

# Potensi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Air Untuk Pengembangan Pertanian Kapas Dan Palawija Pada Lahan Tadah Hujan

Elza Surmaini, Gatot Irianto, dan Erni Susanti  
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor

## RINGKASAN

Hasil penelitian strategi pendayagunaan sumber daya air pada lahan kering untuk pengembangan kapas dan palawija pada lahan tadah hujan dibahas pada tulisan ini. Tiga strategi pendekatan: (a) prakiraan curah hujan bulanan selama 6 bulan ke depan yang diikuti dengan analisis peubah musim, (b) penentuan saat dan pola tanam yang tepat berdasarkan kesesuaian lahan dan ketersediaan air, (c) pengembangan 'water harvesting' dan irigasi suplemen ter merupakan pilihan yang menjanjikan. Selain dapat memanfaatkan periode masa tanam yang terbatas pada lahan kering, maka strategi pendekatan tersebut juga dapat mengoptimalkan luas tanam, produksi, dan indeks per tanam sekaligus menekan risiko kekeringan ('drought risk'). Pilihan pengembangan kapas di lahan tadah hujan dengan menyelesaikan kendala utamanya diharapkan dapat mendayagunakan lahan tadah hujan yang selama ini *under-utilized*. Diperlukan *pilot project* dalam implementasi ketiga strategi tersebut di lapangan, agar dapat diidentifikasi keunggulan dan kekurangannya.

## PENDAHULUAN

Lahan kering atau sering juga disebut lahan tadah hujan adalah hamparan lahan yang sumber air utamanya adalah air hujan. Secara umum berdasarkan iklim, lahan kering dapat dibedakan atas lahan kering beriklim kering dan lahan kering beriklim basah. Di Pulau Jawa, lahan kering umumnya tersebar di dataran rendah dan yang terluas terdapat di Provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah, terutama di sepanjang pantai utara sampai ke arah selatan. Berdasarkan pemantauan di lapangan, air merupakan salah satu kendala utama dalam sistem produksi pertanian lahan kering, sehingga masih ada kesenjangan yang cukup signifikan antara potensi produksi dengan produksi aktualnya.

Selain berpengaruh terhadap sistem produksi, curah hujan pada lahan kering beriklim basah berperan pada pelapukan pencucian basa-basa, sehingga tanah di daerah ini cenderung miskin hara dan sumber hara, bereaksi masam dan didominasi oleh kaolinit dan gipsit (Herbillon, 1980). Sebalik-

nya, pada lahan kering beriklim kering pengaruh curah hujan terhadap intensitas proses pelapukan dan pencucian basa-basa rendah. Namun bukan berarti di wilayah ini tidak dijumpai tanah masam, karena di wilayah ini jenis bahan induk tanah lebih mempengaruhi sifat tanah dibandingkan di daerah beriklim basah (Prasetyo dan Ritung, 1998). Lahan kering beriklim kering umumnya mempunyai sifat kimia tanah yang relatif lebih baik dibandingkan dengan lahan kering beriklim basah dalam hal kandungan unsur hara, KTK, dan kejenuhan basa.

Sumber daya air hujan, Irianto *et al.* (1998) menyebutkan bahwa lahan kering beriklim kering dicirikan oleh curah hujan tahunan yang relatif rendah, yaitu kurang dari 1.500 mm. Hujan tersebut tercurah dalam masa yang pendek (3—5 bulan), sehingga masa tanamnya sangat terbatas. Selain itu turunnya hujan sangat eratik, akan menyulitkan penyusunan pola tanam untuk menekan risiko pertanian ('agriculture risk'). Keadaan ini diperburuk lagi dengan curah hujan harian yang tercurah dalam jumlah yang tinggi dan dalam waktu yang re-

latif pendek, sehingga terjadi peningkatan volume dan kecepatan aliran permukaan secara signifikan, serta aliran permukaan dan erosi. Potensi dan marginalisasi lahan kering tersebut akan terus-menerus terjadi apabila tidak ada upaya signifikan dari pemerintah bersama masyarakat untuk mencegahnya. Ada tiga upaya konkrit yang dapat diimplementasikan untuk mendaya-gunakan lahan kering, yaitu: (a) mendayagunakan potensi sumber daya iklim melalui peningkatan akurasi prakiraan curah hujan dan pemantauan indikator peubah musim, (b) mendistribusikan pasokan air yang lebih merata sepanjang tahun dengan teknologi 'water harvesting' melalui pengembangan dam parit ('channel reservoir') yang sudah dikembangkan oleh Balitklimat sejak tahun 1999, dan (c) mengusahakan komoditas yang sesuai dengan kelas kemampuan lahan seperti tertera pada atlas arahan pewilayahan komoditas unggulan.

