

Pengantar Falsafah Sains (PPS702)
Program Pascasarjana/S3
Institut Pertanian Bogor
Oktober 2004

Dosen :
Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng (Penanggung Jawab)
Prof. Dr. Ir. Zahrial Coto, MSc
Dr Ir Hardjanto, MS

PENDEKATAN PENANGGULANGAN KEKERINGAN UNTUK USAHA TANI

Oleh :

Vera Amelia

Nrp. A261040011/TNH

e-mail: veraamelia@hotmail.com

ABSTRAK

Cadangan air yang makin menyusut merupakan persoalan yang makin kritis di awal abad ini. Terbukti bahwa beberapa kali bencana kekeringan sangat terkait dengan peristiwa fenomena penyimpangan pola cuaca dan iklim. Tiga pendekatan yang harus dilakukan dalam upaya penanggulangan masalah kekeringan, yaitu : (1) Pendekatan strategis, dimaksudkan untuk analisis data iklim yang bersifat rata-rata dengan menggunakan data historis untuk keperluan perencanaan, (2) Pendekatan taktis, didasarkan kepada pengembangan metode dan teknik ramalan musim yang lebih handal dan, (3) Pendekatan operasional, dilakukan untuk mengantisipasi dan menanggulangi bencana yang memang tidak terhindarkan, berupa upaya penanggulangan dan penyelamatan tanaman ketika ramalan musim meleset. Identifikasi daerah rawan kekeringan dapat dilakukan dengan cara-cara mengidentifikasi wilayah berdasar awal kemarau, lama periode kemarau, zona agroklimat E, sifat curah hujan, dan periode surplus-defisit air. Penanggulangan bencana kekeringan dapat dilakukan dengan beberapa usaha, seperti identifikasi daerah rawan kekeringan, pengembangan teknik prakiraan dan, usaha penanggulangan berupa antisipasi bila terjadi kekurangan air. Langkah operasional upaya penanggulangan kekeringan dapat dilakukan berdasarkan identifikasi wilayah dan pengembangan teknik prakiraan seperti mengoptimalkan penggunaan sumber air seperti pembangunan waduk, embung, pemanfaatan air tanah dan pompanisasi. Budidaya tanaman yang tahan terhadap cekaman kekeringan dengan melakukan penyesuaian pola tanam yang tepat.

Kata Kunci : Kekeringan, Pendekatan, Penanggulangan

PENDAHULUAN

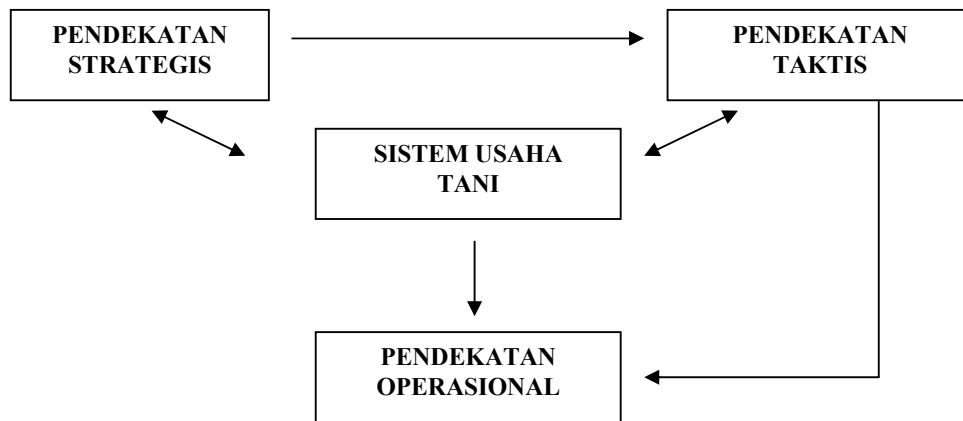
Cadangan air yang makin menyusut merupakan persoalan yang makin kritis di awal abad ini. Di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia, kejadian kekurangan pangan dan kelaparan sering diawali oleh terjadinya kemarau panjang. Beberapa daerah di Indonesia, kemarau panjang dan gagal panen akibat variasi iklim tahunan merupakan hal yang lazim. Peristiwa ini biasanya berakibat kekurangan persediaan pangan bagi penduduk yang pada gilirannya mempengaruhi mutu kehidupan.

Sejarah mencatat bahwa beberapa daerah di Indonesia beberapa kali mengalami kejadian kelaparan yang parah akibat kemarau panjang dan gagal panen. Terbukti bahwa beberapa kali bencana kekeringan sangat terkait dengan peristiwa fenomena penyimpangan pola cuaca dan iklim. Menurut Bey *et al.*, (1995), iklim dan cuaca merupakan komponen agroekosistem yang terbuka (terhadap biosfer), sangat dinamis, sulit dimodifikasi dan adanya interaksi antar unsur. Dengan demikian diperlukan suatu pendekatan dua arah, yaitu menyesuaikan atau disesuaikan (modifikasi). Pendekatan dalam sistem usahatani adalah menyesuaikan dengan keadaan sifat iklim dan cuaca karena memodifikasi iklim dan cuaca melalui pendekatan ilmu dan teknologi untuk tujuan praktek relatif terbatas baik secara spasial maupun temporal.

Menurut Handoko *et al.*, (1995) ada tiga pendekatan yang harus dilakukan dalam upaya penanggulangan masalah kekeringan, yaitu : (1) Pendekatan strategis; yaitu pendekatan yang dimaksudkan untuk analisis data iklim yang bersifat rata-rata dengan menggunakan data historis untuk keperluan perencanaan yang bersifat umum (skala luas) dan jangka panjang, selain itu dalam pendekatan strategis ini dilakukan melalui identifikasi wilayah menurut status, tingkat dan intensitas kekeringan berdasarkan neraca air dan lengas dan kajian terhadap pola curah hujan. Hasil yang diperoleh dari pendekatan strategis yaitu lokasi-lokasi yang rawan terhadap kekeringan dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan berbagai tindak kebijakan, (2) Pendekatan taktis; Pendekatan ini didasarkan kepada pengembangan metode dan teknik ramalan musim yang lebih handal dan, (3) Pendekatan operasional; pendekatan ini dilakukan untuk mengantisipasi dan

menanggulangi bencana yang memang tak terhindarkan, berupa upaya penanggulangan dan penyelamatan tanaman ketika ramalan musim meleset, termasuk dalam hal ini pengalihan irigasi, penyesuaian pola tanam dan ketersediaan air.

