

Anomali Iklim dan Produksi Padi

Strategi dan Antisipasi Penanggulangan



Balai Penelitian Tanaman Padi
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Anomali Iklim dan Produksi Padi: Strategi dan Antisipasi
Penanggulangan / A.M. Fagi.. [*et al.*]: penyunting,
Mahyuddin Syam. -- Sukamandi: Balai Penelitian Tanaman
Padi, 2002

41 hlm, 24 cm

ISBN 979-540-014-2

1. Pertanian -- Meteorologi. 2. Produksi beras
I. Fagi, A.M. II. Syam, Mahyuddin.

630.251 5

Penyusun:

A. M. Fagi
Irsal Las
Hamdan Pane
Sarlan Abdurachman
I Nyoman Widiarta
Baehaki SE
Udin S. Nugraha

Penyunting:
Mahyuddin Syam

Anomali Iklim dan Produksi Padi

Strategi dan Antisipasi Penanggulangan



Balai Penelitian Tanaman Padi
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

KATA PENGANTAR

Kemarau panjang yang disebabkan oleh fenomena alam *El-Nino* hampir terjadi setiap 3-4 tahun sekali dan selalu mengancam produksi padi dan ketahanan pangan nasional. El-Nino yang terjadi pada tahun 1997 mengakibatkan krisis pangan pada tahun 1998/99 dengan penurunan produksi sebesar 6,8%.

Dalam upaya menekan kerugian yang disebabkan oleh fenomena alam ini diperlukan suatu pedoman sebagai bahan acuan dalam menyusun program aksi sebelum, selama, maupun sesudah terjadinya kemarau panjang. Setelah melalui beberapa diskusi Tim Peneliti Balai Penelitian Tanaman Padi (Balitpa) berhasil menyusun bahan ini sebagai partisipasi Badan Litbang Pertanian dalam upaya penanggulangan kekeringan dan anomali iklim pada tanaman padi. Buku panduan ini diharapkan dapat menjadi acuan atau pedoman bagi petugas di lapang dan para pelaku yang terlibat dalam produksi padi maupun pengambil kebijakan terkait.

Kami menyadari bahwa bahan ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran untuk perbaikan selanjutnya sangat diharapkan. Kepada semua pihak yang telah memberikan masukan hingga diterbitkannya buku ini, kami ucapkan terima kasih.

Sukamandi, November 2002

Kepala Balai
Penelitian Tanaman Padi

Dr. Irsal Las

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
RINGKASAN	vii
PENDAHULUAN	1
WILAYAH RAWAN AIR PADA MUSIM KEMARAU PANJANG	3
STRATEGI PENANGGULANGAN KEKURANGAN AIR BAGI PERTANIAN	5
- Konsepsi Antisipasi <i>El-Nino</i>	5
- Langkah Antisipasi pada Musim Hujan Sebelum El-Nino	6
- Langkah Operasional	9
- Langkah Strategis Antisipasi pada PascaEl-Nino	9
- Koordinasi dan Posko	10
TEKNOLOGI DAN ANTISIPASI KEKERINGAN PADA LAHAN SAWAH IRIGASI	11
- Pengelolaan Air dan Teknologi Budi daya	11
- Hama dan Penyakit Utama	19
- Pengendalian Hama Secara Terpadu (PHT)	20
- Paket PHT Spesifik Hama dan Penyakit Utama	22
TEKNOLOGI DAN ANTISIPASI KEKERINGAN UNTUK LAHAN SAWAH TADAH HUJAN	28
- Teknologi Budi daya dan Pola Tanam	28
- Ketersediaan Varietas dan Benih	31
- Pengendalian Gulma	31
- Pengelolaan Air	32
- PHT Penyakit pada Lahan Tadah Hujan	34
SARAN DAN LANGKAH TINDAK LANJUT	36
DAFTAR BACAAN	39

RINGKASAN

Fenomena *El-Nino* yang terjadi hampir setiap 3-4 tahun sekali selalu mengancam sistem produksi padi dan ketahanan pangan nasional. *El-Nino* yang ditandai oleh curah hujan yang sangat rendah adakalanya diikuti oleh *La-Nina* yang dicirikan oleh curah hujan di atas normal.

Dalam dasawarsa terakhir, *El-Nino* (dan *La-Nina*) terjadi pada tahun 1991, 1994, dan 1997 yang menyebabkan ribuan hektar tanaman padi mengalami kekeringan dan banjir yang mengakibatkan penurunan produksi padi nasional antara 3-8%. *El-Nino* tidak hanya berdampak terhadap penurunan produksi padi tetapi juga merangsang perkembangan hama dan penyakit utama tanaman padi pada musim berikutnya seperti tikus, penggerek batang, wereng coklat, dan tungro, apalagi kalau *El-Nino* diikuti oleh *La-Nina*.

Selama ini, kejadian *El-Nino* tidak dapat diantisipasi dengan baik karena belum handalnya sistem prediksi cuaca dan iklim dan lemahnya sistem informasi dan koordinasi antisipasi. Akhir-akhir ini sistem dan teknologi peramalan iklim makin berkembang dan mampu memprediksi *El-Nino* secara akurat.

Antisipasi dan penanggulangan kekeringan dan *El-Nino* memerlukan program yang terencana dan konseptual yang diimplementasikan secara cermat dan berbasis sumber daya. Pada *El-Nino* 1997, Badan Litbang Pertanian telah memetik pengalaman dalam menanggulangi dampaknya, yaitu dengan mengimplementasikan inovasi IP Padi 300 dan SUP Padi pada tahun 1998. Pengalaman tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam mengantisipasi dan menanggulangi dampak *El-Nino* di masa datang.

Wilayah Rawan Kekeringan pada Musim Kemarau Panjang

Kemarau panjang menyebabkan tanaman pangan, terutama padi, pada musim kemarau (MK) mengalami kekeringan. Berdasarkan peta iklim secara makro, wilayah-wilayah defisit air yang harus diwaspadai menjelang kedatangan *El-Nino* adalah pantai utara Aceh dan Sumatera Barat, sebagian Lampung, pantai utara Jawa Barat, seluruh wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, sebagian Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, sebagian Maluku, dan daerah Merauke (Irian Jaya).

Hasil analisis Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura (Ditjen TPH 1995) menunjukkan bahwa berdasarkan luas wilayah pertanaman yang terkena kekeringan pada tahun 1994, daerah Jawa Barat (iklim relatif basah) justru lebih peka terhadap ancaman kekeringan dan *El-Nino* dibanding Jawa Tengah dan Jawa Timur (beriklim kering). Ditinjau dari kondisi iklim dan frekuensi terkena kekeringan maka sebagian besar daerah Jawa Timur berindikasi rawan kekeringan.

Oleh sebab itu, penilaian tingkat kerawanan suatu wilayah terhadap kekeringan dan El-Nino harus didasarkan pada frekuensi terjadinya kekeringan secara historis dan pola tanam (Ditjen TPH 1995). Peta wilayah kekeringan pada lahan kering dan tadah hujan berdasarkan keadaan cuaca dan air yang disusun oleh Puslittanak (1998, 1999, 2000) dapat dijadikan pedoman untuk mengidentifikasi wilayah rawan kekeringan.

Strategi dan Antisipasi Penanggulangan Dampak El-Nino

Secara konseptual, upaya antisipasi anomali iklim dapat dijabarkan dalam tiga pendekatan, yakni:

- Pendekatan strategis, yaitu mengidentifikasi wilayah rawan kekeringan dan banjir, endemi hama dan penyakit tanaman padi berdasarkan karakteristik biofisik (tanah-iklim dan air) suatu ekosistem.
- Pendekatan taktis, yaitu mengembangkan teknik prediksi dan prakiraan cuaca dan iklim untuk menduga kemungkinan terjadinya anomali iklim.
- Pendekatan operasional, yaitu upaya untuk menghindari, mengurangi, dan menanggulangi risiko bencana dan dampak anomali iklim terhadap produksi padi.

Strategi dan Antisipasi Sebelum El-Nino

Sebelum El-Nino muncul perlu disusun strategi dan upaya untuk menekan dampak yang ditimbulkannya. Strategi disusun secara cermat berdasarkan data dan informasi yang berkaitan dengan dampak maupun potensi dan peluang penanggulangan dampak El-Nino.

Pendekatan Strategis

Pendekatan ini dimaksudkan untuk menetapkan strategi dan prioritas penanganan El-Nino berdasarkan identifikasi wilayah, seperti:

Identifikasi wilayah rawan kekeringan. Pengaruh El-Nino terhadap curah hujan tidak sama antara satu dengan lain wilayah. Dampak El-Nino terhadap ketersediaan air juga beragam dan terkait dengan karakteristik tanah, tataguna lahan, pengelolaan air, dan pola tanam. Badan Litbang Pertanian, Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan, dan Institut Pertanian Bogor telah menyusun peta wilayah rawan kekeringan di Jawa, Sumatera, dan beberapa wilayah lainnya.

Identifikasi wilayah endemik hama dan penyakit. Untuk mengantisipasi eksplosif hama dan penyakit tanaman selama dan setelah El-Nino diperlukan identifikasi wilayah endemik serta perilaku, dominasi, dan penyebarannya secara cermat, terencana, dan terintegrasi.

Penggolongan lahan sawah irigasi. Penggolongan sawah berdasarkan periode pemasokan air pada kondisi abnormal (anomali iklim) perlu lebih rinci, terutama berdasarkan posisi petakan lahan terhadap saluran sekunder

dan tersier, yaitu zona hilir (*tail*) yang lebih jauh dari saluran, zona tengah (*middle*), dan zona hulu (*head*) sebagai zona yang paling dekat dengan saluran.

Identifikasi wilayah potensial peningkatan produksi padi. Peningkatan indeks pertanaman (IP) merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan produksi padi untuk mengkompensasi penurunan produksi akibat El-Nino. Di Jawa, Sumatera, Bali, dan NTB teridentifikasi lahan sawah irigasi yang potensial bagi peningkatan IP, dari 100 menjadi 200 atau dari 200 menjadi >200. Bahkan di Jawa dan Bali terdapat lebih dari 800.000 ha lahan sawah irigasi yang potensial untuk pola IP 300. Identifikasi dilakukan berdasarkan potensi sumber daya air, termasuk potensi penyiapan alternatif sumber daya air. Selain itu, identifikasi wilayah potensial pengembangan model pengelolaan tanaman dan sumber daya terpadu (PTT) sebagai salah satu pendekatan yang prospektif dalam meningkatkan produksi padi, perlu dilakukan.

Pendekatan Taktis

Akurasi hasil ramalan iklim makin tinggi jika jarak waktu antara saat ramalan dengan periode yang diramalkan semakin pendek. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pemutakhiran dan penajaman hasil prediksi iklim secara periodik. El-Nino umumnya terjadi selama musim kemarau hingga awal musim hujan tahun berikutnya.