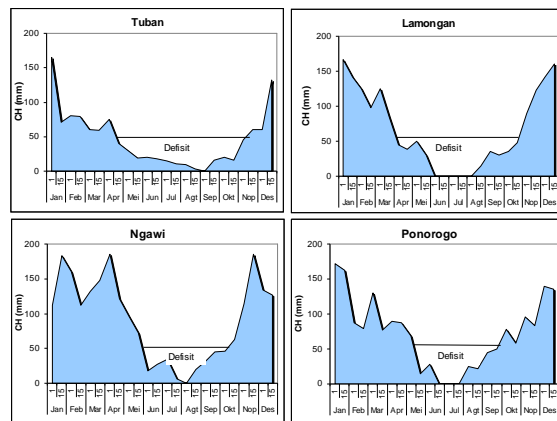
### KERAGAMAN AIR PADA LAHAN TADAH HUJAN

Berdasarkan atlas arahan pewilayahan komoditas pertanian unggulan, lahan kering beriklim kering di Jawa Timur tersebar di pantai utara dan bagian timur yaitu Tuban, Lamongan, Pasuruan, Situbondo, Bondowoso, Banyuwangi, dan Probolinggo. Sedangkan lahan kering beriklim basah tersebar di bagian tengah yaitu daerah Mojokerto, Ngawi, Ponorogo, Madiun, dan Pacitan. Di daerah lahan kering beriklim kering seperti Tuban dan Lamongan periode defisit curah hujan (curah hujan < 100 mm/bulan) terjadi antara 6—7 bulan (Gambar 1), sedangkan di daerah lahan kering beriklim basah periode seperti Ngawi dan Ponorogo defisitnya lebih pendek sekitar 4—5 bulan (Gambar 1).

Ilustrasi defisit air bulanan pada lahan kering beriklim kering dan beriklim basah tersebut mengindikasikan bahwa tanpa pendayagunaan air yang baik, maka minimal ada satu masa tanam

yang aman untuk produksi tanaman semusim dengan sisa waktu tanam antara 1—2 bulan untuk di-dayagunakan. Apabila sisa waktu tanam tersebut dapat dimanfaatkan untuk satu siklus tanaman semusim, maka paling tidak diperlukan penambahan ketersediaan air antara 1—2 bulan.

Penambahan tersebut dapat diperoleh melalui: percepatan masa tanam pertama, penyisipan tanaman kedua, dan menyediakan air pada akhir musim kemarau. Peranan prakiraan curah hujan dan kecepatan penyiapan lahan dan penanaman pada periode pertama dan kedua memegang peranan penting dalam memanfaatkan waktu tanam yang sangat terbatas. Diperlukan perubahan pola pikir dalam pendayagunaan lahan kering dari sekadar berserah kepada kemurahan alam kepada pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan produktivitasnya.



Gambar 1. Periode defisit pada lahan tadah hujan di beberapa daerah di Jawa Timur

Berdasarkan peta wilayah hujan dan arahan pengembangan wilayah pertanian, di Jawa Timur terdapat lahan kering seluas 519,497 ha yang tersebar di Kabupaten Mojokerto, Ngawi, Tuban, Lamongan, Banyuwangi, Pasuruan, Situbondo, dan Probolinggo. Kapas yang dikombinasikan dengan palawija merupakan salah satu pilihan yang menjanjikan dalam pendayagunaan lahan kering yang

selama ini masih *under-utilized*. Untuk itu diperlukan dukungan informasi: (1) prakiraan curah hujan yang *real time*, (2) penentuan saat dan masa tanam yang tepat, dan (3) penyediaan sarana irigasi yang setiap saat dapat digunakan apabila cadangan air dalam tanah merosot dan mengganggu pertumbuhan tanaman.

### **PEMANFAATAN PRAKIRAAN IKLIM UNTUK PERENCANAAN TANAM**

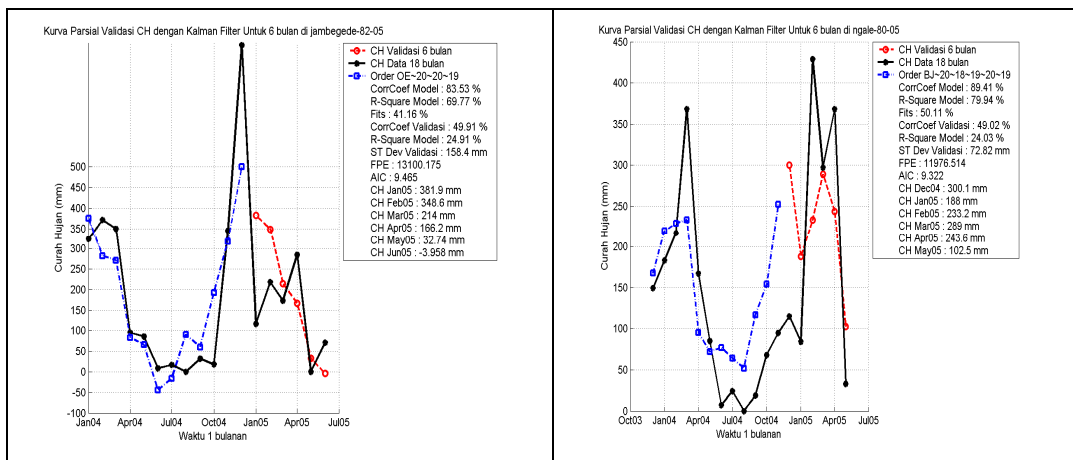
Kendala utama pendayagunaan lahan kering adalah periode musim kemarau yang relatif panjang. Kondisi ini akan semakin parah apabila terjadi kemarau panjang baik yang disebabkan oleh kondisi lokal maupun global. Pendayagunaan sumber daya iklim dan air yang sangat terbatas serta penentuan saat tanam yang tepat menjadi faktor penentu keberhasilan budi daya pertanian di lahan kering. Kedua hal tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan prakiraan curah hujan bulanan dan informasi peubah iklim. Bentuknya berupa prediksi 3—6 bulan ke depan dan informasi kondisi iklim aktual berdasarkan analisis statistik analisis peubah iklim. Dalam implementasinya, informasi peubah iklim dikelompokkan menjadi 4 (empat) yaitu: memasuki musim hujan (MMH), musim hujan (MH), memasuki musim kemarau (MMK), dan musim kemarau (MK). Pengelompokan tersebut dengan argumen bahwa tiap wilayah akan mempunyai karakteristik penciri beberapa unsur iklim untuk tiap perubahan musim.