Pendekatan-pendekatan yang dilakukan tersebut di atas merupakan suatu kesatuan yang saling terkait satu sama lain dan ketiganya saling menunjang dan mendukung (Gambar 1). Dalam kasus mengatasi bencana kekeringan yang sering terjadi. Pendekatan strategis dalam menduga, mendiagnosa dan menanggulangi kekeringan dapat dilakukan dengan pengenalan secara menyeluruh terhadap wilayah yang dimaksud berdasarkan karakteristik wilayahnya dan tingkat kemungkinan resiko kekeringan yang mungkin terjadi di wilayah tersebut. Analisis yang dapat dilakukan berupa identifikasi pola kejadian hujan termasuk evaluasi karakteristik curah hujan, penentuan awal musim hujan dan musim kemarau, penentuan lama masa periode musim kemarau dan analisis neraca air lahan untuk melihat periode surplus dan defisit cadangan air lahan untuk pertanian di wilayah tersebut.



Gambar 1. Hubungan pendekatan strategis, taktis dan operasional (Bey et al., 1995).

Selanjutnya salah satu bentuk pendekatan taktis adalah upaya mengantisipasi dampak kekeringan melalui pengembangan teknik prakiraan iklim yang tepat. Prakiraan iklim untuk keperluan pertanian oleh beberapa pihak dan instansi terkait dengan kegiatan prakiraan hingga saat ini masih dalam taraf

penyempurnaan, sehingga dalam pendekatan taktis dapat dilakukan melalui teknik simulasi analisis neraca air lahan, dalam memantau keadaan periode surplus dan defisit air lahan apabila hujan tidak turun selama periode tertentu. Ketersediaan air tanah tersebut akan berkurang dengan waktu, sampai batas tidak mampu lagi menunjang pertumbuhan tanaman. Hasil simulasi analisis neraca air yang menyeluruh dalam suatu wilayah akan menghasilkan periode surplus, periode defisit dan lama masa kekeringan, selanjutnya dengan masukan unsur-unsur iklim lain, termasuk parameter tanah dan tanaman, dapat dikompilasi secara regional atau bahkan nasional dengan bantuan teknologi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Output dari kompilasi ini dipetakan, sehingga dapat segera ditentukan dimana saja wilayah-wilayah yang memiliki peluang tertinggi terjadi kekeringan atau dinyatakan sebagai daerah rawan kekeringan secara cepat dan akurat. Manfaat lain dari pemetaan ini dapat juga digunakan sebagai dasar dari peringatan dini (*early warning sistem*) bagi masalah kekeringan pada masa yang akan datang.

Pendekatan operasional adalah langkah riil yang mutlak harus dilakukan untuk mengantisipasi dan menanggulangi bencana kekeringan apabila kejadian penyimpangan pola iklim yang sangat merugikan pertanian terjadi dan tidak dapat dihindarkan. Pembuatan sistem peringatan dini kekeringan sangat esensial untuk dibangun dan disusun sebagai dasar untuk memilih dan menentukan langkah operasional yang perlu diambil. Tindakan operasional yang dapat diambil seperti penyiapan embung untuk menampung air hujan atau membangun waduk penyimpanan air serta pengalihan sasaran aliran irigasi berdasarkan skala prioritas sesuai dengan informasi yang diperoleh dari sistem peringatan dini.

BATASAN KEKERINGAN

Masalah kekeringan merupakan masalah yang mengakibatkan bencana yang cukup berat bagi kehidupan pada umumnya. Bencana ini dapat dirasakan baik secara langsung maupun tidak langsung. Kekeringan sendiri merupakan keadaan dimana kebanyakan orang merasakan kurangnya air untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Batasan keadaan kering sukar ditentukan karena tergantung dari banyak faktor, antara lain anggapan orang yang merasakan akibatnya. Orang akan segera dapat memahami keadaan kering bila air yang berasal dari hujan berkurang, atau dengan perkataan lain keadaan ini dicirikan dengan adanya kekurangan presipitasi (Palmer, 1965; Barry dan Chorley, 1976).

Kekeringan merupakan keadaan tanpa hujan yang berkepanjangan atau masa kering yang di bawah normal yang terjadi cukup lama sehingga menyebabkan terganggunya kesetimbangan hidrologi yang serius. Kekeringan ada dua kategori, yaitu kategori terkena kekeringan seperti kondisi ketika musim kering menyebabkan sawah, retak-retak diikuti tanaman kering dan mati dan kategori terancam kekeringan yaitu kondisi ketika sawah masih basah karena adanya suplai air akan tetapi jumlahnya jauh dari yang dibutuhkan (Soenarno dan Syarief, 1995).

Hounam *et al.*, (1975), telah mengumpulkan berbagai pendapat dari hasil berbagai penelitian, dimana dibatasi bahwa kekeringan terjadi jika 15 hari berturut-turut tidak turun hujan. Berdasarkan studi-studi terdahulu, Palmer (1965) memberikan sejumlah batasan kekeringan antara lain:

1. Keadaan kering adalah suatu periode dengan presipitasi kurang dari jumlah tertentu, misalnya kurang dari 2,5 mm dalam jangka waktu 48 jam.
2. Keadaan kering adalah suatu periode lebih daripada sejumlah hari dengan presipitasi kurang dari jumlah tertentu.
3. Keadaan kering adalah suatu periode dengan angin kuat, presipitasi rendah, suhu tinggi dan biasanya dengan kelembaban relatif yang rendah.
4. Keadaan kering adalah keadaan dimana pada waktu tertentu, kelembaban tanah sangat rendah dibandingkan dengan kapasitas lapangnya.

5. Keadaan kering adalah suatu periode dimana, terjadi kegagalan panen akibat kekeringan dalam usaha pertanian pada umumnya.
6. Keadaan kering adalah suatu keadaan dimana presipitasi bulanan ataupun tahunan kurang dari keadaan normalnya.
7. Keadaan kering adalah suatu keadaan, dimana dapat dikatakan presipitasi kurang dari kebutuhan manusia dan makhluk hidup pada umumnya.