Pendekatan Operasional

Untuk menetapkan langkah operasional perlu dilakukan analisis ketersediaan air berdasarkan neraca air pada waduk atau daerah irigasi utama di sentra produksi padi, terutama di Jawa, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, Sumatera Barat, D.I. Aceh, NTB, dan Lampung. Dalam kondisi air terbatas, selain teknologi pengelolaan lahan dan air, juga perlu dilakukan identifikasi teknologi (alternatif) andalan yang efektif pada kondisi El-Nino, baik sebelum, selama, maupun setelah El-Nino, terutama dalam kaitannya dengan penetapan pola tanam, termasuk pola IP padi 300, model PTT, dan lain-lain.

Strategi dan Antisipasi pada Saat El-Nino

Kegiatan nyata yang dilakukan untuk mengurangi dampak kekeringan dan El-Nino terhadap produksi padi antara lain adalah:

1. Mengevaluasi rencana tanam dan pola tanam dan ketersediaan air irigasi.
2. Pengembangan varietas toleran kekeringan berumur genjah/sangat genjah.
3. Realokasi air irigasi sesuai dengan kebutuhan tanaman dan/atau tingkat kelangkaan air di masing-masing wilayah atau hamparan serta memanfaatkan sumber daya air alternatif melalui pompanisasi dan pemanfaatan teknologi embung.
4. Penerapan teknologi hujan buatan sebagai alternatif terakhir.
5. Penyusunan dan penyiapan program aksi yang dilakukan pada musim tanam setelah El-Nino.

Strategi dan Antisipasi Pasca El-Nino

Selain kekeringan, El-Nino juga menyebabkan mundurnya awal musim hujan yang menyebabkan penundaan musim tanam berikutnya. Untuk itu perlu diidentifikasi sumber air alternatif, penyediaan sarana produksi, dan alsintan. Program aksi yang diperlukan adalah:

- Melaksanakan program perluasan areal tanam (PAT lanjutan) tanaman pangan pada MK I tahun berikutnya.
- Melaksanakan program pengembangan pola IP padi 300, terutama di hampir semua propinsi di Jawa, NTB, dan Sumatera Barat.
- Mengembangkan program intensifikasi lahan sawah irigasi melalui model PTT.

Sistem Koordinasi dan Posko

Antisipasi dan penanggulangan dampak El-Nino harus dilakukan secara terkoordinasi dengan melibatkan berbagai pihak dan instansi terkait. Untuk itu diperlukan kelompok kerja (Pokja) yang bertugas mengkoordinasikan setiap langkah dan tahapan antisipasi dan penanggulangan El-Nino.

Teknologi Antisipatif

Lahan Sawah Irigasi

Pengelolaan air. Upaya yang dapat dilakukan untuk menghemat penggunaan air irigasi yang berasal dari waduk adalah penerapan teknik irigasi bergilir teratur (*rotational irrigation*). Untuk itu saluran irigasi harus baik, bersih dari gulma, tidak rusak dan tidak bocor, serta pintu-pintu air berfungsi dengan baik.

Pemilihan varietas. Untuk menghemat penggunaan air waduk perlu ditanam varietas padi berumur sangat genjah pada musim hujan. Pada musim kemarau, varietas yang ditanam selain berumur lebih genjah juga toleran kekeringan. Pergiliran varietas umur genjah (110-125 hari) dengan umur sangat genjah (<110 hari) dianjurkan untuk mengantisipasi kekeringan saat pengisian gabah.

Penyiapan lahan dan sistem tanam. Penyiapan lahan dan sistem tanam perlu didasarkan pada penggolongan wilayah irigasi (*irrigation command*) yang dapat dibagi ke dalam beberapa daerah golongan tanam. Sebagai contoh, wilayah irigasi Jatiluhur dibagi menjadi empat daerah golongan tanam, di mana alokasi air irigasi mempunyai selang waktu 15 hari.

Pola tanam. Pola tanam ditentukan oleh lamanya air irigasi didistribusikan dalam satu tahun. Anjuran pola tanam disusun berdasarkan lamanya pen-distribusian air pada saat terjadi kemarau panjang, mulai dari periode 7 bulan hingga 11 bulan tersedia air.

Pengendalian gulma. Pengendalian gulma dilakukan menurut sub-daerah, seperti subdaerah hulu, tengah, dan hilir.

Pengendalian hama dan penyakit. Untuk mengendalikan hama dan penyakit atau organisme pengganggu tanaman (OPT) perlu dilakukan pengamatan secara periodik, terutama dalam upaya pengendalian dini. Agar lebih efektif dan efisien, pengamatan dan pengendalian dilakukan secara kolektif berdasarkan hamparan/kelompok.

Hama tikus perlu dikendalikan seawal mungkin, mulai dari pratanam/pengolahan tanah sampai tanaman dipanen. Pemasangan perangkap bubu di persemaian maupun di pertanaman merupakan salah satu cara yang dapat menekan populasi tikus. Hama penggerek batang padi dapat dikendalikan dengan penanaman varietas umur sangat genjah atau genjah sesuai dengan golongan irigasi, penggunaan teknologi seks feromon atau lampu perangkap, serta penggunaan insektisida berdasarkan perhitungan ambang ekonomi.

Hama wereng coklat dapat dikendalikan melalui pergiliran varietas, termasuk penanaman varietas tahan di daerah endemis, seperti IR64, IR74, Membramo, dan Way Apo Buru. Penggunaan insektisida didasarkan pada jumlah wereng terkoreksi dan umur tanaman. Penyakit tungro dapat dikendalikan dengan tanam seawal mungkin secara serempak, minimal pada areal seluas 50 ha, menggunakan varietas tahan seperti Tukad Balian, Tukad Petanu, dan Tukad Unda.

Lahan Sawah Tadah Hujan

Lahan sawah tadah hujan merupakan sumber pertumbuhan produksi padi dan palawija yang potensial dengan luas sekitar 2,6 juta ha. Aspek budi daya menjadi fokus perhatian dalam upaya mengurangi dampak kemarau panjang pada ekosistem ini.

Pola tanam. Pada tahun basah: padi gogorancah (MH) – padi walik jerami (MK I) – palawija umur genjah (MK II). Pada tahun kering: padi gogorancah (MH) – padi walik jerami (MK).

Pengelolaan air. Di dataran rendah, air tanah (*aquifer*) umumnya dangkal dan dapat dimanfaatkan untuk mensuplesi air hujan untuk mengairi tanaman. Sumur-sumur bor di sawah seperti di Cirebon, Klaten, Rembang, Tuban, dan Nganjuk mampu menunjang intensifikasi palawija (jagung, kacang-kacangan, dan sayuran). Dengan sistem pompanisasi, daerah-daerah tersebut tidak parah terkena dampak kemarau panjang. Teknologi embung potensial pula dikembangkan untuk mengantisipasi tanaman dari ancaman kekeringan. Teknologi ini telah berkembang di Pati dan Rembang, Jawa Tengah.

Ketersediaan varietas. Semua varietas yang biasa ditanam pada lahan sawah irigasi dapat pula ditanam dengan teknik gogorancah di lahan sawah tadah hujan. Varietas berumur sangat genjah dan toleran kekeringan dianjurkan untuk ditanam. Untuk menekan biaya penyiangan, baik secara manual maupun dengan herbisida, dianjurkan menanam varietas yang pertumbuhan vegetatifnya lebih cepat dan daun agak rebah seperti varietas Cisokan.

Pengendalian gulma. Pada lahan sawah tadah hujan, gulma jenis rumput, teki, dan berdaun lebar tumbuh dominan. Gulma jenis ini lebih kompetitif dari tanaman padi. Penyiangan dapat dilakukan secara konvensional atau aplikasi herbisida seperti oksadiason dosis 0,5 –0,75 kg ba/ha.

Pengendalian hama dan penyakit. Penyakit blas merupakan penyakit penting pada tanaman padi, terutama padi gogo. Kekurangan air, sebagaimana halnya sering terjadi di lahan sawah tadah hujan, dapat mempercepat perkembangan penyakit ini. Teknologi pengendalian yang dianjurkan adalah:

- Penanaman varietas tahan, tidak menanam benih yang berasal dari daerah endemis penyakit blas.
- Perlakuan benih (*seed treatment*) menggunakan fungisida Benomil dengan dosis 1 g bahan aktif untuk 1 kg benih.
- Pemupukan yang seimbang dan membakar jerami dari pertanaman padi yang sakit untuk mengurangi sumber infeksi.

PENDAHULUAN

Anomali iklim *El-Nino* yang terjadi hampir setiap 3-4 tahun sekali selalu mengancam produksi padi dan program ketahanan pangan nasional. Dalam dasawarsa terakhir, *El-Nino* (dan *La-Nina*) terjadi pada tahun 1982, 1987, 1991, 1994, dan 1997 yang menyebabkan ratusan ribu hektar tanaman padi kekeringan atau banjir sehingga produksi padi turun. *El-Nino* yang terjadi pada tahun 1997 telah mengakibatkan krisis pangan pada tahun 1998/99 karena turunnya produksi padi sampai 6,8%.

Data historis menunjukkan bahwa selain menyebabkan penurunan luas areal tanam, kekeringan, gagal panen, dan penurunan produksi pangan 3-8%, *El-Nino* juga menstimulasi ledakan (*outbreak*) beberapa hama dan penyakit utama padi seperti tikus, penggerek batang, wereng coklat, dan tungro, apalagi jika diikuti oleh *La-Nina*. Selain itu, *El-Nino* sering memicu kebakaran hutan dan lahan perkebunan yang sulit dikendalikan. Pada peristiwa *El-Nino* 1997, luas kebakaran hutan, perkebunan, hutan tanaman industri (HTI), dan tanaman buah-buahan mencapai 122.356 ha.

Belajar dari pengalaman masa lalu, maka program penanggulangan *El-Nino* perlu direncanakan secara cermat dan konseptual, diikuti oleh langkah-langkah operasional agar dampaknya dapat ditekan sekecil mungkin. Selama ini, kejadian *El-Nino* tidak dapat diantisipasi secara cermat karena prediksi cuaca belum akurat dan sistem informasi dan koordinasi belum optimal. Selain itu, perencanaan produksi pertanian belum mempertimbangkan potensi sumber daya (*resources base*). Metode prakiraan cuaca dan sistem transformasi informasi modern dalam kaitannya dengan sistem produksi pertanian telah berubah dari *external energy system* ke *internal energy system*. Sistem baru ini seyogianya dapat dimanfaatkan untuk mengantisipasi dampak *El-Nino* dengan nyata.

Tabel 1. Areal pertanaman padi yang mengalami kekeringan, banjir, dan gagal panen akibat *El-Nino* dan *La-Nina*, 1988-1997.