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan memanfaatkan stasiun iklim otomatis yang terdapat di tujuh provinsi dapat memberikan pelayanan prediksi curah hujan bulanan untuk 3—6 bulan ke depan. Menggunakan metode Kalman Filter, prediksi curah hujan setiap saat dapat di-*update* dengan menggunakan data curah hujan aktual. Indikator yang digunakan untuk memprediksi curah hujan dengan metode ini adalah suhu muka laut di

zone Nino 3,4. Indikator ini digunakan berdasarkan hasil penelitian, beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa anomali *sea surface temperature* (SST) di wilayah tersebut mempunyai korelasi yang nyata dengan curah hujan di Indonesia (Haylock dan McBride, 2001; Hendon, 2003). Pemilihan anomali SST sebagai salah satu peubah dengan pertimbangan bahwa masa air laut yang sangat tinggi akan relatif stabil dan baru akan berubah apabila terjadi masukan energi yang sangat tinggi. Dengan demikian apabila nilai SST berubah, dipastikan ada pengaruh energi global yang besar, sehingga dapat mempengaruhi curah hujan secara luar biasa. Berdasarkan hasil validasi di beberapa lokasi penelitian, maka koefisien korelasi yang diperoleh sangat menjanjikan, sehingga dapat digunakan untuk prediksi curah hujan 6 bulan ke depan. Sebagai contoh kasus untuk Stasiun Ngale dan Jambegede keduanya di Jawa Timur dengan koefisien korelasi berkisar 80—90% (Gambar 2).

Informasi iklim lain yang dapat digunakan untuk deteksi dini adalah indikator perubahan musim. Dengan indikator tersebut peralihan antar musim yang cenderung bervariasi menurut ruang dan waktu dapat dideteksi lebih dini, sehingga perencanaan pertanian terutama periode tanam dan jenis komoditas dapat disesuaikan dengan kondisi iklim aktual. Identifikasi perubahan musim kemarau ke musim hujan atau sebaliknya dapat dilakukan menggunakan indikator penciri musim untuk menentukan apakah wilayah berada pada periode musim hujan (MH), memasuki musim hujan (MMH), musim kemarau (MK), dan memasuki musim kemarau (MMK). Tiga indikator penciri lokal yang digunakan untuk memantau perkembangan musim dan pola perubahannya yaitu: kelembaban udara, arah angin, kecepatan angin. Adapun kriteria yang digunakan dalam penentuan musim dan peralihan antar musim adalah sebagai berikut:

- a) Penentuan awal musim hujan dan awal musim kemarau dengan menggunakan kriteria de



Gambar 2. Validasi dan prediksi curah hujan di Stasiun Jambegede dan Ngale, Jawa Timur

Boer sebagai berikut: awal musim kemarau adalah apabila curah hujan selama dua dasarian berturut-turut lebih kecil dari 50 mm dan awal musim hujan apabila curah hujan selama dua dasarian berturut-turut lebih besar dari 50 mm.

- b) Penentuan MMK dan MMH menggunakan data kelembaban udara. MMK adalah periode dengan penurunan kelembaban udara yang cukup tinggi, sebaliknya MMH adalah periode dengan peningkatan kelembaban udara yang signifikan.
- c) Penentuan MMK dan MMH menggunakan data arah angin dominan. Arah angin dominan pada musim kemarau umumnya dari timur atau tenggara dan pada musim hujan dari barat. Pada MMK dan MMH terjadi periode perubahan arah angin yang signifikan yaitu dari angin barat menjadi angin tenggara/timur atau sebaliknya.

Teladan pemanfaatan data dan informasi iklim sebagai indikator perubahan musim disajikan data iklim dasarian Stasiun Ngale, Ngawi pada tahun 2005. Periode MMK dimulai dengan terjadi penurunan kelembaban udara yang cukup signifi-

kan pada dasarian 3 Maret 2005, yang disertai dengan perubahan arah angin dari barat laut menjadi timur laut. Periode MMK berlangsung selama 1 bulan dan musim kemarau mulai berlangsung pada April dasarian 3 dengan indikasi curah hujan kurang dari 50 mm selama dua dasarian berturut-turut. Musim kemarau masih berlangsung sampai data terakhir bulan Juli dan sampai periode tersebut belum mengindikasikan MMH (Gambar 3).