Dari ketentuan-ketentuan di atas, ternyata keadaan kering tidak hanya ditentukan oleh presipitasi, tetapi juga, oleh kelembaban tanah dan kebutuhan makhluk hidup pada umumnya, sehingga untuk usaha pertanian, terutama di daerah-daerah yang belum berpengairan teratur faktor-faktor tersebut di atas perlu diperhatikan.

Ditinjau dari segi pertanian, keadaan kering merupakan masalah yang lebih spesifik dan kompleks. Penelitian terhadap hal ini akan melibatkan berbagai ilmu, antara lain, fisika tanah, fisiologi tanaman serta ekonomi pertanian. Ditinjau dari segi pertanian maupun hidrologi, keadaan kering merupakan akibat dari keadaan lembab yang hanya mencakup jangka waktu yang singkat. Keadaan kering dibedakan dengan batasan keganasan keadaan kering, yang merupakan fungsi baik dari jangka waktu kurangnya kelembaban maupun tingkat defisiensi kelembaban tersebut.

Menurut Waggoner (1968), keadaan kering merupakan kombinasi antara kurangnya masukan berupa curah hujan dan keluaran yang terus menerus, di dalam hal ini transpirasi dan evaporasi, pemakaian persediaan air sampai habis, serta terjadi kekurangan air yang tetap. Barry dan Chorley (1976), mengatakan bahwa, keadaan kering mengandung arti tidak adanya hujan yang nyata untuk jangka waktu tertentu, sehingga kelembaban tanah kurang karena penguapan dan pengaliran yang menurun. Akibatnya aktivitas biologi maupun kehidupan pada umumnya terganggu.

KEKERINGAN DAN DAMPAKNYA

FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KEKERINGAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi kekeringan adalah curah hujan sebagai sumber air tersedia, karakteristik tanah sebagai media penyimpanan air dan jenis tanaman sebagai subyek yang menggunakan air. Variasi curah hujan yang tinggi dalam distribusi dan jumlahnya menyebabkan ketidakteraturan kandungan air tanah, namun hal ini dapat diredam oleh kapasitas pegang air tanah dan oleh kebutuhan air dari tanaman itu sendiri.

Faktor penting yang mempengaruhi kekeringan selanjutnya adalah tanah, sebagai media tumbuh dan sumber hara bagi tanaman. Ketersediaan air dalam tanah dipengaruhi oleh hubungan hisapan dan kelengasan, kedalaman tanah dan pelapisan tanah. Hounam *et al.*, (1975), mengemukakan bahwa hisapan dan kelengasan berhubungan erat dengan struktur pada pori-pori mikro tanah. Jumlah tersebut merupakan jumlah maksimum air yang dapat dipegang oleh tanah, pada zone tak jenuh melawan gaya gravitasi.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kekeringan selanjutnya adalah tanaman. Menurut penelitian Bruyn dan de Jager (1978), pada tanaman pangan secara umum fase paling sensitif terhadap cekaman air adalah fase pembungaan sekitar 70-92 hari setelah tanam. Hounam *et al.*, (1975), menyatakan bahwa periode kering yang disertai oleh tidak adanya air efektif hingga kedalaman tanah satu meter akan menyebabkan penurunan hasil hingga nol. Jika ada air efektif pada kedalaman 20-100 cm lapisan tanah, terjadi penurunan hasil tetapi tidak merusak secara keseluruhan.

DAMPAK KEKERINGAN

Kekeringan akan berdampak negatif lebih serius, karena pengaruhnya tidak sekedar menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil, tetapi dapat mematikan tanaman dan dapat menyebabkan kekurangan air bersih untuk manusia dan ternak. Jika terjadi kekeringan, sebagian besar tanaman akan

mengalami kekurangan air, walaupun tingkat kekurangannya berbeda-beda. Tanaman tahunan akan lebih bertahan bila dibandingkan tanaman musiman. Tanaman yang berumur lebih tua akan lebih kuat bertahan dibandingkan tanaman yang lebih muda.

Menurut Wisnubroto dan Sukodarmojo (1982), bahwa kekurangan air dapat menimbulkan beberapa akibat terhadap tanaman pertanian, yaitu :

1. Tanaman tidak dapat melanjutkan pertumbuhannya.
2. Tanaman dapat tumbuh tetapi tidak menghasilkan buah.
3. Tanaman dapat tumbuh dan dan berbuah tetapi dengan hasil yang rendah.

Mengetahui dampak kekeringan terhadap hasil budidaya pertanian, tidak mudah. Hal ini disebabkan baik secara perasaan ataupun terprogram selalu ada usaha-usaha untuk mengurangi dampak negatif yang terjadi. Apalagi jika tanaman yang akan terkena dampak buruk ini adalah tanaman komoditi penting untuk masyarakat.

Kekeringan akibat kemarau panjang tahun 1972 menurunkan produksi padi 8%, sedangkan kekeringan tahun 1977 menyebabkan produksi padi tidak berbed dengan produksi tahun 1976. Musim kemarau panjang tahun 1982 menyebabkan kekeringan areal lahan seluas 552.000 ha dan 221.000 ha diantaranya mengalami puso, namun produksi padi tahun tersebut tidak turun (Satjanata, 1988). Hal ini terjadi karena telah dilakukannya inovasi teknologi bidang pertanian dimana sejak tahun 1980 pemerintah mencanangkan Supra Insus. Pada tahun 1987 areal padi yang mengalami kekeringan mencapai 430.000 ha dengan areal puso mencapai 136.000 ha. Musim kemarau tahun 1997 areal persawahan yang dilanda kekeringan mencapai 109.000 ha, dan mengalami puso seluas 20.685 ha. Di Lampung, persawahan yang menderita kekeringan 28.046 ha, di NTB mencapai 8.593 ha. Total lahan persawahan yang menderita kekeringan tahun 1997 di Indonesia mencapai 12% dari 355.549 ha (Borger, 2001).

Selama periode kemarau tahun 1997 berlangsung, wilayah pantai utara Jawa bagian barat dan timur mengalami musim kemarau selama 9 bulan atau lebih, sedangkan bagian tengahnya hanya mengalami musim kemarau selama

6 -8 bulan. Wilayah pantai utara Jawa Barat mengalami penyimpangan musim kemarau lebih besar dibandingkan Jawa Timur, sedangkan pantai utara Jawa Tengah penyimpangannya relatif kecil (Melianawati, 2000).