Tahun	Areal pertanaman padi (ha)			
	Kekeringan	Gagal panen	Banjir	Gagal panen
1988 (<i>La-Nina</i>)	87.373	15.115	130.375	28.937
1991 (<i>El-Nino</i>)	867.997	192.347	38.006	5.707
1994 (<i>El-Nino</i>)	544.422	161.144	132.973	32.881
1995 (<i>La-Nina</i>)	28.580	4.614	218.144	46.957
1997 (<i>El-Nino</i>)	504.021	88.467	58.974	13.787

Dampak El-Nino yang besar dan tingkat kesulitan pengendalian yang tinggi, menyebabkan langkah-langkah strategis antisipatif penanggulangannya perlu dikemas dan direncanakan secara cermat dan konseptual. Melalui strategi dan taktik yang terencana dengan baik diharapkan langkah-langkah untuk merespon El-Nino bersifat proaktif, sehingga dampak besar dapat diperkecil, penyebaran (*distribution*) kekeringan yang meluas bisa dipersempit, kerugian serius dapat ditekan menjadi tidak berarti.

Petunjuk umum ini hanya menyangkut teknik untuk mengantisipasi kekurangan air agar tanaman tidak mengalami kekeringan dan menekan kehilangan hasil, dan teknik budi daya yang terkait dengan teknik mengantisipasi kekurangan air.

Table 1. Area pertanian padi yang mengalami kekeringan akibat El-Nino tahun 1997-1998

Tahun	Kekeringan	Opak panen	Kekeringan	Area pertanian padi (ha)
1997 (El-Nino)	87.313	12.710	100.023	22.917
1998 (El-Nino)	867.907	193.241	1.061.148	2.102
1999 (El-Nino)	844.422	167.124	1.011.546	22.917
1998 (El-Nino)	78.907	1.812	80.719	28.907
1997 (El-Nino)	80.807	108.807	189.614	13.784

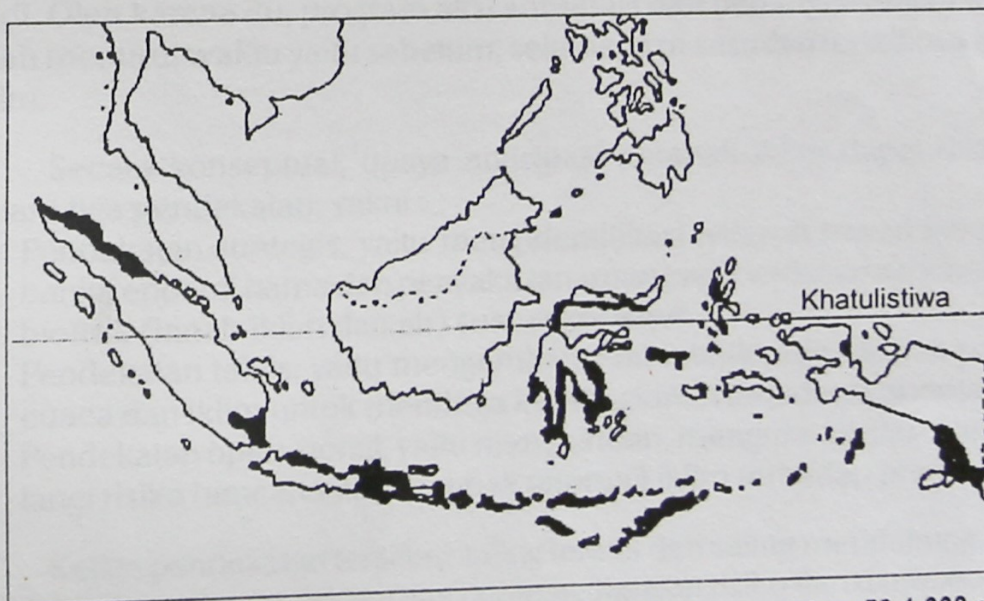
WILAYAH RAWAN AIR PADA MUSIM KEMARAU PANJANG

Kemarau panjang menyebabkan tanaman pangan, terutama pada musim kemarau, mengalami kekeringan. Kekeringan terjadi jika kebutuhan air tanaman tidak dapat dipenuhi dari air irigasi/hujan atau terjadi defisit air.

Berdasarkan peta iklim (Gambar 1), wilayah-wilayah defisit air yang harus diwaspadai menjelang kedatangan El-Nino adalah pantai utara Aceh dan Sumatera Barat, sebagian Lampung, pantai utara Jawa Barat, seluruh wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, sebagian Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, sebagian Maluku, dan wilayah Merauke (Irian Jaya). Sebagian dari wilayah-wilayah tersebut terdiri atas lahan sawah irigasi dan tadah hujan, lahan kering, lahan pasang surut, dan lebak.

Pemerintah daerah perlu mendeliniasi wilayah yang defisit air dalam bentuk peta operasional yang lebih rinci. Peta ini berguna bagi perencanaan untuk mengantisipasi kemarau panjang.

Upaya pemetaan wilayah rawan kekeringan perlu mempertimbangkan faktor fisik dan nonfisik. Di antara faktor fisik yang penting adalah luas wilayah yang mengalami kekeringan serta kebutuhan dan ketersediaan air irigasi, sedangkan faktor nonfisik adalah penyediaan dan percepatan penyampaian informasi cuaca kepada petani. Hasil analisis Direktorat Perlindungan Tanaman (1995) terhadap wilayah pertanian yang terkena kekeringan pada tahun 1994 menunjukkan bahwa petani di Jawa Barat yang beriklim relatif basah



Gambar 1. Daerah pertanian yang mengalami defisit air tahunan antara 50-1.000 mm.
Sumber: Huke (1982).

umumnya kurang peka terhadap ancaman kekeringan dibanding petani di Jawa Tengah dan Jawa Timur yang beriklim kering. Berdasarkan frekuensi terkena kekeringan, sebagian besar daerah di Jawa Timur sangat rawan kekeringan. Pola tanam di Jawa Timur ditentukan berdasarkan ketersediaan air, sehingga El-Nino tidak menyebabkan kerusakan terlalu parah.

Tingkat kerawanan suatu daerah terhadap kekeringan dapat dinilai berdasarkan frekuensi terjadinya kekeringan berat, sedang, atau ringan (Ditjen TPH 1995). Sebagai contoh, di Jawa Tengah terdapat 11 kecamatan yang tergolong sangat rawan kekeringan dengan intensitas berat sebanyak tiga kali dalam lima tahun (1990-1994). Wilayah rawan kekeringan, baik pada lahan kering maupun lahan tadah hujan, yang disusun oleh Puslittanak (1998, 1999, 2000) berdasarkan cuaca dan ketersediaan air dapat dijadikan pedoman untuk mengidentifikasi wilayah rawan kekeringan.



Gambar 1. Daerah pertanian yang mengalami defisit air tahunan antara 50-1.000 mm
Sumber: Huke (1982)

STRATEGI PENANGGULANGAN KEKURANGAN AIR BAGI PERTANIAN

Konsepsi Antisipasi El-Nino

Metode prediksi cuaca dan iklim seperti deterministik GCM (*Global Circulation Model*) dan trend SST (*Sea Surface Temperature*) mampu memprediksi kemungkinan terjadinya anomali iklim, 3-4 bulan sebelumnya. Tingkat akurasi prediksinya lebih tinggi untuk periode yang lebih dekat. Pendugaan anomali iklim untuk periode yang lebih panjang (1-2 tahun ke depan) dapat menggunakan pendekatan stokastik atau analisis statistik/frekuensi.

Dalam kurun waktu 1901-1998 telah terjadi 26 kali El-Nino, 27% terjadi setiap 4 tahun, 23% tiap 2 tahun, 15% tiap 5 tahun, dan 12% tiap 3 tahun. Terakhir El-Nino terjadi pada tahun 1997. Berdasarkan prediksi dengan GCMs, dinamika dan pola perubahan suhu muka laut (Lautan Atlantik Tropis) maka saat ini belum ada indikasi datangnya El-Nino.

Berdasarkan pendekatan statistik dan analisis frekuensi (*return period*) peluang terjadinya El-Nino akan terakumulasi pada tahun 2002 atau 2003. Selain itu, dari 26 kali El-Nino sejak tahun 1901, 42% di antaranya diikuti oleh La-Nina. Jika El-Nino yang akan terjadi sangat kering, kemungkinan besar akan diikuti oleh La-Nina. Prediksi terjadinya El-Nino pada tahun 2002 perlu di mutakhirkan secara periodik dengan menggunakan teknologi GCMs.

Antisipasi anomali iklim bertujuan: (1) menyiapkan upaya dan pemanfaatan teknologi tepat guna, (2) mengupayakan penanggulangan dan penyelamatan tanaman dari kemungkinan deraan kekeringan atau banjir, dan (3) mengurangi dampak El-Nino terhadap penurunan produksi tanaman, terutama padi. Oleh karena itu, program aksi antisipasi dan penanggulangan harus dipilah menurut waktu yaitu sebelum, selama, dan sesudah terjadinya anomali iklim.

Secara konseptual, upaya antisipasi anomali iklim dapat dijabarkan dalam tiga pendekatan, yakni :

1. Pendekatan strategis, yaitu mengidentifikasi wilayah rawan kekeringan, banjir, endemi hama dan penyakit tanaman padi berdasarkan karakteristik biofisik (tanah-iklim dan air) suatu ekosistem.
2. Pendekatan taktis, yaitu mengembangkan teknik prediksi dan prakiraan cuaca dan iklim untuk menduga kemungkinan terjadinya anomali iklim.
3. Pendekatan operasional, yaitu menghindari, mengurangi, dan menanggulangi risiko bencana dan dampak anomali iklim terhadap produksi padi.

Ketiga pendekatan tersebut saling terkait dan saling mendukung, sehingga efektivitas upaya antisipasi dan penanggulangan risiko dan dampak anomali iklim sangat bergantung kepada upaya pengintegrasian ketiga pendekatan.

Langkah Antisipasi pada Musim Hujan Sebelum El-Nino

Keberhasilan penanggulangan El-Nino sangat ditentukan oleh langkah-langkah yang dipersiapkan secara cermat dan konseptual pada musim hujan (MH), sebelum El-Nino muncul. Strategi disusun secara cermat berdasarkan data dan informasi yang berkaitan dengan dampak El-Nino pada bulan-bulan sebelumnya dan karakteristik dari El-Nino.

Pendekatan Strategis

Pendekatan ini dimaksudkan untuk menetapkan prioritas antisipasi dampak El-Nino, melalui identifikasi wilayah yang memiliki potensi tinggi untuk peningkatan produksi tanaman pangan pada MH sebagai kompensasi bagi wilayah lain yang terkena bencana pada musim kemarau (MK) berikutnya.

Identifikasi wilayah rawan kekeringan akibat El-Nino. Hasil penelitian Badan Litbang Pertanian mengindikasikan bahwa dampak El-Nino dan La-Nina terhadap curah hujan dan ketersediaan air bervariasi menurut wilayah. Pada umumnya El-Nino berpengaruh besar terhadap curah hujan wilayah sebelah selatan dari ekuator. Karena pulau Jawa terletak di sebelah selatan ekuator dan menyumbang sekitar 60% dari produksi padi nasional, maka El-Nino berdampak nyata terhadap produksi padi dan juga palawija. Pengaruh El-Nino terhadap ketersediaan air diperparah oleh kerusakan daerah aliran sungai (DAS), terutama pada lahan pertanian yang tanahnya bertekstur ringan.

