



PERAN IKLIM DALAM PRAKTIK PERTANIAN

HANDOKO

Jurusan Geofisika dan Meteorologi, FMIPA IPB

Siapa yang peduli iklim? Ramalan cuaca saja tidak menarik dan sering meleset. Tetapi, coba bayangkan negara kita yang konon katanya subur makmur ini tanpa iklim. Tanah yang sangat subur dengan kandungan unsur hara tanaman yang tinggi pun tidak akan dapat ditanami. Tanpa iklim, artinya tanpa cahaya matahari, hujan, suhu, kelembaban, tekanan udara, dan kecepatan angin. Bayangkan tanah kita yang subur tersebut kita pindahkan di tengah padang pasir, apa jadinya? Selama ini umumnya *mindset* kita terhadap pertanian selalu berhubungan dengan tanah, dan bukan iklim.

Sebenarnya, batasan pertanian dalam arti luas adalah “usaha manusia dalam memanen energi radiasi matahari untuk menghasilkan makanan dan serat”. Makanan berarti tidak hanya pertanian melainkan juga ternak dan ikan, sedangkan kata ‘serat’ dalam hal ini berhubungan dengan sandang (pakaian) dan papan (kayu). Untuk menghasilkan efisiensi pemanenan energi radiasi surya yang tinggi diperlukan usaha pengaturan jarak tanam,

pemupukan, dan irigasi yang tepat serta pengendalian hama dan penyakit. Di samping itu, nilai efisiensi ini (efisiensi = *output/input*) jika dinilai dari perbandingan *output/input* dalam nilai rupiah, maka nilainya akan semakin tinggi jika hasil pertanian (*output*) tersebut mengalami nilai tambah melalui pemrosesan pascapanen, apalagi jika dijual dengan harga yang lebih tinggi. Oleh sebab itu, fakultas-fakultas yang ada di Institut Pertanian Bogor berhubungan dengan definisi pertanian tersebut, mulai dari kegiatan pengembangan ilmu di FMIPA, produksi di lahan pertanian (Faperta, Faperikan, Fapet, dan Fahutan), penanganan penyakit ternak (FKH), pascapanen (Fateta) sampai pemasarannya (FEM).

Proses produksi tanaman sederhana sebenarnya analog dengan kalau kita memasak Sup kambing. Daging kambing identik dengan CO₂ di atmosfer yang jumlahnya tak terbatas, sedangkan air (kuah) berasal dari hujan. Dalam proses ini diperlukan kompor yang identik dengan energi radiasi matahari, semakin redup api kompor atau energi matahari tersebut sedikit, maka tidak banyak yang dapat kita masak yang identik dengan produksi pertanian yang rendah. Demikian juga dengan air, kebutuhan untuk memasak tidak hanya untuk kuah sup, tetapi juga untuk mencuci piring, piring dan bahan-bahan yang diperlukan. Seperti halnya tanaman, penggunaan air tidak hanya untuk proses fotosintesis dan cairan sel-selnya, tetapi justru kehilangan terbesar (lebih 95%) adalah untuk proses transpirasi. Dengan proses transpirasi ini, hara tanah dapat diserap tanaman dan suhu tanaman tidak terlalu tinggi karena proses penguapan membutuhkan energi yang sebagian diambil dari tubuh tanaman tersebut.

Jika hanya kompor, daging dan air yang tersedia, maka sebenarnya yang kita masak hanyalah daging rebus. Untuk menjadi Sup kambing, diperlukan bumbu masak seperti Bawang, garam merica dan lainnya yang identik dengan unsur hara makro dan mikro dari tanah. Namanya juga bumbu, maka jumlah yang diperlukan tidak sebanyak air, yang juga identik dengan unsur hara tanah yang diserap tanaman, yaitu kurang dari 5%. Bagian terbesar unsur

hara tersebut adalah nitrogen (1-4%), yang sebenarnya berasal dari atmosfer yang 80% kandungannya adalah gas nitrogen (N_2). Jadi yang benar-benar berasal dari tanah hanya sekitar 1% dari berat total tanaman, dan ini yang mendasari teknik *hidroponic*, *nutrient film technique* (NFT) serta *aerophonc*.

Proses produksi tanaman yang lebih kompleks untuk menghasilkan kualitas hasil yang tinggi akan juga memerlukan panjang hari (periode dari matahari terbit sampai terbenam) serta suhu rendah tertentu secara simultan, yang tidak dimiliki iklim kita. Contoh tanamannya adalah anggur, yang dalam hal ini identik dengan kalau kita membuat kue 'tart' yang memerlukan *oven* dengan suhu tertentu untuk periode tertentu pula. Kalau anggur tersebut ditanam di Indonesia, maka kualitas hasilnya tidak akan sebaik dari negara-negara lintang tinggi; dengan kata lain kue 'tart' kita akan bantat karena kita tidak menggunakan *oven* dengan suhu yang dapat diatur.