Dasarian	Januari			Februari			Maret			April		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
CH	56	28	66	70	216	143	123	92	82	222	113	33
RH	89.2	88.7	97.2	89.2	88.9	89.2	88.3	89.2	86.2	86.4	86.6	86.4
AA	BD	BD	BD	BD	BD	BL	BL	BL	BL	TL	TL	U

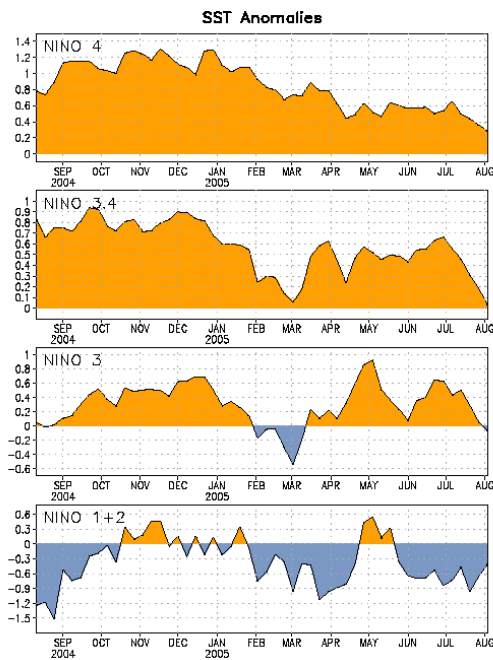
  

Dasarian	Mei			Juni			Juli			MH
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
CH	28	3	2	2	42	51	31	41	28	
RH	86.8	86.8	84.5	84.6	85	86.3	85.7	85.6	84.2	
AA	TL	TGR	TGR	TL	TL	TL	TL	TL	TL	

Gambar 3. Periode MH, MMK, dan MK tahun 2005 di Stasiun Ngale, Jawa Timur

Selain informasi iklim lokal, perkembangan aktual indikator iklim global seperti anomali suhu muka laut (SST), indeks osilasi selatan (*southern oscillation index*, SOI), dan *Indian Ocean Dipole* (IOD) dapat digunakan untuk menggambarkan

kondisi iklim di Indonesia. Gambar 4 menyajikan informasi kondisi aktual anomali suhu muka laut di nino 1+2, nino 3, nino 3.4, dan nino 4 dan hasil prediksi SST di nino 3.4 sampai pertengahan tahun 2006 (Tabel 1). Informasi lainnya adalah prediksi curah hujan wilayah Indonesia dan Australia yang setiap bulan di-'update' IRI dapat akses secara rutin (Gambar 5).

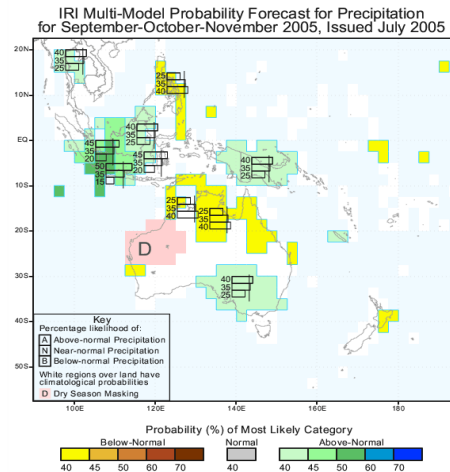


Gambar 4. Suhu dan anomali suhu muka laut pada akhir bulan Agustus 2005

Tabel 1. Peluang prediksi SST di wilayah Nino 3.4

Bulan	La-Nina	Netral	El-Nino
Agt-Sep-Okt	2%	88%	10%
Sep-Okt-Nov	2%	87%	10%
Okt-Nov-Des	5%	85%	12%
Nov-Des-Jan	5%	81%	14%
Jan-Feb-Mar	5%	80%	15%
Feb-Mar-Apr	5%	80%	15%
Mar-Apr-Mei	7%	78%	17%
Apr-Mei-Jun	10%	65%	25%

Sumber: IRI for climate prediction, last update 31 Aug 2005



Gambar 5. Prediksi curah hujan wilayah Indonesia bulan September—November 2005

Berdasarkan informasi Gambar 4 dan 5 serta Tabel 1, maka diprakirakan sampai November 2005 curah hujan di sebagian besar wilayah Indonesia normal sampai di atas normal.

## PENENTUAN WAKTU TANAM DAN PENDAYAGUNAAN SUMBER DAYA AIR UNTUK TANAMAN KAPAS DAN PALAWIJA

Peningkatan kebutuhan sandang menyebabkan meningkatnya jumlah permintaan dan kualitas terhadap serat kapas. Sementara itu areal pertanaman kapas yang ada di Indonesia sampai saat ini belum berkembang dibandingkan komoditas perkebunan lainnya akibat nilai tambah kapas yang terbatas dengan risiko usaha tani yang relatif tinggi. Budi daya kapas yang diusahakan sebagai perkebunan rakyat mencapai 19.038 ha dengan produksi 5.194 ton serat kering, yang terkonsentrasi di 6 provinsi yaitu Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Selatan. Dari luasan tersebut, perkebunan kapas terluas terdapat di Provinsi

Sulawesi Selatan seluas 7.040 ha dan Jawa Tengah seluas 3.280 ha. Sementara itu, volume impor kapas terus meningkat dari 119.735 ton pada tahun 1980 menjadi 344.338 ton pada tahun 1990, dan 453.675 ton pada tahun 1998 (Ditjen Perkebunan, dalam Mulyani dan Adimihardja, 2002).