Badan Litbang Pertanian, Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan, dan Institut Pertanian Bogor telah menyusun peta wilayah rawan kekeringan di Jawa, Sumatera, dan beberapa wilayah lain. Wilayah rawan kekeringan diidentifikasi berdasar pola dan potensi karakteristik biofisik, ketersediaan air, curah hujan, jenis tanah, dan data historik kekeringan.

Identifikasi wilayah endemis hama dan penyakit. El-Nino dan La-Nina dapat merangsang perkembangan hama dan penyakit tanaman, khususnya hama penggerek batang, wereng coklat, dan penyakit tungro. Fenomena ini terjadi karena perkembangan hama/penyakit tanaman dipengaruhi oleh hama (patogen), inang, dan lingkungan. Perubahan dalam satu atau lebih dari ketiga faktor akan diikuti oleh perubahan perilaku hama atau penyakit tersebut.

Untuk mengantisipasi eksplosif hama/penyakit tanaman selama dan setelah El-Nino, perlu diidentifikasi wilayah endemis serta perilaku, dominasi, dan penyebaran hama dan penyakit utama tanaman padi untuk kemudian dicari pemecahannya secara cermat, terencana, dan terintegrasi.

Penggolongan lahan sawah irigasi. Untuk pengelolaan air yang efektif, lahan sawah irigasi dibagi menjadi beberapa golongan pemasokan air. Satu golongan pemasokan air terdiri atas zona hilir (*tail*) yang lebih jauh dari saluran, zona tengah (*middle*), dan zona hulu (*head*) yang paling dekat dengan saluran. Tingkat keparahan dari pengaruh kelangkaan air terhadap tanaman padi yang

terbesar adalah pada zona hilir, diikuti oleh berturut-turut zona tengah, dan teringan pada zona hulu.

Identifikasi wilayah potensial peningkatan produksi padi. Wilayah potensial bagi peningkatan produksi padi mencakup peningkatan indeks pertanaman (IP), pengembangan model Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT), dan penyiapan sumber daya air alternatif.

- Wilayah potensial bagi peningkatan IP. Peningkatan IP pada saat terjadi La-Nina merupakan salah satu upaya untuk mengurangi defisit stok padi pada saat terjadi El-Nino. Air berlimpah pada saat La-Nina terjadi, sehingga lebih sesuai untuk menanam padi sawah yang tergenang air daripada menanam palawija pada MK II. Berdasar potensi sumber daya air maka Jawa, Sumatera, Bali, dan NTB memiliki lahan sawah irigasi yang potensial dan berpeluang cukup besar untuk meningkatkan IP, dari 100 menjadi 200 atau dari 200 menjadi >200. Di Jawa dan Bali terdapat lebih dari 800.000 ha lahan sawah irigasi yang potensial untuk program IP padi 300.
- Wilayah potensial bagi pengembangan model PTT. Pengelolaan tanaman terpadu (PTT) merupakan upaya peningkatan produktivitas tanaman yang mendasarkan pada sinergisme antarkomponen teknologi dan sumber daya. Pada lahan sawah dengan jenis tanah hidromorfik di Sukamandi, Subang (Jawa Barat), penerapan model PTT mampu meningkatkan produksi padi sawah dari sekitar 7,0 t menjadi 8,0-9,0 t/ha GKP. Namun tidak seluruh lahan sawah irigasi memiliki potensi dan peluang yang sama bagi penerapan PTT. Hasil pengkajian PTT di beberapa propinsi (Tabel 2) menunjukkan bahwa model PTT cocok diterapkan pada sawah irigasi jenis tanah Aluvial (Sumut, Sumbar, Jabar, dan Jateng), Latosol (Sumut dan Bali), Grumusol (NTB), Andosol (Jabar dan Jatim), dan Podsolik (Sulsel).
- Identifikasi dan penyiapan sumber daya air alternatif. Selain air hujan dan air irigasi, di beberapa daerah tersedia berbagai sumber daya air alternatif untuk tanaman padi, seperti air tanah/sumur artesis, dan hujan buatan. Potensi sumber daya air tersebut perlu diidentifikasi, terutama untuk daerah rawan kekeringan agar dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi keadaan darurat, seperti terjadinya El-Nino. Selain itu, embung merupakan salah satu teknologi alternatif yang dapat diberdayakan untuk mengantisipasi El-Nino. Tandon air di lapang atau embung merupakan teknik pemanenan air limpahan (*run off harvesting*) pada MH, dan air di dalamnya digunakan untuk menyiram palawija pada MK di lahan sawah tadah hujan.

Pendekatan Taktis

Akurasi hasil ramalan iklim makin tinggi jika jarak waktu antara saat peramalan dengan periode yang diramalkan semakin pendek. El-Nino umumnya terjadi

Tabel 2. Peningkatan produktivitas dan R/C ratio pada teknologi PTT di beberapa lokasi, 2001.

Propinsi	Lokasi	Varietas	Hasil (t/ha)		Kenaikan hasil (%)	R/C ratio
			PTT	Petani		
Sumut	Aras	Way Apo Buru	5,98	5,00	19,5	1,75
		Way Apo Buru	6,13	5,04	21,7	1,95
Sumbar	Pasar Pakandangan	IR42	4,65	3,83	21,5	1,40
		Widas	5,00	4,60	8,7	2,00
Jabar	Sukasenang	Widas	5,90	6,10	-3	2,50
		Bojong Jaya	7,50	7,00	7,1	2,10
Jateng	Sugihan	IR64	6,40	4,75	33,0	2,90
		IR64	7,68	5,54	38,6	-
Bali	Tunjuk	Tukad Balian	7,38	6,54	12,8	1,40
NTB	Jenggala	IR64	6,54	5,76	13,5	2,40
Sulsel	Matoangin	Ciliwung				

selama MK hingga awal MH tahun berikutnya. Ini berarti masih terdapat tenggang waktu sekitar 5-6 bulan untuk memutakhirkan dan menajamkan prediksi El-Nino.

Forum koordinasi penanggulangan El-Nino perlu selalu memutakhirkan data dari berbagai sumber. Forum ini diharapkan dapat mensosialisasikan hasil ramalan iklim setiap bulan, bahkan jika perlu setiap 2 minggu. Ramalan tidak hanya terhadap terjadinya El-Nino tetapi juga sifat dan proporsi penurunan curah hujan.

Pendekatan Operasional

Identifikasi dan analisis ketersediaan air. Untuk menetapkan langkah operasional, ketersediaan air di waduk dan sungai harus dianalisis dengan menggunakan data sekunder pada saat terjadi El-Nino sebelumnya, terutama di sentra produksi padi di wilayah yang mempunyai tingkat kerawanan ketersediaan air yang tinggi. Prediksi iklim yang mutakhir, tajam, dan akurat dapat digunakan sebagai dasar analisis neraca ketersediaan air.

Identifikasi teknologi dan sarana produksi. Dalam kondisi air terbatas, selain penerapan teknologi pengelolaan lahan dan air juga perlu diidentifikasi alternatif teknologi yang efektif sebelum terjadi, pada saat, dan setelah El-Nino, terutama dalam kaitannya dengan pola tanam, perluasan areal tanam, dan model PTT. Beberapa hal yang perlu dilakukan antara lain adalah:

- Identifikasi varietas unggul yang cocok untuk kondisi El-Nino dengan musim tanam yang lebih pendek dan tahan terhadap hama dan penyakit.
- Identifikasi ketersediaan benih, terutama benih varietas yang sesuai untuk kondisi El-Nino dan pascaEl-Nino.
- Penyediaan sarana seperti pupuk, pestisida, dan alat dan mesin pertanian (alsintan), terutama untuk mendukung implementasi program perluasan

areal tanam (PAT), termasuk IP padi 300 dan peningkatan mutu intensifikasi (PMI).

Persiapan benih. Benih varietas yang sesuai untuk kondisi El-Nino dan pascaEl-Nino, harus dipersiapkan pada MH sebelum El-Nino.

Delineasi areal untuk IP padi 200-300. Jawa dan Bali memiliki lahan irigasi yang infrastruktur irigasinya lebih baik dari infrastruktur irigasi di luar Jawa. Karena itu sasaran utama IP padi 300 adalah lahan irigasi di Jawa dan Bali. Lahan irigasi yang potensial bagi IP padi 300 luasnya sekitar 800.000 ha. Lahan ini perlu didelineasi, dan dipersiapkan saluran dan pintu-pintu airnya untuk penanaman padi MK II pada saat terjadi La-Nina.

Langkah Operasional

Jika telah ada tanda-tanda bahwa El-Nino akan terjadi pada MK, yang perlu dilakukan adalah:

- Membuat rencana tanam dan pola tanam pada lokasi yang sering dilanda El-Nino dan mengevaluasi karakteristik curah hujan serta pola ketersediaan air irigasi.
- Menyiapkan benih dari varietas yang relatif toleran keringan, berumur sangat genjah dan/atau tanaman alternatif yang lebih toleran kering seperti kacang hijau, kacang tunggak, dan kacang-kacangan lainnya.
- Menyiapkan infrastruktur irigasi untuk memfasilitasi penerapan teknik irigasi bergilir.
- Memanfaatkan sumber daya air alternatif berupa pompanisasi air tanah dan pemanfaatan air embung untuk palawija.
- Membuat hujan artifisial sebagai alternatif terakhir dalam menanggulangi kekeringan. Pembuatan hujan artifisial harus didasarkan pada pertimbangan teknis dan ekonomis.
- Menyusun dan menyiapkan program aksi pada MH pascaEl-Nino (MH berikutnya), termasuk mengidentifikasi sumber pertumbuhan produksi sebagai kompensasi penurunan produksi akibat El-Nino pada MK.

Langkah Strategis Antipasi pada PascaEl-Nino

MH setelah El-Nino dapat mengalami tiga pola curah hujan, yaitu: (1) awal MH datang sesuai pola musim normal dengan distribusi dan intensitas hujan normal, (2) awal MH mundur dengan distribusi dan intensitas hujan normal, dan (3) awal MH normal dengan distribusi dan intensitas hujan di atas normal. Langkah strategis menghadapi pola hujan demikian adalah:

- Pola I: jadwal tanam, pola tanam dan teknik budi daya padi berjalan sesuai dengan kondisi normal.
- Pola II: untuk mempertahankan pola tanam normal, seperti sebelum terjadi El-Nino perlu percepatan tanam padi MH, dengan teknik olah tanah kering, tanam varietas padi umur sangat genjah secara langsung.

- Pola III: jadwal tanam normal, teknik pengolahan tanah dan teknik budi daya normal, penerapan IP padi 300.

Koordinasi dan Posko

Penanggulangan El-Nino harus dilakukan secara terkoordinasi dengan melibatkan berbagai pihak dan instansi terkait. Untuk itu diperlukan kelompok kerja (Pokja) yang bertugas mengkoordinasikan setiap langkah dan tahapan antisipasi dan penanggulangan El-Nino. Pokja di tingkat propinsi berfungsi sebagai fasilitator, dan di tingkat kabupaten berfungsi sebagai operator. Pokja bertugas untuk mengevaluasi hasil prediksi iklim secara periodik dan menyusun strategi dan program aksi penanggulangan El-Nino, dan memonitor pelaksanaan program aksi.

