalam rumah kaca di Jerman, dan beberapa tahun kemudian di Inggris, serta 80 tahun yang lalu di USA. Hasil yang menguntungkan pertama kali dilaporkan terjadi pada tanaman pangan seperti letuce, tomat, mentimun, dan kemudian bunga dan tanaman hias.

Banyak catatan dan pernyataan yang disusun mengenai pertumbuhan tanaman yang berada dalam lingkungan yang dikontrol dan diberi pengayaan CO₂. Wittwer dan Robb membuat catatan menyeluruh mengenai data-data sebelumnya dan ditambah hasil penelitiannya sendiri bahwa tanaman tomat mencapai usia dewasa dan hasil produksi yang menguntungkan dalam rumah kaca yang diperkaya CO₂. Sementara Strain dan Cure menyusun Bibliographi literature mengenai pengayaan CO₂ dan efeknya terhadap lingkungan dan tanaman yang lengkap. Kimball dkk. pada tahun 1983, 1985 dan 1996 mengumpulkan 770 penelitian mengenai hasil tanaman dalam rumah kaca dengan pengayaan CO₂, dan terbukti hasil tanaman tersebut meningkat 32%.

Pada tahun 1982 diselenggarakan Konferensi Internasional yang bertujuan mengidentifikasi makalah yang terkait dengan pengaruh biologis langsung dari pengaruh peningkatan CO₂ pada produktifitas tanaman, sebagai sesuatu yang tak terpisahkan dengan efisiensi photosintesis, efisiensi penggunaan air, Penyerapan Nitrogen biologis terkait dengan sumberdaya iklim seperti cahaya, suhu dan kelembaban. Fokus makalah ini dibuat dengan mengacu kepada tindak konferensi tersebut. Dokumentasi yang lebih lengkap mengenai efek langsung CO₂ terhadap produktifitas tanaman diterbitkan Departemen Energi USA pada Tahun 1985-1987 secara berseri, makalah Wittwer tahun 1985 dan 1992. Itu semua dilengkapi oleh materi yang diedit oleh Enoch dan Kimball pada 1968 mengenai Pengayaan Karbondioksida Pada Tanaman Rumah Kaca meliputi status dan sumber CO₂, fisiologi, hasil dan ekonomi. Juga telah dilakukan riset selama 35 tahun oleh sebuah grup dalam Komisi Tanaman Terlindung pada International Society for Horticultural Science, yang membuktikan bahwa pengayaan CO₂ menambah hasil sebesar 12-13 %, dibanding pada kadar atmosfer biasa sebesar 335 ppm. Pengaruh paling mencolok dari pengayaan tersebut adalah efisiensi fotosintesis dan Penggunaan Air yang lebih efisien.

2.3. Efisiensi Fotosintesis

Hanya sedikit keraguan bahwa kadar CO₂ dalam atmosfer adalah kurang optimal bagi fotosintesis ketika faktor lain yang berpengaruh terhadap tanaman (cahaya, air, suhu dan unsur hara) mencukupi. Fotosintesa Netto adalah jumlah fotosintesa brutto minus fotorespirasi, dan fotorespirasi setidaknya memiliki besaran mengubah 50% karbohidrat hasil fotosintesa kembali menjadi CO₂, dengan peningkatan CO₂ fotorespirasi diperkirakan akan menurun. Peningkatan Biomassa terbukti terjadi ketika dilakukan pengayaan CO₂. Ini tak selalu muncul dari fotosintesa netto. Kadar CO₂ yang tinggi memicu penggunaan air yang efisien dalam tanaman C₄ seperti jagung. Peningkatan efisiensi air ini merangsang pertumbuhan tanaman.

Dampak langsung yang dapat dijejaki dari peningkatan CO₂ adalah peningkatan tingkat fotosintesa daun dan kanopi. Peningkatan fotosintesis akan meningkat sampai kadar CO₂ mendekati 1000 ppm. Hasil paling pasti adalah tanaman tumbuh cepat dan lebih besar. Ada perbedaan antara spesies. Spesies C₃ lebih peka terhadap peningkatan kadar CO₂ dibanding C₄. Terjadi juga pertambahan luas dan tebal daun, berat per luas, tinggi tunas, percabangan, bibit dan jumlah dan berat buah. Ukuran Tubuh meningkat seiring rasio akar-batang. Rasio C:N bertambah. Lebih dari itu semua hasil panen meningkat. Terutama pada Kentang, Ubi Jalar, Kedelai. Dengan meningkatnya kadar CO₂ menjadi dua kali sekarang secara global, hasil pertanian diperkirakan akan meningkat sampai 32% dari sekarang. Perkiraan sementara saat ini sekitar 5%-10% dari kenaikan produksi pertanian adalah akibat kenaikan kadar CO₂. Manfaat pengayaan CO₂ terhadap pertumbuhan dan produktifitas tanaman saat ini telah dikenal telah dikenal luas. Banyak pengujian yang dilakukan dalam lingkungan terkontrol secara penuh atau sebagian, terhadap beberapa tanaman komersial (padi, Jagung, gandum, kedelai, kapas, kentang, tomat, ubi jalar, dan beberapa tanaman hutan), yang membuktikannya.