Di Indonesia pada umumnya dan Jawa Timur khususnya, tanaman kapas sebagian besar diusahakan di daerah lahan kering yang mempunyai bulan basah kurang dari 4 bulan. Pengembangan kapas di daerah yang masa tanamnya terbatas memerlukan irigasi suplementer agar pada musim kemarau lahan dapat ditanami dan dampak cekaman air terhadap penurunan produksi pertanian dapat direduksi.

Penelitian tentang periode defisit air berdasarkan neraca air tanaman telah dikembangkan oleh FAO sejak tahun 1973 dengan menghitung kebutuhan air tanaman dalam kaitannya dengan produksi. Doorenbos dan Kassam (1979) menyatakan bahwa kebutuhan air tanaman kapas sekitar 700—1.300 mm selama satu siklus pertumbuhannya. Selanjutnya dinyatakan bahwa dampak cekaman air terhadap kehilangan hasil kapas terbesar terjadi pada fase pembentukan bunga dan buah yaitu pada umur 8—15 minggu yang merupakan fase kritis tanaman. Produksi serat kapas 95% berasal dari buah yang terbentuk pada minggu ke 8—12 setelah tanam. Pada periode tersebut tanaman kapas sangat rentan terhadap cekaman air, karena akan menyebabkan tanaman menggugurkan kuncup bunga, bunga, dan buah muda. Gambaran kebutuhan air tiap fase dapat dijadikan petunjuk dalam penentuan saat dan masa tanam dan pemberian air irigasi.

Milroy *et al.* (2002) menyatakan bahwa pada kondisi ketersediaan air terbatas terutama pada kapas lahan kering (*dryland cotton*), kebutuhan air irigasi untuk tanaman kapas sebesar 5—6 ml/hari. Sebaliknya kelebihan air juga mengakibatkan kerugian pada pertanaman kapas. Strategi dasar dalam

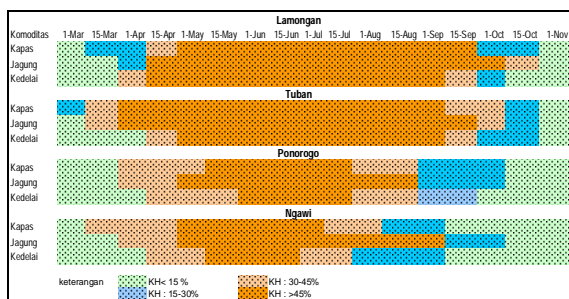
pemberian irigasi adalah: (1) sebelum melakukan irigasi harus mempertimbangkan hal lain yang berhubungan dengan pengelolaan, (2) irigasi pertama dilakukan sebelum tanaman mengalami stres air, (3) interval irigasi harus disesuaikan dengan defisit air yang ada; jangan menyimpan air dengan memperpanjang interval irigasi, dan (4) akhir irigasi, dilakukan saat deplesi tanah dengan defisit 60%.

Untuk mengetahui saat tanaman kapas dan palawija (jagung dan kedelai) mulai mengalami defisit air dilakukan analisis di beberapa wilayah lahan tadah hujan di Jawa Timur digunakan *software Crop Water Balance (CWB)* (Balitklimat, 2002). *Software* ini dibangun berdasarkan neraca air tanaman telah dikembangkan oleh FAO dengan menggunakan nisbah evapotranspirasi riil dan evapotranspirasi maksimum (ETR/ETM). ETR/ETM merupakan indikator yang dapat digunakan untuk mendeteksi defisit evapotranspirasi tanaman, penentuan waktu tanam, dan sekaligus menekan risiko penurunan hasil akibat cekaman air (*water stress*). Nisbah ETR/ETM terbaik apabila nilainya mendekati 1, artinya semua kehilangan air terjadi melalui evapotranspirasi. Sebaliknya semakin rendah nilai nisbah ETR/ETM, maka kehilangan air tidak hanya melalui evapotranspirasi melainkan juga melalui evaporasi. Kondisi yang demikian menunjukkan bahwa sistem budi daya yang dilakukan belum efisien dalam mengelola air.

Tulisan ini menyajikan teladan tentang analisis potensi masa tanam untuk daerah Tuban dan Lamongan (lahan kering beriklim kering) serta Ngawi dan Ponorogo (lahan kering beriklim basah). Untuk menentukan tanggal tanam kapas, jagung, dan kedelai, dilakukan simulasi tanggal tanaman selang 15 hari sepanjang tahun. Berdasarkan hasil simulasi tersebut dapat diprediksi periode tanam yang cekaman kekeringannya berdampak terhadap kehilangan hasil lebih dari 15%.

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa periode kehilangan hasil yang tinggi (> 45%) untuk tanam-

an kapas di daerah Tuban dan Lamongan terjadi pada MK-1 dan MK-2. Apabila dilakukan penanaman, mutlak diperlukan irigasi suplementer yang sangat intensif dalam arti jumlah tinggi dengan interval yang pendek. Tidak tersedianya irigasi berdampak terhadap rendahnya produktivitas dan kualitas serat kapas. Kehilangan hasil yang tinggi untuk tanaman jagung dan kedelai juga terjadi pada MK-1 dan MK-2 di daerah Tuban dan Lamongan.