Susunan anggota Pokja ditentukan oleh Pemda Kabupaten dan Propinsi. Di tingkat Departemen, keterlibatan Deptan, Kantor Kementerian Kimpraswil, Depkop, dan Depkes sangat diperlukan. Di Deptan sendiri, koordinasi antara Ditjentan, Badan Ketahanan Pangan, Ditjen Sarana dan Prasarana, dan Badan Litbang Pertanian akan sangat menentukan keberhasilan program Pokja ini. Fungsi pokja tingkat pusat adalah fasilitator.

TEKNOLOGI DAN ANTISIPASI KEKERINGAN PADA LAHAN SAWAH IRIGASI

Pada lahan irigasi, dampak kekeringan yang paling parah akan dialami oleh subdaerah hilir, dibanding dengan subdaerah tengah dan hulu. Kondisi serupa akan terjadi pula pada wilayah yang mendapat pasokan air irigasi belakangan. Pada lahan sawah tadah hujan, defisit air sangat ekstrim akan terjadi terutama pada wilayah yang mempunyai bulan basah pendek. Antisipasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko kekurangan air pada kedua agroekosistem tersebut antara lain dengan pengaturan pola tanam dan menggunakan komponen teknologi yang relevan, mulai dari pengolahan tanah, pemilihan varietas, penanaman hingga pemeliharaan tanaman, pengairan, dan panen. Koordinasi di tingkat petani oleh lembaga-lembaga terkait perlu diintensifkan dalam rangka mengantisipasi dan pengaturan strategi penanggulangan guna memperkecil risiko akibat kekeringan dan anomali iklim.

Air irigasi berasal dari hujan, waduk, dan sungai. Pemanfaatan air hujan untuk irigasi berlangsung melalui dua proses, yaitu:

- Air hujan masuk ke sungai, kemudian ditampung di waduk dan disalurkan ke hamparan sawah melalui saluran air buatan (sistem irigasi waduk).
- Air hujan masuk ke sungai, kemudian dibendung dan disalurkan ke hamparan sawah melalui saluran buatan (sistem irigasi sungai).

Berdasarkan ketersediaan air irigasi dalam satu tahun, maka pemanfaatannya dapat dipilah sebagai berikut:

- Air irigasi tersedia pada MH dan MK, luas areal yang dapat diairi sekitar 2,9 juta ha, dapat ditanami dua kali padi per tahun, pola tanam potensial adalah padi - padi - palawija.
- Air irigasi tersedia pada MH saja, luas areal yang dapat diairi sekitar 1,26 juta ha, dapat ditanami padi 1-2 kali per tahun, pola tanam potensial adalah padi (tanam pindah) - palawija, atau padi (tanam pindah) - padi walik jerami (tanam pindah), atau padi gogorancah - padi walik jerami - palawija.

Berdasarkan karakteristik dan pendistribusian air irigasi, maka antisipasi kekeringan berbeda menurut ketersediaan air tersebut.

Pengelolaan Air dan Teknologi Budi daya

Air Irigasi Tersedia pada Musim Hujan dan Musim Kemarau

Pemanfaatan air irigasi. Kemarau panjang menyebabkan debit air turun sehingga persediaan air di waduk berkurang. Strategi yang ditempuh untuk mengatasi masalah ini adalah menghemat air waduk pada MH untuk digunakan pada MK. Langkah-langkah yang harus ditempuh setelah datang El-Nino (sekitar 6 bulan sebelum MK) adalah:

- Penerapan teknik irigasi bergilir teratur (*rotational irrigation*). Teknik ini dapat menghemat air irigasi sebanyak 30% dibanding teknik irigasi mengalir

secara terus-menerus dengan ketinggian genangan ± 5 cm (*continuous flow irrigation*). Volume air yang dapat dialokasikan dengan penerapan teknik irigasi mengalir adalah sekitar 12.000 m³/ha/musim, sedangkan dengan teknik irigasi bergilir hanya sekitar 8.000 m³/ha/musim.

- Syarat yang perlu dipenuhi untuk menerapkan teknik irigasi bergilir adalah saluran irigasi harus baik (bersih dari gulma, tidak rusak, tidak bocor) dan pintu-pintu air berfungsi dengan baik.

Dalam kaitannya dengan perubahan fungsi lahan sawah irigasi produktif menjadi lahan nonpertanian (rata-rata 30.000 ha per tahun), langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pemanfaatan air adalah:

- Jika semula air irigasi dialokasikan sebanyak 12.000 m³/ha/musim, maka yang tidak dimanfaatkan adalah 360 juta m³/musim atau 720 juta m³/tahun. Volume air irigasi yang digunakan untuk industri dan pemukiman diperkirakan 50% dari total volume yang dialokasikan. Dengan demikian, sisa air irigasi yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian adalah 360 juta m³/tahun dan dapat digunakan untuk mengairi pertanaman padi seluas 30.000-40.000 ha/tahun.
- Pemerintah daerah (propinsi/kabupaten) perlu menginventarisasi letak sawah yang dikonversi, luas per kabupaten, dan kapan konversi mulai terjadi. Lahan sawah yang telah dikonversi ditandai pada peta irigasi yang telah dibuat oleh Otoritas Irigasi atas usul Panitia Irigasi.

Pemilihan varietas dan ketersediaan benih. Kebutuhan air setiap varietas padi per hari relatif tidak berbeda. Umur varietas menentukan besarnya konsumsi air per musim. Oleh karena itu, untuk menghemat penggunaan air waduk, varietas berumur sangat genjah sebaiknya ditanam pada MH. Pada MK, varietas padi yang ditanam juga berumur sangat genjah dan toleran kekeringan. Pergiliran varietas umur genjah (110-125 hari) dengan umur sangat genjah (<110 hari) dianjurkan untuk mengantisipasi kekeringan saat pengisian malai. Varietas umur sangat genjah dengan perakaran dalam akan efisien dalam memanfaatkan air dan dapat terhindar dari cekaman kekeringan. Varietas tersebut antara lain adalah Dodokan, Jangkok, dan Silugonggo. Varietas berumur sangat genjah dan genjah yang dianjurkan untuk ditanam pada MH dan MK disajikan pada Tabel 3. Pemilihan varietas perlu pula memperhatikan prinsip pergiliran varietas dalam kaitannya dengan pengendalian hama terpadu (PHT), terutama di daerah endemik wereng coklat dan wereng hijau yang menularkan virus tungro.

Pengolahan tanah. Penyiapan lahan dan sistem tanam perlu didasarkan pada penggolongan irigasi. Wilayah irigasi (*irrigation command*) dapat dibagi ke dalam beberapa daerah golongan tanam. Sebagai contoh, wilayah irigasi Jatiluhur dibagi menjadi empat daerah golongan tanam. Alokasi irigasi ke daerah golongan tanam I, II, III, dan IV biasanya berselang 15 hari.

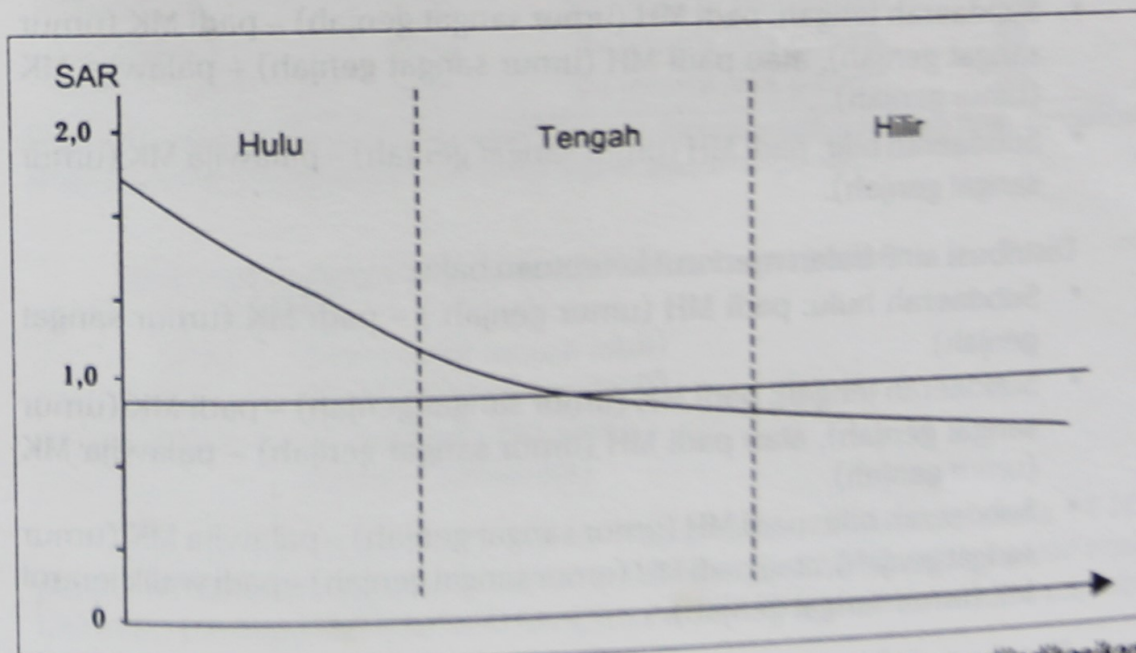
Setiap daerah golongan tanam dapat dipilah berdasarkan jarak relatif dari saluran sekunder, yaitu subdaerah hulu, tengah, dan hilir. Subdaerah hulu paling dekat ke saluran sekunder. Batas antara subdaerah dapat ditentukan berdasarkan debit air yang masuk ke masing-masing subdaerah.

Kecukupan air irigasi diindikasikan dengan nilai Suplai Air Relatif (SAR), yaitu nisbah antara suplai air yang masuk ke blok sekunder dengan kebutuhan air tanaman padi. Karakteristik SAR di subdaerah hulu, tengah, dan hilir diilustrasikan pada Gambar 2.

Tabel 3. Varietas umur sangat genjah dan genjah yang dianjurkan ditanam di lahan sawah yang rawan kekeringan.

Varietas/galur	Umur (hari)	Tekstur nasi	Ketahanan hama/penyakit	Keterangan
Towuti	115	Pulen	Wck 2, 3, HDB	Dapat ditanam untuk gogo
Gajahmungkur	110	Pera	Blas	Dapat ditanam untuk gogo rancah, toleran kekeringan
Silugonggo	85	Sedang	Blas	Dapat ditanam untuk sawah, gogo, gogorancah, toleran kekeringan
Jatiluhur	115	Pera	Blas	Dapat ditanam untuk gogo
Kalimutu	100	Sedang	Blas	Dapat ditanam untuk sawah, gogo, gogorancah, toleran kekeringan
IR3234-27-51	80	Pera	Blas	Toleran kekeringan
PR36-1-1-2	80	Pera	HDB	Toleran kekeringan
Dodokan	100	Pulen	Wck 1, 2, HDB	Toleran kekeringan
Jangkok	100	Sedang	Wck 1, 2, HDB	Toleran kekeringan

Keterangan : Wck 1, 2 = wereng coklat biotipe 1, 2; HDB = hawar daun bakteri.