PENANGGULANGAN KEKERINGAN

IDENTIFIKASI WILAYAH

Pendekatan paling awal untuk pendugaan dan penanggulangan kekeringan adalah mengidentifikasi dan memilah wilayah berdasarkan sifat dan tingkat resiko kekeringan suatu wilayah (region) atau tapak (site). Contoh analisis yang dapat dilakukan adalah analisis kekeringan berdasarkan kejadian hujan, awal musim hujan. dan musim kemarau, simulasi neraca air untuk mengetahui periode surplus-defisit, pemilihan jenis tanaman berdasarkan umur dan ketersediaan air tanaman. Hasil analisis ini dapat digunakan untuk penentuan pola tanam seperti waktu pengolahan tanah, penanaman dan panen serta jenis tanaman yang akan diusahakan.

Pendekatan paling awal untuk pendugaan dan penanggulangan kekeringan adalah mengidentifikasi dan memilah wilayah. Contoh analisis yang dapat dilakukan adalah simulasi neraca air untuk mengetahui periode surplus-defisit, pemilihan jenis tanaman berdasarkan umur dan ketersediaan air tanaman. Hasil analisis ini dapat digunakan untuk penentuan pola tanam seperti waktu pengolahan tanah, penanaman dan panen serta jenis tanaman yang akan diusahakan.

Identifikasi Wilayah Berdasar Awal Kemarau

Pewilayahan daerah awal musim merupakan hal yang sangat penting untuk melihat kondisi wilayah, berdasarkan kapan dimulainya musim kemarau. Pewilayahan daerah prakiraan musim kemarau yang lebih akurat disusun berdasarkan data rata-rata curah hujan sepuluh harian (dekade). Menurut Badan Meteorologi dan Geofisika (2004), ketentuan awal musim berdasarkan dekade, bahwa musim hujan telah terjadi bila dalam satu dekade jumlah curah hujan lebih dari 50 mm dan diikuti dekade berikutnya. Demikian pula musim kemarau telah terjadi apabila jumlah curah hujan dalam satu dekade kurang dari 50 mm dan

diikuti dasarian berikutnya. Satu bulan terbagi dalam tiga dekade, sehingga dalam satu tahun terdapat 36 dekade, yang diawali bulan Januari dan diakhiri bulan Desember. Penggunaan data curah hujan sepuluh harian dinilai lebih representatif dan memiliki tingkat keakuratan yang lebih tinggi untuk mengetahui pola musim daripada menggunakan data bulanan. Dengan mengetahui pola awal kemarau maka kita dapat melakukan tindakan, kapan saatantisipasi dan tindakan operasional dilakukan. Seperti yang dilakukan. Penentuan pola awal kemarau semacam ini pernah dilakukan oleh Gatot Irianto (Kompas, 9 Mei 2003) dengan menggunakan data hujan 16 stasiun di Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Kalimantan Timur, Sulawesi Tenggara dan NTT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa periode memasuki musim kemarau di sebagian besar wilayah terjadi pada bulan April-Mei, kecuali wilayah yang beriklim kering seperti Naibonat, Kupang, Mowewe dan Kolaka yang memasuki musim kemarau lebih cepat satu bulan. Informasi dari tiap-tiap wilayah maka pendayagunaan sumberdaya air dapat diskenariokan.

Identifikasi Wilayah Berdasar Lama Periode Kemarau

Pewilayahan pola hujan berdasarkan lama periode kemarau dapat digunakan untuk melihat daerah-daerah berdasarkan panjang dan pendeknya suatu daerah “menderita kemarau”. Data curah hujan sepuluh harian dapat diketahui bahwa masing-masing daerah ternyata memiliki lama musim kemarau yang berbeda, meskipun waktu dimulainya musim kemarau sama. Pada pola ini akan ditemukan daerah yang rawan kekeringan dengan melihat tingkat periode kemarau yang paling lama untuk dilakukan tindakan-tindakan operasional berupa penentuan pola tanam yang tepat. Hasil penelitian Nugroho (2003), menunjukkan adanya peningkatan intensitas kekeringan pada tahun 1997. Musim kemarau menjadi lebih awal dengan periode yang lebih lama bila dibandingkan dengan rata-ratanya. Wilayah penyimpangan tingkat kekeringan, awal dan lama kemarau pada umumnya terjadi pada wilayah ketinggian kurang dari 200 meter dan menghadap lereng.

Identifikasi Zone Agroklimat E

Pewilayahan daerah kering dan identifikasi daerah rawan kekeringan dapat dilakukan dengan menggunakan penentuan tipe iklim berdasarkan kriteria Oldeman terhadap daerah-daerah yang diduga rawan kekeringan. Menurut Oldeman (1980), zona agroklimat E yang ada di Indonesia adalah E1 sampai dengan E4, sedangkan E5 tidak ditemukan. Ciri utama tipe iklim E ini adalah bulan basah kurang dari 3 bulan. Walaupun luas kawasan yang mempunyai tipe agroklimat E ini di Indonesia kurang dari 10%, ternyata sangat penting artinya karena umumnya terdapat di wilayah Indonesia Bagian Timur. Penyebarannya yang terluas di Indonesia adalah di Kepulauan Nusa Tenggara yaitu 31% dari seluruh luas kepulauan tersebut. Selanjutnya adalah Sulawesi dimana kawasannya meliputi 27% dari luas pulau itu. Distribusinya di Jawa, Kalimantan, Irian Jaya dan Sumatera kurang dari 10%, atau masing-masing adalah 9, 6, 4 dan 2%. Luas yang paling rendah adalah Sumatera, hanya 2% dari luas pulau tersebut. Zona agroklimat E yang ditemukan di Sumatera seluruhnya adalah tipe iklim E2 (Oldeman *et al.*, 1979).

Tetapi mengingat keberadaan Zona Agroklimat Oldeman yang ada saat ini dinilai sudah tidak akurat, disebabkan data yang digunakan menggunakan data lama, maka perlu dilakukan identifikasi zona agroklimat Oldeman terbaru berdasarkan pemutakhiran data. Dengan diketemukan zona-zona baru daerah dengan tipe iklim E maka kita dapat melokalisir wilayah-wilayah daerah rawan kekeringan yang terbaru pula. Daryono *et al.*, (2003), melakukan pemutakhiran zone agroklimat Oldeman daerah Bali dan melakukan pewilayahan agroklimat E sebagai daerah rawan kekeringan yaitu sebagian besar wilayah pesisir utara Bali, dari Gilimanuk, Sendang, Gerogak sampai Tukad Mungga, selanjutnya Pesisir ujung timur Bali sekitar Seraya dan Pulau Nusa Penida.