2.4. Efisiensi Penggunaan Air

Kebutuhan utama tanaman yang lainnya adalah air, baik secara kualitas maupun kuantitas. Air kini telah menjadi permasalahan penting bagi lima negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia (China, India, USA, Sovyet, Indonesia). Juga tentu dinegara-negara timur tengah, afrika utara dan sub sahara. Satu faktor penting yang berpengaruh terhadap produksi tanaman namun masih merupakan misteri adalah pola musim kering yang terjadi. Kekeringan adalah hal yang paling ditakuti oleh para petani diberbagai negara produsen pangan. Kebutuhan akan air menjadi semakin penting dan kritis, di USA, 80–85 % konsumsi air bersih adalah untuk pertanian. Sepertiga persediaan tanaman pangan sekarang tumbuh padi 18% lahan beririgasi.

Aspek penting dari peningkatan kadar CO₂ dalam atmosfir adalah kecenderungan tanaman untuk menutup sebagian dari stomata pada daunnya. Dengan tertutupnya stomata ini penguapan air akan menjadi berkurang, dan dengan itu berarti efisiensi penggunaan air meningkat. Kekurangan air adalah faktor pembatas utama dari produktifitas tanaman. Bukti yang selama ini dikumpulkan menunjukkan bahwa peningkatan CO₂ di atmosfir meningkatkan efisiensi penggunaan air. Hal ini adalah penemuan yang penting bagi bidang pertanian dan juga bagi ekologi. Implikasi dari hal itu bermacam-macam, salah satunya adalah peningkatan daya tahan terhadap kekeringan dan berkurangnya kebutuhan air untuk pertanian.

Efek langsung dari kadar CO₂ dalam atmosfir terhadap fotosintesis tanaman C₄ adalah meningkatkan efisiensi air dalam fotosintesa. Dan pada tanaman C₄ dan C₃ mengurangi

membukanya stomata, hal ini ditunjukkan oleh Roger et al. pada tanaman kedelai. Tanaman dengan cara fotosintesa C_3 mendapat keuntungan dengan 3 cara. Pertama meluasnya ukuran daun, kedua peningkatan tingkat fotosintesis perunit luas daun, dan terakhir efisiensi penggunaan air.

3. Pembahasan

Perubahan yang telah diperkirakan mengenai penguapan dan suhu akibat efek rumah kaca dan pemanasan global sepertinya akan menguntungkan lahan pertanian beririgasi. Di USA, luas areal pertanian beririgasi akan meluas sampai dataran utara dan delta Missisipi, hal ini juga berlaku untuk Cina, India dan negara lain. Dimana lingkungan lebih lembab dan diperuntukkan untuk tanaman biji-bijian dan kacang-kacangan. Kecenderungan ini telah terjadi di USA, China, dan India. Jagung dan Gandum kini bergeser mendekati daerah yang dingin dan lebih lembab. Produksi Sorgum dan padi-padian akan menggeser posisi areal gandum dan jagung tersebut. Diharapkan juga, dimasa mendatang model dari atmosfer dan iklim akan lebih berkembang dan melengkapinya dari apa yang sekarang telah dikembangkan, sehingga sensitivitas tanaman terhadap perubahan iklim lebih dapat diketahui.

Banyak tanaman pangan mampu beradaptasi terhadap perubahan iklim. Di bumi padi, ubikayu, ubijalar dan jagung dapat tumbuh dimana saja kelembaban dan suhu sesuai. Jagung mampu tumbuh di areal yang beraneka ragam kelembaban, suhu, dan ketinggian di bumi ini. Areal produksinya di USA telah meluas ke utara sampai 800 km dalam lima puluh tahun ini. Kedelai dan Kacang tanah dapat tumbuh di daerah tropik sampai lintang 45^o LU dan 40^o LS. Gandum musim dingin yang lebih produktif dari gandum musim semi areal tanamnya telah meluas ke utara sejauh 360 km. Ditambah dengan kemampuan rekayasa genetik yang kita miliki perluasan areal tanam akan semakin mungkin dan cepat terealisasi.

Diperkirakan penggandaan kadar CO_2 akan meningkatkan produktivitas tanaman di Amerika Utara, hal serupa juga terjadi di Sovyet, Eropa dan propinsi bagian utara China. Tanaman hortikultura dapat berkembang beberapa musim diseluruh negara bagian USA. Tanaman seperti Tebu dan Kapas semakin meluas areal tanamnya dengan dimanfaatkannya mulsa dan pelindung plastik. Pemanasan global akan lebih menguntungkan dibanding dengan kembalinya era es sebagaimana diprediksi beberapa dekade yang lalu. Terlebih dimana produksi tanaman pangan terpusat di Lintang 30^o LU sampai 50^o LS.