Gambar 2. Karakteristik pendistribusian air irigasi dan kecukupan air yang diindikasikan oleh nilai Suplai Air Relatif (SAR).

Pengolahan tanah pada keadaan air irigasi terbatas akibat kemarau panjang perlu memperhatikan beberapa hal antara lain:

- Di subdaerah hulu – tanah diolah sempurna (satu kali bajak dan satu kali garu/rotari pada kedalaman 20 cm untuk memperoleh pelumpuran tanah yang sempurna), gunakan varietas berumur genjah dengan cara tanam pindah (Tapin), umur benih $\leq 15-21$ hari dengan jumlah bibit 2-3 bibit/lubang.
- Di subdaerah tengah – tanah diolah sempurna (satu kali bajak pada kedalaman 20 cm dan satu kali garu untuk memperoleh pelumpuran tanah yang sempurna), gunakan varietas berumur genjah dengan cara tanam benih langsung (Tabela) dalam baris, jumlah benih 30-40 kg/ha.
- Di subdaerah hilir – tanah diolah minimum dalam keadaan basah (cukup dengan satu kali rotari) atau tanpa olah tanah (TOT). Pada cara TOT, gulma dikendalikan dengan herbisida nonselektif yang sifatnya sistemik atau kontak seperti glifosat dan paraquat sebelum tanam pada kondisi air tidak tergenang. Setelah gulma mengering, benih disebar dalam baris atau ditugal pada bekas tunggul jerami padi, 2-3 biji/lubang. Gunakan varietas berumur sangat genjah.

Pola tanam. Pola tanam ditentukan oleh lamanya air irigasi didistribusikan dalam satu tahun. Anjuran pola tanam berdasarkan lamanya pendistribusian air pada saat terjadi kemarau panjang adalah:

Distribusi air 11 bulan menurut ketentuan baku.

- Subdaerah hulu: padi MH (umur genjah) – padi MK (umur sangat genjah).
- Subdaerah tengah: padi MH (umur sangat genjah) – padi MK (umur sangat genjah), atau padi MH (umur sangat genjah) – palawija MK (umur genjah).
- Subdaerah hilir: padi MH (umur sangat genjah) – palawija MK (umur sangat genjah).

Distribusi air 9 bulan menurut ketentuan baku.

- Subdaerah hulu: padi MH (umur genjah) – padi MK (umur sangat genjah).
- Subdaerah tengah: padi MH (umur sangat genjah) – padi MK (umur sangat genjah), atau padi MH (umur sangat genjah) – palawija MK (umur genjah).
- Subdaerah hilir: padi MH (umur sangat genjah) – palawija MK (umur sangat genjah), atau padi MH (umur sangat genjah) – padi walik jerami MK (umur sangat genjah).

Distribusi air 7 bulan menurut ketentuan baku.

- Subdaerah hulu: padi MH (umur sangat genjah) – padi MK (umur

sangat genjah), atau padi MH (umur sangat genjah) – palawija MK (umur sangat genjah).

- Subdaerah tengah: padi gogorancah MH (umur sangat genjah) – padi walik jerami MK (umur sangat genjah), atau padi gogorancah MH (umur sangat genjah) – palawija MK (umur genjah).
- Subdaerah hilir: padi gogorancah MH (umur sangat genjah) – palawija MK (umur sangat genjah).

Pemupukan. Jenis pupuk yang diberikan berupa urea pril, SP36, dan KCl. Takaran untuk urea adalah 200-250 kg/ha/musim, bergantung pada tingkat kesuburan tanah dan cara pemupukan yang digunakan. Pemberian urea berdasarkan Bagan Warna Daun (BWD) dapat menghemat pupuk 20-30%. Takaran untuk SP36 dan KCl bergantung pada status hara tanah di masing-masing lokasi, dengan ketentuan sebagai berikut:

Takaran pupuk SP36

Status hara P	Kandungan P_2O_5 (mg/100g)	Takaran SP36 (kg/ha/musim)
Rendah	<20	125
Sedang	20-14	75
Tinggi	>40	50

Takaran pupuk KCl

Status hara K	Kandungan K_2O (mg/100g)	Takaran KCl (kg/ha/musim)	
		Alternatif-1	Alternatif-2
Rendah	<20	50+jerami sisa panen	100
Sedang	20-14	0+jerami sisa panen	50
Tinggi	>40	0+jerami sisa panen	50

Keterangan: Alternatif 2 digunakan bila jerami sisa panen tidak dikembalikan ke dalam tanah. Pengembalian jerami sisa panen ke dalam tanah merupakan anjuran bila memungkinkan.

Waktu pemberian pupuk dianjurkan sebagai berikut:

Sistem Tapin:

- SP36 : 0 hari (saat tanam bibit)
- KCl : 0 hari (saat tanam bibit)
- Urea : 10 hari (anakan aktif)
- 40 hari (primordia)

Bila berdasarkan BWD, amati warna daun mula-mula pada 14 HST, pengamatan berikutnya interval 7-10 hari dan diakhiri setelah keluar malai. Lakukan pemupukan bila hasil pengamatan BWD \leq skala 4, takaran pupuk 30 kg N/aplikasi.

Sistem Tabela:

SP 36 : 0 hari (saat sebar benih)
KCI : 0 hari (saat sebar benih)
Urea : 21 hari (anakan aktif)
52 hari (primordia)

Bila berdasarkan BWD, amati warna daun mula-mula pada 21 HST, pengamatan berikutnya interval 7-10 hari dan diakhiri setelah keluar malai. Lakukan pemupukan bila hasil pengamatan \leq skala 5, takaran pupuk 30 kg N/ aplikasi.

Pengendalian gulma. Populasi dan jenis gulma dipengaruhi oleh cara pengolahan tanah dan kondisi air tanah. Gulma akan tumbuh subur pada sawah yang tidak digenangi air atau penggenangan-pengeringan lahan dilakukan berselang. Demikian pula pada tanah yang diolah minimum dalam keadaan basah atau tidak diolah dalam keadaan tanah basah atau tanah diolah sempurna dalam keadaan kering dengan kondisi air yang tidak selalu jenuh (basah-kering berselang).

Pengendalian gulma perlu memperhatikan wilayah hulu, tengah, dan hilir.

- Subdaerah hulu. Gulma yang tumbuh dominan adalah golongan berdaun lebar dan teki. Pengendaliannya dapat dilakukan dengan herbisida yang sesuai seperti 2,4 D, MCPA, metil metsulfuron, dan triasulfuron.
- Subdaerah tengah. Jenis gulma yang banyak tumbuh adalah golongan berdaun lebar, teki, dan rumput. Herbisida yang dianjurkan untuk pengendalian gulma pada pertanaman padi Tabela adalah siklosulfamuron, pretilaklor, tiobenkarb/2,4D, dan tiobenkarb/propanil.
- Subdaerah hilir. Gulma yang dominan adalah jenis rumput dan teki. Jenis herbisida yang digunakan sama dengan di subdaerah tengah.

Pemakaian herbisida harus sesuai dengan gulma sasaran. Hal ini perlu diperhatikan agar daya berantas herbisida lebih efektif. Herbisida metilmetsulfuron/klorimuron/2,4 D efektif mengendalikan gulma semanggi (*Marsilea crenata*), eceng leutik (*Monochoria vaginalis*), genjer (*Limnocahris flava*), bunda (*Sphenoclea zeylanica*), *Ludwigia octovalvis* dari gulma berdaun lebar, bulu mata munding (*Fimbristylis miliacea*), teki (*Cyperus difformis*), *Cyperus iria* dari gulma teki. Herbisida flufacet efektif mengendalikan gulma jajagoan (*Echinochloa crusgalli*), jukut jampang piit (*Leptochloa chinensis*), dan lalang air (*Ischaemum rugosum*).

Pada lahan sawah yang diolah kering, herbisida yang dianjurkan untuk menekan infestasi gulma pada pertanaman padi Tabela kering (gogorancah, benih disebar pada kondisi tanah kering) adalah thiobenkarb/propanil dosis 4,8 kg ba/ha pada 14 hari setelah benih ditabur. Herbisida ini mempunyai efektivitas yang sama dengan penyiangan secara manual pada umur 21 dan

42 hari setelah benih disebar. Herbisida ini efektif mengendalikan gulma *C. difformis*, *F. littoralis*, *E. colona*, *P. distichum*, dan *Alternanthera* sp., yaitu jenis gulma yang tumbuh dominan di lahan sawah yang tanahnya diolah kering.

Air Irigasi Tersedia pada Musim Hujan

Pemanfaatan air irigasi. Air irigasi hanya tersedia dalam 5-7 bulan pada waduk-waduk skala menengah-kecil (wilayah irigasi < 1.000 ha). Teknik irigasi yang dianjurkan sama dengan yang dianjurkan pada wilayah irigasi dari waduk skala besar di daerah golongan III-IV (alokasi air antara pertengahan November sampai awal Desember) di subdaerah tengah dan hilir.

Selain penerapan teknik irigasi bergilir teratur, dianjurkan pula pompa-nisasi sumur dangkal. Pompanisasi air sungai yang permukaan airnya dalam pada MK (*residual water*) dapat mensuplai kekurangan air irigasi.