Identifikasi Sifat Curah Hujan

Evaluasi sifat curah hujan sangat penting untuk mengetahui sifat hujan yang terjadi pada suatu wilayah tertentu atau daerah prakiraan musim. Sifat hujan di Indonesia bervariasi menurut tempat dan waktu, masing-masing stasiun yang mewakili wilayah tertentu mempunyai sifat hujan tersendiri yang berbeda dengan stasiun lainnya. Sifat hujan normal artinya akumulasi curah hujan yang terjadi di suatu daerah prakiraan musim selama musim hujan berada di sekitar nilai rata-

rata selama 30 tahun, sedangkan di atas normal diartikan bahwa curah hujan lebih tinggi dari batas atas nilai normalnya, dan sifat hujan di bawah normal artinya akumulasi curah hujan selama musim hujan lebih rendah dari batas normalnya. Badan Meteorologi dan Geofisika (2004), menetapkan sifat hujan sebagai di atas normal (A), normal (N) dan di bawah normal (B). Sifat hujan ini diperoleh dari nilai perbandingan antara akumulasi curah hujan dengan nilai normalnya, yaitu:

- Sifat di atas normal (A) : jika nilai perbandingan $> 115 \%$.
- Sifat Normal (N) : jika nilai perbandingan $85 \% - 115 \%$.
- Sifat di bawah normal (B) : jika nilai perbandingannya $< 85 \%$.

Sifat hujan normal artinya akumulasi curah hujan yang terjadi di suatu daerah prakiraan musim selama musim hujan berada di sekitar nilai rata-rata selama 30 tahun, sedangkan di atas normal diartikan bahwa curah hujan lebih tinggi dari batas atas nilai normalnya, dan sifat hujan di bawah normal artinya akumulasi curah hujan selama musim hujan lebih rendah dari batas normalnya. Teknik evaluasi ini, kita juga dapat melakukan pengelompokan dimana wilayah-wilayah yang memiliki sifat curah hujan di bawah normal (B) yang merupakan dasar identifikasi awal bahwa suatu wilayah dikatakan rawan kekeringan.

Identifikasi Wilayah berdasarkan Periode Surplus-Defisit Air

Oldeman (1975), menyebutkan bahwa curah hujan sebagai faktor iklim yang mempunyai variabilitas terbesar menurut tempat dan waktu. Curah hujan bersama evapotranspirasi yang didukung oleh sifat fisik tanah menentukan periode surplus-defisit air lahan yang dianalisis melalui neraca air. Penyusunan neraca air disuatu tempat dan suatu periode dimaksudkan untuk mengetahui jumlah netto air yang diperoleh, nilai surplus dan defisit air dan kapan saat terjadinya (Nasir dan Effendi, 1999). Bila periode surplus-defisit air diketahui maka pola tanam maupun jadwal pemberian air irigasi dapat diatur sehingga mampu memberikan hasil yang maksimum untuk usaha tani pada daerah rawan kekeringan. Basuki (1998), melakukan penelitian periode surplus-defisit air lahan Jawa Timur dimana periode surplus antara 1-5 bulan dengan jumlah surplus antara 200-700 mm mencakup lebih kurang 94% dari titik yang dihitung. Surplus tertinggi terjadi di Tretes sebesar 1456 mm dengan periode surplus

selama 5 bulan. Daerah yang tidak pernah mengalami surplus adalah Probolinggo dan Pademawu. Waktu terjadinya surplus 71,8 % jatuh pada bulan Januari - Pebruari. Keberhasilan pertanian suatu daerah ditentukan oleh faktor-faktor iklim. Salah satu faktor iklim yang menentukan keberhasilan tersebut adalah curah hujan.

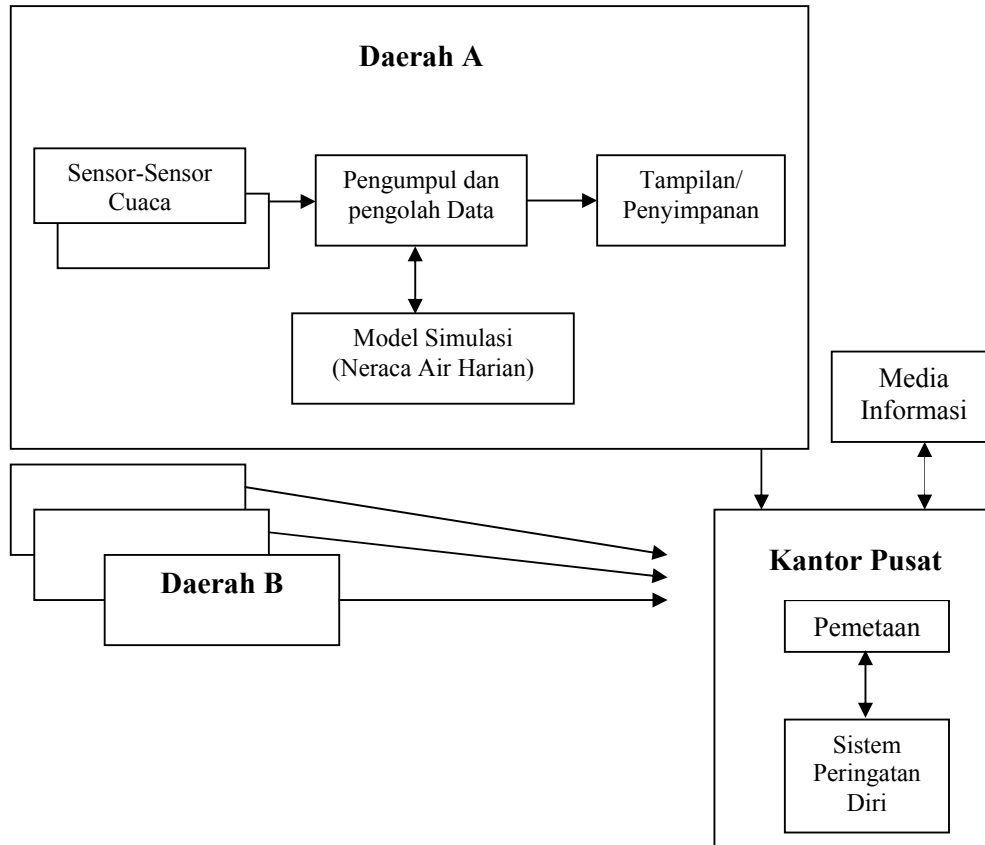
Handoko dan Las (1994), mengungkapkan secara konseptual ada dua pendekatan yang dapat dilakukan dalam dalam rangka mengantisipasi dan menanggulangi dampak kekeringan terhadap tanaman pangan, yaitu identifikasi terhadap biofisik (iklim dan tanah) yang mengidentifikasi sifat dan tingkat resiko kekeringan suatu wilayah dan antisipasi dampak kekeringan berdasarkan dugaan atau ramalan iklim jangka pendek dan menengah. Pada sistem peringatan dini untuk kekeringan, data terkumpul pada masing-masing daerah digunakan sebagai masukan model neraca air secara tepat sehingga dihasilkan sistem peringatan dini yang langsung dipublikasikan.