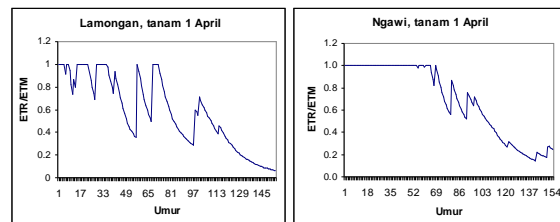


Gambar 6. Persentase kehilangan hasil tanaman kapas, jagung, dan kedelai

Di daerah Ngawi dan Ponorogo penanaman kapas, jagung, dan kedelai masih dapat dilakukan pada awal MK-1 apabila tersedia irigasi suplementer pada umur tanaman 3—4 bulan yaitu pada saat pembentukan bunga dan buah yang merupakan periode kritis tanaman kapas. Untuk tanaman kedelai penanaman masih dapat dilakukan sampai awal Mei. Petani juga sering memanfaatkan akhir MK-2 untuk melakukan penanaman palawija sebelum menanam padi pada MH. Penanaman jagung dan kedelai yang berumur 3 bulan dapat dilakukan pada pertengahan September, apabila iklim dalam kondisi normal atau La-Nina.

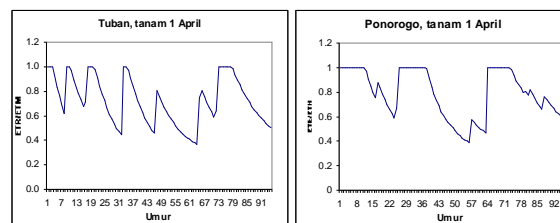
Tingginya kehilangan hasil terutama pada pertanaman MK-1 dan MK-2 karena tanaman mengalami defisit air yang tinggi dalam periode yang lama. Hasil penelitian Irianto dan Surmaini (2002) pada tanaman tebu menunjukkan apabila nilai tersebut mencapai 0,65 selama dua hari ber-

turut-turut pada fase pembentukan tunas dan vegetatif, maka persentase kehilangan hasil dapat lebih besar dari 20%. Gambar 7 memperlihatkan nilai ETR/ETM di bawah batas kritis dalam periode yang cukup lama pada ketiga komoditas. Penanaman 1 April, periode defisit untuk tanaman kapas sudah terjadi pada saat tanaman berumur 45 hari di Lamongan, dan pada umur 70 hari di Ngawi.

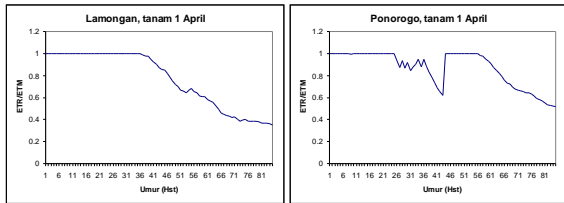


Gambar 7. Fluktuasi ETR/ETM tanaman kapas yang ditanam 1 April

Pertanaman jagung yang mengalami periode defisit pada setiap fase pertumbuhannya di daerah Tuban menyebabkan kehilangan hasil lebih dari 45%. Di daerah Ponorogo terjadi pada fase pembungaan sampai awal fase pengisian biji yang merupakan fase kritis sehingga juga menyebabkan kehilangan hasil mencapai 30% (Gambar 8). Pertanaman kedelai yang lebih toleran terhadap kekeringan mengalami defisit pada fase pematangan yang bukan merupakan fase kritis sehingga kehilangan hasilnya lebih rendah (Gambar 9).



Gambar 8. Fluktuasi ETR/ETM tanaman jagung yang ditanam tanggal 1 April



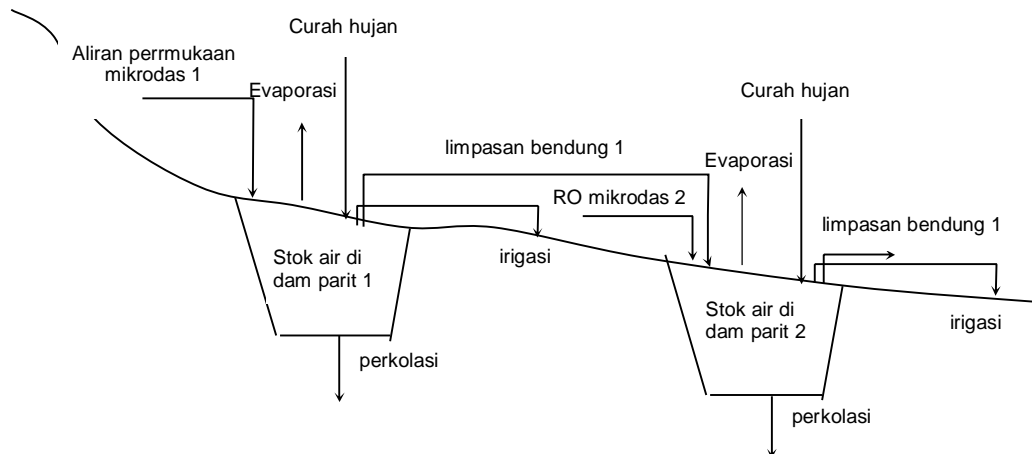
Gambar 9. Fluktuasi ETR/ETM tanaman kedelai yang ditanam tanggal 1 April

Berdasarkan nisbah ETR/ETM ini maka dapat dilakukan skenario masa tanam optimal dan penyediaan air irigasi suplementer untuk menekan risiko kekeringan. Sehubungan dengan teknologi budi daya kapas relatif dikuasai dengan baik, sementara kemampuan pengelolaan air masih terbatas, maka disarankan investasi pemerintah untuk pengembangan kapas perlu difokuskan pada penyediaan air terlebih dahulu.