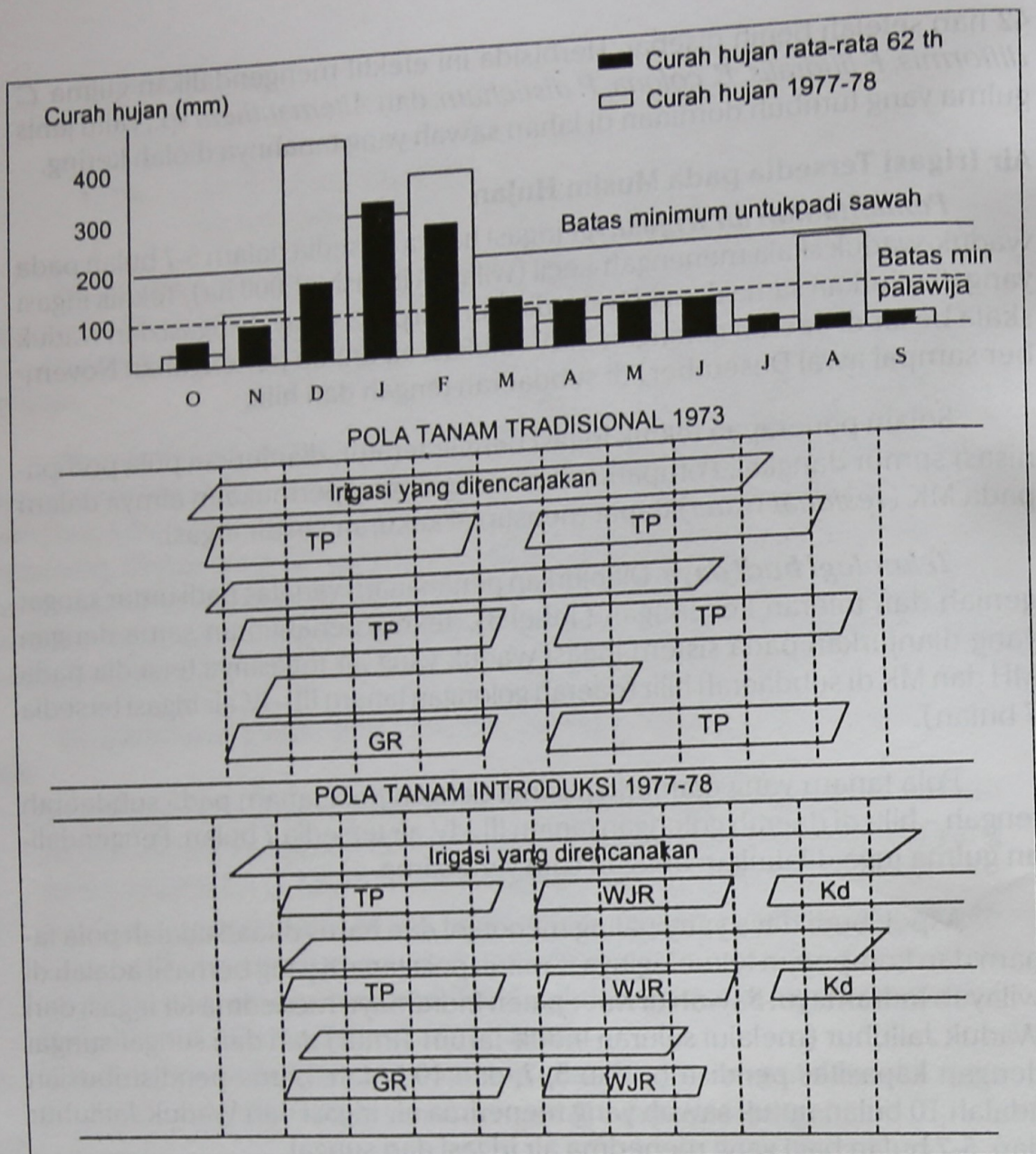
Teknologi budi daya. Dianjurkan penanaman varietas padi umur sangat genjah dan toleran kekeringan (Tabel 3). Teknik penanaman sama dengan yang dianjurkan pada sistem irigasi waduk yang air irigasinya tersedia pada MH dan MK di subdaerah hilir (daerah golongan tanam III - IV, air irigasi tersedia 7 bulan).

Pola tanam yang dianjurkan sama dengan pola tanam pada subdaerah tengah - hilir di daerah golongan tanam III - IV, air tersedia 7 bulan. Pengendalian gulma juga dilakukan dengan cara yang sama.

Aspek budi daya yang paling menonjol dan harus ditaati adalah pola tanam dan komponen teknologinya. Contoh pola tanam yang berhasil adalah di wilayah Indramayu. Sawah di Kabupaten Indramayu menerima air irigasi dari Waduk Jailuhur (melalui saluran induk Tarum Timur) dan dari sungai-sungai dengan kapasitas pendistribusian 5, 7, dan 10 bulan. Lama pendistribusian adalah 10 bulan untuk sawah yang menerima air irigasi dari Waduk Jatiluhur dan 5-7 bulan bagi yang menerima air irigasi dari sungai.

Pola tanam anjuran dan yang diterapkan oleh petani disajikan pada Gambar 3. Introduksi teknik walik jerami pada padi sawah (lama pendistribusian air irigasi 7-10 bulan), dan teknik gogorancah dan walik jerami pada padi sawah dengan lama pendistribusian air 5 bulan dapat meningkatkan intensitas tanam. Pada musim kemarau panjang, teknik gogorancah dan walik jerami memungkinkan penanaman padi dua kali dalam setahun.

Sistem irigasi sungai. Air sungai didistribusikan langsung dari sungai ke hamparan sawah. Debit air sungai tidak menentu dan mengikuti pola curah hujan, terutama yang berhulu di DAS kritis. Pada sistem irigasi sungai dengan debit air yang tidak menentu, irigasi adalah komponen yang paling utama untuk ditangani.



Gambar 3. Pola tanam tradisional dan introduksi pada berbagai periode ketersediaan air dan distribusi serta intensitas hujan di Indramayu, Jawa Barat.

TP = tanam pindah; GR = gogorancah; WJR = walik jerami; Kd = kedelai; Kt = kacang tunggak.

Teknik irigasi yang akan diterapkan bergantung kepada debit air sungai. Sebagai contoh, Perum Otorita Jatiluhur menerapkannya pada sistem irigasi sungai di wilayah Subang, Jawa Barat, sebagai berikut:

Debit air sungai < 40% dari debit air normal

- Terapkan teknik irigasi gilir-giring.
- Air sungai didistribusikan ke blok-blok sawah 4-5 hari sekali.
- Hamparan sawah dibagi menjadi 3-4 blok, setiap blok akan menerima air irigasi setiap hari ke-4 atau ke-5.

Debit air sungai 40-50% dari debit air normal

- Terapkan teknik irigasi gilir-glontor.
- Air sungai didistribusikan ke blok-blok sawah, 2-3 atau 3-4 hari sekali.
- Hampan sawah dibagi menjadi blok-blok yang banyaknya sesuai dengan jadwal giliran air.

Jadwal giliran air bergantung kepada keadaan permukaan tanah. Harus dihindari jangan sampai lahan tanpa genangan terlalu lama yang menyebabkan permukaan tanah retak-retak. Konsumsi air akan lebih banyak kalau air irigasi dialirkan ke sawah yang permukaannya retak-retak, apalagi terbelah.

Hama dan Penyakit Utama

Perkembangan hama dan penyakit tanaman dipengaruhi oleh hama atau patogen, inang, dan lingkungan. Perubahan pada satu atau lebih dari ketiga faktor tersebut akan mempengaruhi perkembangan dan perilaku hama atau penyakit.

Selama ini, pengendalian hama/penyakit ditekankan hanya pada saat kejadian dan tidak dipersiapkan langkah-langkah pengendalian sebelum dan setelah kekeringan. Penanggulangan hama dan penyakit pada saat kejadian menjadi kurang berarti apabila tidak dilakukan penanganan yang tepat pada periode sebelum kekeringan. Pengalaman sebelumnya menunjukkan bahwa serangan hama dan penyakit justru paling berat terjadi pada pascakekeringan, karena ledakan hama dan penyakit utama selain adanya ledakan hama dan penyakit potensial. Berat ringannya serangan pascakekeringan sangat dipengaruhi oleh penanganan pra- dan saat kejadian. Untuk itu pengendalian hama dan penyakit harus dimulai dari pra-, saat, dan pascakejadian.

Kekeringan, El-Nino, dan La-Nina merupakan salah satu perubahan lingkungan yang dapat merangsang perkembangan hama dan penyakit tanaman. Hama tikus menjadi masalah hampir di semua sentra produksi padi. Pada saat El-Nino 1997, hama penggerek batang dan wereng coklat meledak di pertanaman padi Jawa Barat dan Jawa Tengah, sementara belalang menyerang pertanaman di Lampung. Pada MH 1997/98, setelah kekeringan, terjadi ledakan penyakit tungro di Jawa Tengah, NTB, dan Sulawesi Selatan serta penyakit kerdil hampa di Jawa Barat dan Jawa Tengah.

Sebelum Kekeringan

Sebelum terjadinya kekeringan (saat tanam MH), hama dan penyakit yang perlu diwaspadai adalah hama sepanjang musim seperti tikus, hama penyakit yang biasanya eksplosif pada musim hujan seperti wereng coklat, penggerek batang, dan penyakit tungro.

Selama Kekeringan

Pada saat terjadi kemarau panjang, pola tanam menjadi tidak serempak dan hama yang perlu diperhatikan adalah tikus. Ketidakerempakan tanam mem-

berikan kesempatan berkembang (*breeding period*) yang lebih lama bagi hama. Apabila kemarau panjang akibat El-Nino diikuti oleh La-Nina yang memungkinkan dilakukan penanaman padi pada MK II, maka akan terjadi akumulasi populasi dan kesinambungan siklus hama tikus. Pada kondisi tersebut, keberhasilan pengendalian tikus dari MH sebelum kekeringan terjadi akan berdampak pada keberhasilan pengendalian tikus pada MK II dan berlanjut pada MH. Sebaliknya, apabila pengendalian pada MH sebelum kekeringan tidak berhasil, maka akan terjadi kegagalan berantai sampai MH setelah kekeringan.

Setelah Kekeringan

Kondisi tanaman yang paling rawan terhadap eksplosif hama dan penyakit adalah pertanaman MH setelah kekeringan, terlebih setelah kekeringan oleh El-Nino yang diikuti La-Nina, sehingga ada pertanaman MK II. Hama yang telah diketahui menjadi eksplosif pada MH setelah kekeringan adalah hama wereng coklat dan penyakit tungro. Kegagalan pengendalian tikus pada musim-musim sebelumnya akan memperparah serangan tikus pada musim tanam ini.

Pengendalian Hama secara Terpadu (PHT)

Pengalaman selama ini menunjukkan bahwa pengendalian hama dan penyakit tidak akan berhasil apabila dilakukan dengan hanya mengandalkan satu komponen teknologi. Pengendalian yang memadukan berbagai komponen teknologi (PHT) telah terbukti dapat mengatasi eksplosif hama dan penyakit.

Dalam konteks pengendalian hama dan penyakit sebagai dampak kekeringan, pengendalian tidak akan berhasil dengan baik apabila hanya ditangani pada saat kejadian kekeringan. Penanganan sebaiknya dilakukan mulai dari sebelum kejadian, saat kejadian, dan tidak boleh diabaikan penanganan pasca-kejadian. Salah satu penyebab terjadinya eksplosif wereng coklat dan penyakit tungro pascakekeringan 1997 adalah tidak diantisipasi serangan pada MH.

Pengendalian hama dan penyakit dengan menerapkan PHT memerlukan kegiatan pengamatan secara periodik, terutama dalam upaya pengendalian hama wereng coklat, penggerek batang, dan penyakit tungro. Dalam kasus pengendalian hama tikus, tindakan pengendalian sudah harus dimulai sebelum tanaman memasuki fase primordia.

Prinsip dan kelembagaan untuk penerapan PHT adalah sebagai berikut:

- Amati perkembangan OPT sebelum menimbulkan kerusakan.
- Pengamatan dini dan berkesinambungan sangat menunjang keberhasilan pengendalian, yang selama ini belum terlaksana dengan baik karena pengamat hama dan penyakit (PHP) tidak diwajibkan memberi rekomendasi kepada petani yang telah dilatih melalui Sekolah Lapang PHT.
- Agar lebih efektif dan efisien, pengamatan dan pengendalian hama/penyakit harus dilakukan secara kolektif berdasarkan hamparan/kelompok. Untuk setiap hamparan/kelompok dipilih petani yang dinilai mampu berdasarkan rekomendasi PHP untuk dijadikan pengamat di kelompoknya.