Perubahan iklim secara drastis dan ekstrem sebagaimana yang selama ini dipublikasikan adalah hal yang sangat berlebihan. Pemanasan secara perlahan mungkin menguntungkan, karena memungkinkan penanaman tumbuhan tropis seperti mangga, pepaya, nanas dan pisang, di negara bagian selatan USA.

Sejak 1850, kadar CO₂ dalam atmosfer telah meningkat sebesar 25 % akibat pembakaran bahan bakar fosil dan penggundulan hutan tak ada yang menentangnya. Kadar gas rumah kaca selain CO₂ juga telah meningkat melebihi prosentase CO₂ dan dengan efek pemanas yang setara CO₂. Namun terdapat kontroversi mengenai kapan pemanasan global pertama kali muncul, juga terdapat kontroversi mengenai besaran perubahan suhu yang terjadi, jika terjadi pada masa yang akan datang. Perkiraan yang ada berkisar antara minus 1,5°C sampai 6°C. Prakiraan iklim dan cuaca regional dengan sebaran variabel seperti awan, kelembaban, dan angin lebih tidak pasti lagi.

Efek langsung dari meningkatnya CO₂, berdampak positif terhadap tumbuhan, sebagaimana dibahas diatas, namun bila terjadi kekeringan sebagaimana ramalan hasil permodelan iklim yang sekarang, hasil pertanian tak dapat dipastikan. Namun secara garis besar dampak yang terjadi masih dapat kita kendalikan. Tindakan dari petani, ilmuwan dan kebijakan pemerintah lebih diperlukan dibandingkan dengan perubahan pola hidup kita.

Prakiraan pengaruh CO₂ terhadap iklim menimbulkan banyak spekulasi, dan beberapa riset telah dimulai untuk meneliti dampaknya terhadap hubungan hama dan tanaman dan strategi perlindungan tanaman. Gulma, Serangga, nematoda dan wabah berdampak sangat merugikan bagi pertanian. Perubahan Iklim yang mungkin akan berdampak pada hubungan tumbuhan-hasil panen-hama, dan ekosistem lain. Peningkatan kandungan karbohidrat dan akumulasi nitrogen akan berpengaruh terhadap pola makan serangga, ini telah ditunjukkan dalam beberapa eksperimen. Pengendalian hama memasuki era baru, dengan pengintegrasian penanganan hama.

4. Kesimpulan

Efek langsung dari meningkatnya CO₂, berdampak positif terhadap tumbuhan dan produksi tanaman. Pengaruh peningkatan CO₂ adalah peningkatan tingkat fotosintesa daun dan kanopi. Peningkatan fotosintesis akan meningkat sampai kadar CO₂ mendekati 1000 ppm. Efek langsung dari kadar CO₂ dalam atmosfer terhadap fotosintesis tanaman C₄ adalah meningkatkan efisiensi air dalam fotosintesa. Pada tanaman C₄ dan C₃ mengurangi membukanya stomata. Perubahan yang telah diperkirakan mengenai penguapan dan suhu akibat efek rumah kaca dan pemanasan global akan menguntungkan lahan pertanian beririgasi, seperti tanaman biji-bijian dan kacang-kacangan.

Daftar Pustaka

- Ardiwinata, A.N., S.Y. Jatmiko, and E.S. Harsanti. 1999. Monitoring residue at West Java. Proceedings of Greenhouse Gases Emission Research and Increasing Rice Productivity in Lowland Rice. Research Station for Agricultural Environment Preservation, Jakenan.

- Ardiwinata, A.N. 2004. Effect of Activated Carbon from Coconut Shell and Rice Hull Application to the Rate of Carbofuran and Residue Content in Soil, Water and Paddy. PhD Thesis, Indonesian University, Jakarta.
- Arifin, B. 2000. Pembangunan Pertanian Paradigma, Kinerja, dan Opsi Kebijakan. Institute for Development of Economic and Finance. Jakarta.
- Betancur, B. 1985. The green revolution did not always have a beneficial effect in the traditional food producing sectors. *Ceres* 18 (5/S): 17 - 19.
- Fagi, A.M. dan I. Las. 2006. Membekali petani dengan teknologi maju berbasis kearifan lokal pada era Revolusi Hijau Lestari. Prosiding Seminar YAPADI: Membalik Arus Menuai Revitalisasi Pedesaan. 24 Mei 2006. Yayasan Padi Indonesia, Jakarta (dalam pencetakan).
- Hadiwigeno, S. 1989. Pengembangan sumberdaya alam dalam Pelita V. Seminar Ilmiah Munas VI KAGAMA. Bali.
- Harsanti, E.S., S.Y. Jatmiko, and A.N. Ardiwinata. 1999. Insecticide residue on East Java irrigated rice ecosystem. *Proceedings of Glass House Gases Emission Research and Increasing Rice Productivity at Lowland Rice.*