PENGEMBANGAN TEKNIK PRAKIRAAN

Prakiraan cuaca berarti menduga cuaca yang akan terjadi. Dikenal adanya prakiraan jangka pendek dan prakiraan jangka panjang. Prakiraan jangka pendek seperti yang sekarang dilakukan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika setiap 24 jam sekali untuk bidang pertanian, adalah untuk kegiatan pemupukan, pemberantasan hama dengan pestisida dan sebagainya. Prakiraan jangka panjang merupakan sarana untuk menentukan strategi usaha pertanian. Misalnya kapan harus mulai menyebar benih, memindah bibit dan sebagainya.

Prakiraan iklim jangka panjang misalnya menduga kapan musim hujan mulai dan kapan musim kemarau mulai dan sebagainya. Hasil prakiraan yang baik dengan sendirinya akan membantu mengurangi resiko kegagalan yang lebih besar akibat kekeringan. Peramalan yang baik berarti dapat mengetahui akan adanya penyimpangan-penyimpangan di waktu yang akan datang. Dalam pengembangan sistem peringatan dini, ketersediaan peralatan seperti pengamat cuaca otomatis mutlak diperlukan. Ketersediaan metode peramalan cuaca yang andal juga sangat penting untuk dikembangkan sehingga antisipasi yang lebih baik terhadap kemungkinan bencana kekeringan dapat dilakukan. Sebagai

contoh, sistem peringatan dini untukantisipasi kekeringan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sistem monitoring dan peringatan dini untuk mengantisipasi kekeringan (Handoko dan Las, 1994).

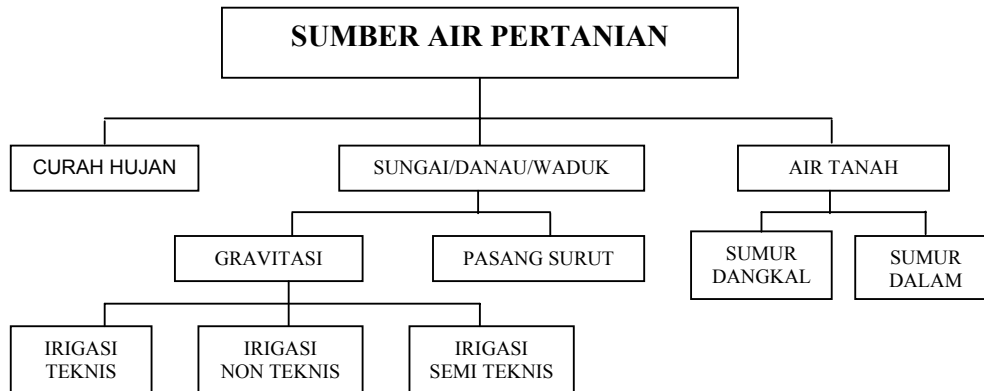
Pada sistem peringatan dini untuk kekeringan, data terkumpul pada masing-masing daerah digunakan sebagai masukan model neraca air dan hasilnya langsung dikirimkan ke kantor pusat pada saat itu juga. Kantor pusat segera melakukan pemetaan secara tepat sehingga dihasilkan sistem peringatan dini yang langsung dipublikasikan melalui media informasi elektronik seperti halnya acara prakiraan cuaca. Semua kegiatan ini ditunjang dengan dana, SDM dan infrastruktur yang handal, sistem tersebut akan efektif dan berdaya guna jika dilaksanakan dalam suatu mekanisme dan kinerja yang terkoordinasi secara terpadu dengan melibatkan instansi dan para ahli yang terkait.

UPAYA PENANGGULANGAN

Kekeringan menentukan keberlanjutan sistem produksi pertanian tanaman pangan. Kemarau panjang terjadi dalam siklus tertentu, maka upaya penanggulangannya harus dipersiapkan secara konseptual yang matang. Sasaran penanggulangan kekeringan jangka pendek hendaknya tidak mengabaikan prospek dan dampaknya dalam jangka panjang. Jika kekeringan akan berakibat serius terhadap pertanian, maka persiapan harus difokuskan di daerah-daerah yang rawan kekeringan dan defisit air, seperti: pantai utara Jawa Barat, seluruh pantai utara Jawa Tengah, Seluruh Jawa Timur, Seluruh Bali dan NTB, bagian tengah dan timur Lampung, pantai barat dan timur Sulawesi Selatan, pantai utara Aceh dan Sumatera Utara. Hasil pewilayahan semacam ini tentunya perlu ada tindakan operasional yang riil sebagai langkah penanggulangan jika terjadi kekeringan, langkah operasional yang dimaksud berupa :

Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Air

Pada dasarnya sumber air dapat dipisah-pisahkan seperti ditunjukkan dalam Gambar 3 berikut ini. Pada sistem pertanian lahan kering maka curah hujan yang turun akan langsung memasok air bagi palawija, padi gogo dan padi sawah tadah hujan. Berdasarkan sistem alirannya, air hujan yang berlebihan mengalir dari sub-wilayah yang muka air tanahnya sangat dalam (pluvial) ke sub-wilayah yang muka air tanahnya sedang dangkal (freatik) dan selanjutnya ke sub-wilayah yang muka airnya sangat dangkal (fluksial). Akan tetapi bila musim kemarau tiba dan terjadi kekeringan pada lahan maka perlu diambil langkah-langkah operasional untuk penanggulangan kekeringan bila menginginkan usaha pertanian tetap berjalan maka dalam hal ini optimalisasi pemanfaatan sumber air.