Suhu

Walaupun variasi suhu musiman hampir tidak ada seperti perbedaan antara musim *winter* dan *summer* di negara lintang tinggi, Indonesia beruntung memiliki variasi suhu antara dataran rendah sampai dataran tinggi. Dengan variasi suhu ini, kita dapat menanam beragam tanaman yang kebutuhan suhunya berbeda seperti Padi, Mangga, dan Melon di dataran rendah serta sayuran di dataran tinggi seperti Kubis, Wortel, Kentang, dan bunga-bunga. Dapat dibayangkan jika kita memiliki suhu yang sama yaitu hanya seperti di dataran rendah, maka berapa biaya listrik yang diperlukan untuk AC guna mengusahakan tanaman dataran tinggi.

Energi Radiasi Matahari

Energi radiasi yang kita terima di Indonesia setiap harinya sekitar 20 mega joule (MJ) tiap m^2 lahan. Energi tersebut akan semakin rendah jika matahari tertutup awan. Bayangkan jika kita

menanam Padi selama 100 hari untuk tiap musim, maka kita akan memerlukan energi tersebut sebesar 2000 MJ per m² atau 20 juta MJ per hektar. Jika tidak ada energi radiasi matahari dan kita gunakan listrik dari PLN sebagai penggantinya, maka setiap musim tanam Padi kita memerlukan 5,56 juta kWh. Bila harga setiap kWh dua ratus rupiah saja, maka biaya listrik yang diperlukan adalah 1,1 milyar rupiah untuk menghasilkan 5 ton gabah seharga kurang dari 10 juta rupiah. Ini hanya salah satu sumberdaya iklim karunia Allah yang semestinya selalu kita syukuri.

Curah Hujan

Sekali lagi kita harus bersyukur karena Indonesia dikaruniai curah hujan yang tinggi dibandingkan banyak negara seperti di Afrika dan Timur Tengah serta sebagian besar Australia. Sayangnya, kita tidak dapat memanfaatkan rahmat tersebut dengan sebaik-baiknya, sehingga kita sering mengalami kekeringan pada musim kemarau dan banjir pada musim hujan. Lagi pula, kita sering mengeluh jika terjadi sedikit kekeringan padahal curah hujan telah melampaui 1000 mm per tahun seperti di daerah Jawa bagian Timur dan NTB, padahal Australia dengan curah hujan kurang dari 500 mm per tahun merupakan daerah jalur pertanaman gandum (*wheat belt*).

Sebagai gambaran karunia tersebut, jika kebutuhan air Padi per hari 7 mm, maka selama 100 hari akan diperlukan air sebanyak 700 mm atau sebesar 7 juta liter per hektar setiap musim tanam. Dapat dibayangkan berapa biayanya jika air tersebut harus disediakan melalui penyulingan air laut seperti yang dilakukan negara-negara Arab.

Dilema yang dihadapi pertanian kita yaitu energi matahari tinggi terjadi pada musim kemarau pada saat hujan relatif rendah, kecuali tersedia air irigasi. Sebaliknya, masa tanam dilakukan pada musim hujan yang energi radiasi matahari berkurang karena penutupan awan, sehingga terjadi *trade off* antara kebutuhan air

dengan ketersediaan energi matahari untuk fotosintesis. Umumnya kualitas buah-buahan, Kopi dan Tebu akan lebih tinggi pada daerah kering karena pengisian buah atau kandungan gula terjadi pada saat kemarau, yaitu saat energi matahari tinggi. Sebaliknya, beberapa tanaman seperti Kelapa sawit dan Karet sangat rentan dengan kekeringan, sedangkan beberapa dapat beradaptasi seperti jati yang menggugurkan daunnya pada musim kemarau untuk mengurangi laju transpirasi.

Pemerintah Hindia Belanda

Kita perlu belajar dari Pemerintah Hindia Belanda dalam melakukan pewilayahan komoditas pertanian secara jitu. Untuk menunjang perencanaannya, dibangunlah jaringan stasiun pengamat hujan yang pertama kali dipasang di Banten hingga kemudian mencapai sekitar 4000 stasiun hujan di Jawa, dan jumlah yang sama untuk luar Pulau Jawa. Sayangnya, hampir semua stasiun hujan tersebut telah rusak atau tinggal kenangan, sehingga kita tidak dapat lagi melakukan pewilayahan komoditas dengan baik walaupun teknologi informasi yang jauh lebih canggih telah tersedia.