## PANEN HUJAN ALIRAN PERMUKAAN DAN UNTUK IRIGASI SUPLEMENTER

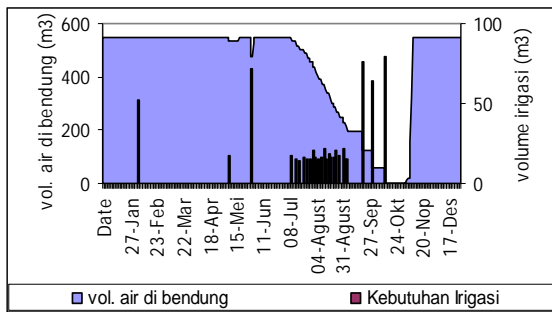
Tanaman kapas di Indonesia sebagian besar diusahakan di daerah kering yang mempunyai bulan basah kurang dari 4 bulan. Pada daerah demikian bila tidak ada irigasi suplementer, maka pada

musim kemarau lahannya tidak dapat ditanami. Pemberian irigasi suplementer merupakan pilihan untuk mengatasi masalah ketersediaan air dan penurunan hasil akibat cekaman air terutama pada musim kemarau. Sejak tahun 1999, Balitklimat telah mengembangkan teknologi dam parit untuk meningkatkan ketersediaan air pada musim kemarau. Teknologi dam parit adalah suatu cara untuk menampung aliran air pada suatu jaringan hidrologi (*drainage network*) dengan tujuan menampung aliran permukaan, sehingga selain dapat digunakan untuk mengairi lahan di sekitarnya juga dapat menurunkan aliran permukaan, erosi, dan sedimentasi (Gambar 10). Teknologi dam parit memiliki berbagai keunggulan dibanding teknologi sejenis seperti embung. Keunggulannya antara lain dapat (a) menampung air dalam volume besar dengan mencegat air dari saluran/parit, (b) tidak menggunakan areal/lahan produktif, (c) dapat mengairi lahan cukup luas, jika dibangun bertingkat (*cascade*) di seluruh DAS, (d) menurunkan kecepatan aliran permukaan sehingga dapat mengurangi erosi permukaan dan sedimentasi, dan (e) memberikan waktu lebih lama bagi air untuk meresap ke dalam tubuh tanah (*re-charging*) sehingga dapat mengurangi risiko kekeringan pada musim kemarau.



Gambar 10. Mekanisme transfer air di bendung

Kapasitas air irigasi yang ditampung oleh dam parit dapat digunakan untuk meningkatkan luas tanam pada MK-1 dan MK-2. Dengan menentukan periode dan jumlah defisit berdasarkan fluktuasi ETR/ETM dapat ditentukan waktu dan jumlah irigasi suplementer yang diperlukan. Selanjutnya berdasarkan total air yang tertampung di dam parit dapat diprediksi areal tanam yang dapat diairi dan perencanaan pola tanam. Kapasitas tampung dam parit dan kebutuhan air irigasi disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Potensi ketersediaan air bendung dan kebutuhan irigasi

Dam parit pertama Balitklimat dibangun di Bunder, Kabupaten Wonosari, Provinsi DI Yogyakarta (Gambar 12). Selanjutnya dikembangkan di Jawa Tengah yaitu di Desa Keji, Kabupaten Semarang, dan Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Pada tahun 2003, dam parit dibangun di sub-DAS Cipucung, DAS Ciliwung (Gambar 13) dan Desa Cidadap, Kabupaten Cianjur dan di Kutai Kertanegara serta tahun 2004 di perkebunan kelapa sawit Cimulang, Bogor, Jawa Barat. Dengan adanya dam parit, maka sistem budi daya padi gogo rancah yang ada dapat diubah menjadi sistem budi daya padi sawah, dan palawija yang ditanam pada

MK 1 dan MK 2, dan luas tanam dapat ditingkatkan.



Gambar 12. Dam parit (*channel reservoir*) di Desa Bunder, Wonosari, DIY



Gambar 13. Dam parit di Desa Jogjogan sub-DAS Cipucung, Ciliwung

Teknologi dam parit juga dapat diterapkan di wilayah pertanian di Jakarta yang memanfaatkan air dari Sungai Ciliwung yang merupakan sumber air irigasi untuk pertanian. Dengan membangun dam parit dalam *cascade* dengan jumlah

besar maka akan diperoleh *multiplier effect* sebagai berikut: (a) Menurunkan debit puncak dan bertambahnya waktu respon DAS sehingga dapat mengurangi risiko banjir (b) meningkatkan ketersediaan air menurut ruang dan waktu, sehingga dapat menekan risiko kekeringan dan penurunan hasil serta meningkatkan luas lahan yang dapat ditanami (c) peningkatan luasan lahan yang dapat diari, maka akan terjadi perubahan jenis dan pola tanam (menjadi 2—3 kali setahun), pola penggunaan lahan, dan jenis komoditas yang berarti akan meningkatkan pendapatan petani.