Gambar 3. Sumber air untuk pertanian yang dapat dimanfaatkan secara optimal menghadapi musim kering (Fagi dan Manwan, 1999).

1. *Membangun Waduk*

Di Indonesia sejak lama sudah dikembangkan waduk, ada yang besar maupun yang kecil. Ini tidak lain adalah usaha untuk menyimpan air yang berlebihan pada musim hujan dan memanfaatkannya dalam musim kemarau. Di sub-wilayah pluvial air sungai dimanfaatkan langsung atau ditampung di waduk, kemudian didistribusikan pemanfaatannya, untuk pertanian. Padi sawah mengkonsumsi air antara 800-1000 mm/musim, atau antara 6-8 mm/hari. Hujan lokal dan air limpasan dari daerah tangkapan hujan cukup memenuhi kebutuhan air, dan bahkan berlebihan yang biasanya terbuang sia-sia pada musim hujan. Sebagian air hujan meresap ke dalam tanah dan tersimpan sebagai air tanah. Air limpasan dan air tanah cukup potensial untuk digunakan pada keadaan kritis. Air sungai dan air waduk didistribusikan melalui jaringan irigasi secara teratur dan perlu disiplin tinggi dalam menerapkan aturan pengelolaan air, terutama pada sistem irigasi teknis. Tujuan dari peningkatan efisiensi sistem irigasi adalah menghambat penurunan volume air waduk, dan mengatur debit air sungai yang terbatas untuk memperluas areal tanam pada musim kemarau.

2. *Membangun Embung*

Waduk lapangan (*embung*) ini dibuat dekat dengan petak- petak sawah petani, untuk mengumpulkan kelebihan air hujan pada musim hujan. Intensitas hujan tinggi dalam waktu singkat pada musim hujan tertampung di petak sawah. Air limpasan terbuang percuma. Kolam di sawah seluas 4-5% luas sawah atau embung ini akan menampung air limpasan, dapat digunakan untuk melembabkan tanah pada musim kemarau apabila curah hujan tidak cukup memenuhi kebutuhan tanaman. Luas area tangkapan embung dengan ukuran dan kapasitas tampung air tergantung kepada koefisien limpasan dan ini menentukan luas areal tanam yang mampu diairi secara hemat. Air dalam waduk lapangan ini dapat dimanfaatkan dalam musim kemarau sehingga mengurangi kekurangan air bagi tanaman. Teknologi embung ini sudah banyak dilakukan di Lombok Selatan.

3. Menggunakan Air Tanah

Lebih dari 15% air tawar (fresh water) tersimpan sebagai air tanah. Sampai batas tertentu air tanah ini dapat dimanfaatkan untuk mencukupi kebutuhan air pada musim kemarau. Jika penggunaannya tidak berlebihan, penggunaan air tanah ini cukup rasional, karena hujan selalu terjadi dan pada umumnya berlebihan dalam musim hujan. Masalah pengurangan air tanah pada musim kemarau dapat diisi kembali pada musim hujan. Hal ini tampak jelas adanya perubahan permukaan air sumur. Pada musim kemarau turun dan naik kembali pada musim hujan. Pemanfaatan air tanah yang berlebihan dapat berakibat buruk, khususnya di daerah-daerah dekat pantai yang menyebabkan kemungkinan intrusi air laut.

4. Pompanisasi

Pompanisasi merupakan salah satu cara yang efektif untuk menunjang sistem produksi pertanian tanaman pangan terlanjutkan. Usaha pompanisasi ini dinilai menguntungkan petani melalui peningkatan produktivitas dan intensitas tanam serta menyerap tenaga kerja. Pompanisasi ini juga diperlukan untuk mengangkat air dari sungai-sungai yang bertebing curam dan dalam.

Penyesuaian Pola Tanam

Resiko kekeringan dapat dikurangi dengan mengatur penyesuaian pola tanam dengan periode surplus dan defisit air. Menurut Wisnubroto dan Attaqy (1992), Pengaturan pola tanam yang baik mestinya dapat memperkirakan terjadinya kekeringan, sehingga usaha yang dapat dilakukan adalah :

1. Pola tanam padi-padi-bera

Untuk sawah dengan pola padi-padi-bera, padi kedua dapat diganti palawija atau tetap padi-padi dengan pola tumpang gilir. Pada waktu padi pertama lebih kurang berumur 20 hari menjelang panen, untuk padi kedua telah disebarkan ke pesemaian. Segera setelah padi pertama dipanen tanah segera disiapkan untuk tanaman padi yang kedua. Dengan demikian jika musim hujan berhenti lebih awal 20-30 hari, tanaman padi kedua tidak mengalami kekurangan air.

2. Pola tanam padi-palawija-palawija

Untuk sawah pola tanam padi-palawija-palawija, palawija kedua lebih baik ditiadakan, sehingga tidak terjadi kerugian dalam bentuk sarana produksi maupun tenaga.

3. Tanaman tahunan

Untuk tanaman tahunan yang masih muda diberikan mulsa yang cukup sehingga mengurangi evaporasi dari permukaan tanah.