Pemerintah Hindia Belanda memusatkan Kelapa sawit dan Karet mulai dari Sumatera sampai Jawa Barat yang mempunyai curah hujan tinggi untuk menghindari stres air, serta Tebu di Jawa Tengah dan Jawa Timur yang agak kering karena Tebu memerlukan air pada awal pertumbuhan dan radiasi matahari tinggi pada saat pengisian gula. Untuk meningkatkan produksi dan pengolahan hasil Tebu juga dibangun jaringan irigasi serta pabrik-pabrik gula di Jawa Tengah dan Jawa Timur, sehingga Indonesia menjadi pengeksport gula terbesar di dunia saat itu, dan dampaknya orang Jawa suka masakan dan minuman yang serba manis.

Sentra produksi Mangga di Indramayu (Jawa Barat) dan Probolinggo (Jawa Timur) ternyata sangat berkait dengan dua unsur iklim yaitu curah hujan dan suhu udara yang sangat sesuai dengan

pertumbuhan Mangga di kedua daerah itu dibanding daerah-daerah lainnya. Hasil Mangga tertinggi memerlukan 6-7 bulan basah untuk menunjang pertumbuhan vegetatifnya, kemudian selama bulan kering terjadi pengisian buah dengan dukungan energi radiasi yang cukup tinggi. Sedangkan, tanaman Kopi memerlukan perbedaan iklim antara musim hujan dan kemarau yang jelas untuk menghasilkan panen yang serempak agar kualitas hasilnya tinggi, karena pembungaan Kopi di-*trigger* oleh curah hujan. Jika curah hujan sepanjang tahun seperti di Bogor, maka Kopi juga akan berbunga sepanjang tahun sehingga panen akan berkepanjangan. Dalam hubungan ini Pemerintah Hindia Belanda menempatkan Pusat Penelitian Kopi di Jember yang mempunyai perbedaan musim hujan dan kemarau yang jelas.

Pemerintah Hindia Belanda menempatkan pusat penelitian hortikultura di sekitar Malang juga berdasarkan pendekatan kesesuaian iklim, karena di sana terdapat kombinasi berbagai kondisi iklim mulai dari daerah dataran rendah (suhu tinggi) sampai dataran tinggi (suhu rendah), serta dari curah hujan rendah hingga agak tinggi. Dengan variasi iklim tersebut, di daerah Malang dan sekitarnya dapat kita jumpai berbagai macam buah dan sayuran seperti Apel, Jambu, Semangka, Mangga, Manggis, Salak, Nangka, Pisang, Tomat seperti di daerah Pasar Minggu, Jakarta tempoe doeloe. Sayangnya, pusat penelitian tersebut telah dipindahkan karena beralih fungsi dan kurang pemahaman tentang filosofi hubungan iklim-tanaman.

Teknologi Informasi dan Model Simulasi Komputer dalam Bidang Pertanian

Kemajuan teknologi komputer telah membawa dampak yang sangat luas dalam berbagai kehidupan, tidak ketinggalan dalam bidang pertanian. Jika pada masa lampau pemantauan cuaca/iklim harus mengandalkan tenaga manusia, dengan kemajuan teknologi komputer dan teknologi informasi, data-data cuaca saat ini juga

dapat dipantau secara jarak jauh (telemetry) serta melalui satelit (*remote sensing*). Data-data tersebut selanjutnya digunakan untuk membuat model-model simulasi komputer guna memprediksi umur tanaman, hasil pertanian, serangan hama penyakit serta menentukan wilayah-wilayah potensial untuk tanaman tertentu termasuk kelayakan ekonominya. Data-data cuaca merupakan faktor dominan dalam penyusunan model simulasi komputer karena sifatnya yang selalu berubah dari waktu ke waktu, sehingga fluktuasi hasil pertanian sangat ditentukan oleh fluktuasi cuaca tersebut. Data-data cuaca juga diperlukan untuk melakukan *monitoring* antara lain kejadian banjir, kekeringan, serangan hama penyakit, produksi pertanian, penerbangan, pelayaran, dan kebakaran hutan.

Penutup

Dalam era globalisasi sekarang ini, bukan hanya kuantitas produksi yang diperlukan, tetapi juga kualitas serta keseragaman mutu agar dapat bersaing dengan produk dari negara-negara lain. Pembangunan jaringan stasiun klimatologi pertanian yang representatif untuk perencanaan, *monitoring* maupun peramalan seperti kekeringan, banjir dan serangan hama penyakit perlu segera dilakukan, agar perencanaan pertanian kita tidak sekedar berdasarkan '*instinct*'. Hal ini perlu ditunjang oleh tenaga ahli yang mendalami hubungan cuaca-pertanian serta teknologi informasi (model simulasi komputer) agar data-data yang dikumpulkan dapat dikembangkan penggunaannya serta dimanfaatkan secara baik dan benar.