Pengembangan lokasi dan dimensi dam parit secara spasial dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Deliniasi lokasi dan dimensi dam parit memungkinkan skenario pengembangan komoditas dapat dirancang lebih dini. Pemerintah perlu memfasilitasi dalam deliniasi lokasi penampungan air baik dalam bentuk dam maupun saluran agar ketersediaan air pada akhir musim hujan dapat ditingkatkan dan budi daya tanaman kapas dan palawija lainnya dapat dioptimalkan.

### SARAN TINDAK LANJUT

- Pengembangan kapas dan palawija harus dilakukan secara simultan melalui perluasan areal di lahan tadah hujan maupun dengan memanfaatkan lahan sawah akhir musim hujan yang didukung dengan penyediaan air dan sistem irigasi suplementer yang memadai. Dengan demikian maka risiko penurunan hasil akibat cekaman air dapat direduksi dan produksi dapat ditingkatkan. Pemerintah perlu membantu petani dalam deliniasi lokasi penampungan air dan pembangunan dam kecil penampung air;
- Penentuan saat tanam, pemanenan hujan dan aliran permukaan untuk irigasi suplementer pada musim kemarau perlu dikembangkan agar lahan kering yang selama ini masih "under-

*utilized*" pada musim kemarau dapat dioptimalkan dan ditingkatkan produktivitasnya. Kerja sama instansi terkait dalam prakiraan curah hujan, pemantauan indikator peubah musim serta penentuan saat dan masa tanam, serta optimalisasi jenis komoditas perlu diintensifkan;

- Pemanfaatan kearifan lokal perlu disinergikan dengan pendekatan ilmiah agar memberikan manfaat optimal bagi peningkatan produksi dan peningkatan pendapatan petani.

### DAFTAR PUSTAKA

- Balitklimat. 2002. Software Crop Water Balance. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Ditjen Perkebunan. 2000. Statistik perkebunan Indonesia: Kapas. 1998—2000. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Doorenbos, J. and A.H. Kassam. 1979. Yield responses to water. FAO Irrigation and Drainage Paper no 33. 193p.
- Haylock, M. dan J. McBride. 2001. Spatial coherence and predictability of Indonesian wet season rainfall. *Journal of Climate* Vol. 14.
- Hendon, H.H. 2003. Indonesian rainfall variability: Impacts of ENSO and local air-sea interaction. *J. Climate* (16): 1775—1790.
- Herbillon, A.J. 1980. Mineralogy of oxisol and oxid materials in B.K.G. Theng (ed.). *Soils with variable charge*. Offset Publication, New Zealand. pp. 109—123.
- Irianto, G, H. Sosiawan, S. Karama. 1998. Strategi pembangunan pertanian lahan kering untuk mengantisipasi persaingan global. Makalah Utama Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor 10 Februari.
- Irianto, G dan E. Surmaini. 2002. Analisis potensi dan kebutuhan air untuk menyusun rekomendasi irigasi suplementer tanaman tebu lahan kering. *Jurnal Tanah dan Iklim* Vol 20:1—12.
- Milroy, S, Ph. Goyne, and D. Larsen. 2002. Irrigation scheduling of cotton. CSIRO, Agriculture Western

Australia - University of New England – University of Sydney - Cotton Research & Development Corporation, Cotton Seed Distributors – Queensland Cotton - Western Agricultural Industries.

Mulyani, A. dan A. Adimihardja. 2002. Potensi lahan kering untuk pengembangan kapas di Indonesia. Makalah disajikan pada Lokakarya dan Pameran Pengembangan Kapas, Jarak, dan Wijen dalam Rangka Penerapan Otoda. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang, 15—16 Oktober 2002.

Prasetyo, B.H. dan S. Ritung. 1998. Beberapa kendala pengembangan lahan kering di Indonesia. Prosidings Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Komisariat Daerah Jawa Timur. Hal. 267—75.

## DISKUSI

### 1. Bpk. Suhartoto (Dishutbun DIY)

*Pertanyaan (P):*

- Kapas dikomplementasikan dengan palawija, dari slide yang ditampilkan apakah *statement*

Lamongan dapat diadopsi di Gunung Kidul yang mempunyai keterbatasan air?

*Jawab (J):*

- Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi membangun reservoir untuk 75 ha, kerja sama dengan PR Sukun dan Disbun. Wonosari merupakan daerah yang ideal untuk tanaman kapas.
2. **Bpk. Mustajib (Kelompok Tani Mantup, Lamongan)**

*Pertanyaan:*

- Daerah Lamongan tutup tanam untuk tahun 2006 pada 1 April, mohon jadwal peralihan iklim sehingga waktu tanam di Lamongan tepat.

*Jawab:*

- Kirimlah data curah hujan harian selama 15 tahun terakhir untuk *forecast* curah hujan 6 bulan mendatang, pengiriman data selanjutnya per bulan dan berkelanjutan supaya data bisa terus *di-update*, air tanah juga bisa dideteksi. Alamat: Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Jl. Tentara Pelajar no. 1A, Cimanggu, Bogor.