KESIMPULAN

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekeringan adalah curah hujan, karakteristik tanah dan jenis tanaman sebagai subyek yang menggunakan air.
2. Identifikasi daerah rawan kekeringan dapat dilakukan dengan cara-cara seperti : a) Identifikasi wilayah berdasar awal kemarau, b) Identifikasi wilayah berdasar lama periode kemarau, c) Identifikasi zona agroklimat E, d) Identifikasi sifat curah hujan, dan e). Identifikasi wilayah berdasarkan berdasarkan periode surplus-defisit air.
3. Penanggulangan bencana kekeringan dapat dilakukan dengan beberapa usaha, seperti : a) Identifikasi daerah rawan kekeringan, b) Pengembangan teknik prakiraan dan, c) Usaha penanggulangan, berupa antisipasi bila terjadi kekurangan air..
4. Langkah operasional upaya penganggulangan kekeringan yang dapat dilakukan berdasarkan identifikasi wilayah dan pengembangan teknik prakiraan adalah mengoptimalkan penggunaan sumber air seperti pembangunan waduk, embung, pemanfaatan air tanah dan pompanisasi. Penyesuaian pola tanam yang tepat juga diperlukan untuk membudidayakan tanaman yang tahan terhadap cekaman kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi dan Geofisika. 2004. Prakiraan Musim Hujan 2004 di Indonesia. Jakarta. 29 hal.
- Barry, R.G. and R.J. Chorley. 1976. Atmosphere, Weather and Climate. The English Language Book Society and Methuen and Co. Ltd. Third Edition. Pp. 78-129.
- Basuki. 1998. Analisis Kadar Air Tanah Selama Periode El-Niño 1997 di Propinsi Jawa Timur. Jurnal Meteorologi dan Geofisika No. 4 Desember 1999. Jakarta.
- Bey, A., Amien, I., Boer, B., Handoko, Las, I. Dan Pawitan, H. 1995. Pengembangan Analisis Data Iklim dan Pewilayahan Agroklimat dalam Menunjang Usaha Tani yang Prospektif. Prosiding Simposium Meteorologi Pertanian. Yogyakarta.
- Borger, B.H., 2001. Climate Assessment and Drought: The Occurance and Severity of Droughts in South Sumatera. Appendix J, Fire Management Expert Final Report, FFPCP, 2001. Pp 1-3.
- Bruyn, L. P., de and de Jager, J. M. 1978. A Meteorological Approach to the Identification of Drought Sensitive Period in Field Crops. Agricultural Meteorology 19 : 35-40
- Daryono, Suanda, D.K., Agung, IGA M.S. 2003. Evaluasi Zone Iklim Oldeman Daerah Bali Berdasarkan Pemutakhiran Data. Agritrop, Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Vol. 22 No. 3. Denpasar.
- Fagi, A.M. dan Manwan, I. 1999. Teknologi Pertanian dan Alternatif Penanggulangan Dampak Negatif Kemarau Panjang. Prosiding Diskusi Panel. Strategi Antisipatif Menghadapi Gejala Alam La Nina dan El Nino untuk Pembangunan Pertanian. Bogor.
- Handoko dan Las, I., 1994. Metodologi Pendekatan Strategis dan Taktis untuk Pendugaan serta Penanggulangan Kekeringan Tanaman. Di dalam Diskusi Panel Antisipasi Kekeringan dan Penanggulangan Jangka Panjang, 26-27 Agustus 1994, Sukamandi.
- Handoko, Las, I., Rizaldi B., Sinulingga, N., Syamsudin, G. & Soepandi, D. 1995. Prosiding Panel Diskusi Antisipasi Kekeringan dan Penanggulangan Jangka Panjang Rumusan Sukamandi 26-27 Agustus 1994.
- Hounam, C. E., Burgos, J.J., Kalik, M. S., Palmer, W.C. & Rodda, J. 1975 Drought and Agriculture. Technical Note no.138. World Meteorological Organization.
- Irianto., Gatot. 2003. Banjir dan Kekeringan (Penyebab, Antisipasi dan Solusinya). CV. Universal Pustaka Media. Bogor.
- Melianawati, B.D., 2000. Musim Kemarau Pada Periode El-Niño di Bagian Utara Jawa Tahun 1996-1988. Skripsi Sarjana. Jurusan Geografi, FMIPA UI, Depok

- Nasir, A. dan S. Efendi. 1999. Analisis Neraca Air dan Pola Tanam. Makalah Pelatihan Dosen-dosen Perguruan Tinggi Negeri se-Indonesia Bagian Barat dalam Bidang Agroklimat. BIOTROP. Bogor.
- Nugroho, S. 2003. Kaitan El-Niño 1997 Terhadap Tingkat Kekeringan dan Musim di Sumatera Barat.
- Oldeman, L.R. 1975. An Agroclimatic Map of Java and Madoera. Contribution. Central Research Institute for Agriculture. Bogor. Indonesia. 22 p.
- Oldeman, L.R., I. Las and S.N. Darwis. 1979. An Agroclimatic Map of Sumatera. Central Research Institute for Agriculture. Bogor. 36p
- Oldeman, L.R., Las, I. dan Muladi. 1980. An Agro-Climatic Map of Kalimantan, Maluku, Irian Jaya and Bali, West and East Nusa Tenggara. Contribution Central Research Institute for Agriculture. Bogor. Indonesia. No. 60. 32 p.
- Palmer, Wayne, C. 1965. Meteorological Drought. Research Paper No. 45, U.S. Department of Commerce. Weather Bureau, Washongton D.C. pp. 1-5; 51-55.
- Satjanata, S. 1988. Kapita Selekta Usaha Peningkatan Produksi Pangan di Lahan Sawah Berpengairan dan Tadah Hujan 1978-1988. Staf Ahli Menteri Pertanian Bidang Pengkajian Wilayah Pembangunan Pertanian. Jakarta, Nopember 1988.
- Soenarno & Syarief, R.1995. Tinjauan Kekeringan Berdasarkan Karakteristik Sumber Air di Pulau Jawa. dalam Handoko, Las, I., Rizaldi B., Sinulingga, N., Syamsudin, G. & Soepandi, D. 1995. Prosiding Panel Diskusi Antisipasi Kekeringan dan Penanggulangan Jangka Panjang Rumusan Sukamandi 26-27 Agustus 1994.
- Thorntwaite. C.W. and Mather, J. R 1957. Instruction and Table for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance. Drexel Institute of Technology. Laboratory of Climatology. Centerton, New Jersey, USA.
- Waggoner, P.E. 1968. Meteorological Data and the Agricultural Problem. Agroclimatological Methods: Proceedings of The Reading Symposium. Natural Resources Research. UNESCO. Paris. Pp. 25-36.
- Wisnubroto, S. dan Sukodarmodjo, S. 1982. Hujan Buatan dan Masalah Kekeringan dalam Pertanian Tanaman Semusim. Makalah Seminar Hujan Buatan, Yogyakarta 27-30 1982. 10p.
- Wisnubroto, S. dan Attaqy, R. 1992. Beberapa Usaha Mengurangi Dampak Negatif Kemarau Panjang pada Usaha Budidaya Tanaman. Prosiding Simposium Meteorolgi Pertanian. Malang 20-22 Agustus 1991.