Sebelum Kekeringan

Secara umum, langkah-langkah PHT yang dapat diterapkan sebelum kekeringan (MH) adalah:

- Tanam serempak pada hamparan satu WKBPP, sebaiknya diselesaikan dalam 1 minggu.
- Gunakan varietas tahan spesifik biotipe/ras patogen di suatu wilayah.
- Lakukan deteksi dini perkembangan hama wereng coklat, penggerek batang, dan penyakit tungro secara periodik setiap minggu.
- Pengendalian dengan cara cepat yang dapat menekan perkembangan hama dan penyakit segera dilakukan apabila indikator perkembangan hama dan penyakit telah melewati ambang kendali.

Selama Kekeringan

Langkah-langkah umum PHT yang perlu diterapkan dititikberatkan untuk keberhasilan pengendalian hama tikus yaitu:

- Tanam serempak pada hamparan satu WKBPP, sebaiknya diselesaikan dalam 1 minggu.
- Pemberdayaan kelompok, minimal kelompok tani sehamparan untuk menerapkan tahapan-tahapan paket PHT pengendalian tikus, dimulai dari saat pratanam sampai tanaman fasepimordia.
- Persiapkan lahan dan bahan sehingga pengendalian tikus dengan sistem perangkap bubu (SPB) dapat terlaksana.
- Tingkatkan koordinasi antarpetani dan aparat terkait agar pengendalian tikus dapat terlaksana.
- Tetap kerjakan monitoring hama dan penyakit lain, bila sudah mencapai ambang perlu dikendalikan sesuai panduan.

Setelah Kekeringan

Segala daya perlu dicurahkan terhadap usaha pengendalian hama dan penyakit dengan penerapan PHT pascakekeringan seperti:

- Penanaman padi di luar jadwal tidak dapat ditoleransi.
- Berlakukan tanam serempak pada hamparan satu WKBPP, sebaiknya diselesaikan dalam 1 minggu.
- Penggunaan varietas tahan sesuai dengan biotipe/ras patogen menjadi keharusan.
- Monitoring perkembangan hama wereng coklat, penggerek batang, dan penyakit tungro merupakan kesempatan terakhir untuk menyelamatkan pertanaman.
- Apabila indikator perkembangan hama dan penyakit melebihi ambang, perlu dilakukan pengendalian dengan bahan kimia yang dapat menekan perkembangan hama dan penyakit secara cepat.

Paket PHT Spesifik Hama dan Penyakit Utama

Sesuai dengan masalah hama dan penyakit spesifik lokasi dan musim, langkah-langkah pengendalian terpadu secara spesifik untuk hama tikus, wereng coklat, penggerek batang, lembing batu, penyakit tungro dan kombinasi dua jenis hama dan penyakit adalah sebagai berikut:

Tikus

Hama tikus perlu dikendalikan seawal mungkin, mulai dari pratanam/pengolahan tanah sampai tanaman dipanen. Pemasangan perangkap bubu di persemaian maupun di pertanaman merupakan salah satu cara yang dapat menekan populasi tikus.

Pratanam/pengolahan tanah

- Pemantauan dini populasi tikus di sekitar tanggul irigasi, pematang sawah, dan batas kampung, bila ditemukan segera dibasmi.
- Sanitasi habitat (pembersihan sarang) tikus di tanggul irigasi, pematang, jalan di areal persawahan, atau tempat-tempat lainnya, diikuti dengan penutupan liang tikus dan pemadatan pematang. Bersamaan dengan sanitasi disarankan pula perburuan tikus, dibantu anjing, jala, emposan belerang, dan komponen pengendalian lainnya.

Masa persemaian

- Gropyokan massal (perburuan tikus) di berbagai habitat tikus dengan cara menggali lubang, memompa lubang dengan lumpur atau air, emposan belerang, perangkap jala, dan bantuan anjing.
- Pemagaran persemaian dengan plastik, terutama di daerah endemis tikus, dan dilengkapi dengan pemasangan perangkap bubu di tiap sisi pagar. Untuk memudahkan pengamatan pertumbuhan bibit dan gejala serangan hama dan penyakit, persemaian hendaknya dibuat secara berkelompok di satu tempat yang mudah dijangkau.
- Penangkapan tikus, terutama di daerah endemis, dapat dilakukan dengan sistem perangkap bubu (SPB). Tanaman perangkap, yaitu padi yang ditanam pada lahan seluas 10 x 10 m atau 25 x 25 m, diposisikan di tengah hamparan. Penanamannya 3 minggu lebih awal, dilakukan pada saat petani di sekitarnya membuat persemaian. Tanaman perangkap tersebut dipagar dengan plastik setinggi 60 cm, di setiap sisi pagar ditaruh satu unit perangkap bubu berukuran 25 x 25 x 60 cm. Perangkap bubu dapat dibuat dari ram kawat atau kaleng bekas minyak goreng. Di sekeliling tanaman perangkap dibuat parit agar bagian bawah pagar selalu tergenang air. Dengan demikian, tikus diharapkan tidak dapat melubangi pagar atau menggali lubang di bawah pagar. Perangkap bubu perlu diperiksa setiap hari agar tikus atau hewan lainnya yang terperangkap tidak mati dalam bubu. Satu unit SPB diperkirakan mampu mengamankan pertanaman padi seluas 20-40 ha dari serangan tikus.

Fase vegetatif

- Pemasangan umpan rodentisida *antikoagulan* dan pengemposan belerang.
- Penangkapan tikus migran yang berasal dari sekitar sawah bera, rel kereta api, perkampungan atau saluran irigasi, dapat dilakukan dengan sistem perangkap bubu linier (SPBL), yang terdiri dari pagar plastik setinggi 50 cm sepanjang minimal 100 m dan pemasangan perangkap bubu pada setiap jarak 20 m. SPBL dipasang di antara pertanaman padi dengan habitat tikus, untuk jangka waktu 3-5 hari. SPBL dapat dipindahkan ke lokasi lain.
- Sanitasi lingkungan dengan cara membersihkan semak atau gulma di habitat tikus
- Pemasangan umpan dicampur dengan rodentisida.

Fase priomordia, berbunga, pematangan bulir, dan panen

- Pengemposan lubang aktif tikus dengan belerang.
- Pemasangan SPBL dengan arah lubang perangkap bubu berselang seling agar tikus dapat terperangkap dari dua arah, terutama di lokasi yang terseorang tikus cukup berat.

Wereng Coklat

- Di daerah endemis wereng coklat, pertanaman MH harus menggunakan varietas tahan seperti IR64, IR74, Membramo, atau Way Apo Buru. Pada MK dapat ditanam varietas IR42, Cisantana, Cenranae, Lariang, atau Cibodas.
- Untuk daerah irigasi yang mempunyai beberapa golongan air, varietas yang akan digunakan disesuaikan dengan periode pengairan.
- Khusus di Jalur Pantura Jawa dengan air irigasi golongan I-II (awal musim hujan), dianjurkan penanaman varietas IR64, IR74, Membramo, atau Way Apo Buru. Sementara di wilayah dengan air irigasi golongan III-V (pertengahan sampai akhir musim hujan) dapat ditanam varietas Cilosari, IR42, Widas, atau Maros.

Wereng coklat mampu berkembang biak dan merusak tanaman padi dalam skala luas pada waktu yang singkat. Hama ini cepat beradaptasi dengan lingkungan. Wereng coklat dan wereng punggung putih sering kali menyerang tanaman secara bersamaan. Varietas yang tahan wereng coklat belum tentu tahan terhadap wereng punggung putih. Karena itu, walaupun sudah menanam varietas tahan, pengamatan terhadap gejala serangan tetap diperlukan. Pengamatan dilakukan seminggu sekali, mulai pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam sampai 2 minggu sebelum panen.

Pengambilan keputusan pengendalian hama wereng coklat seyogianya berdasarkan ambang kendali yang mempertimbangkan populasi musuh alami sebagaimana ditetapkan dengan formula Baehaki (1996).

- Lakukan pengamatan pada 20 rumpun tanaman secara diagonal. Hitung jumlah wereng coklat + wereng punggung putih, predator (laba-laba, *Opionea*, *Paederus*, dan *Coccinella*), dan kepik *Cyrtorhinus*. Hasil pengamatan kemudian dijabarkan ke dalam rumus berikut:

$$\frac{A - (5B + 2C)}{20} = D \text{ (jumlah wereng terkoreksi)}$$

A = jumlah wereng coklat + wereng punggung putih per 20 rumpun tanaman

B = jumlah predator per 20 rumpun tanaman

C = jumlah kepik *Cyrtorhinus* per 20 rumpun tanaman

- Penggunaan insektisida didasarkan pada jumlah wereng terkoreksi dan umur tanaman, yaitu apabila:
 - a). Wereng terkoreksi (nilai D) lebih dari lima ekor pada saat tanaman berumur kurang dari 40 HST, atau lebih dari 20 ekor pada saat tanaman berumur 40 HST.
 - b). Bila nilai wereng terkoreksi kurang dari lima ekor pada saat tanaman berumur di bawah 40 HST, atau kurang dari 20 ekor pada saat tanaman berumur di atas 40 HST, maka insektisida tidak perlu diaplikasikan, tetapi pengamatan tetap perlu dilanjutkan.
 - c). Insektisida yang efektif mengendalikan hama wereng coklat dan wereng punggung putih di antaranya adalah fipronil dan imidakloprid. Insektisida buprofezin dapat digunakan untuk pengendalian wereng coklat populasi generasi 1 atau 2, sedangkan fipronil dan imidakloprid untuk wereng coklat generasi 1, 2, 3, dan 4.

Pengerek Batang Padi

1. Pengendalian secara mekanis
Penangkapan hama pengerek batang padi putih (*Scipophaga innotata*) dapat dilakukan secara massal dengan cara memasang perangkap yang dilengkapi formula seks feromon (221-18tld). Perangkap dipasang sebanyak 16 unit untuk setiap hektar pertanaman dan dalam satu musim hanya diperlukan satu kali pemasangan.
2. Penggunaan insektisida
 - Aplikasi insektisida didasarkan pada populasi ngengat dan tingkat kerusakan tanaman. Populasi ngengat dapat dipantau dengan perangkap seks feromon atau lampu perangkap. Untuk setiap hamparan 50 ha dipasang satu unit perangkap. Pengamatan terhadap ngengat tangkapan dilakukan dua kali seminggu untuk perangkap feromon dan tiap hari untuk perangkap lampu.
 - Penggunaan insektisida pada fase vegetatif dilakukan berdasarkan perhitungan ambang ekonomi, 5% tanaman terserang sundep harus diaplikasikan dengan insektisida.

- Insektisida butiran dan semprotan dapat diaplikasikan pada fase generatif bila terdapat ngengat tangkapan sebanyak 100 ekor/minggu dari perangkap feromon atau 300 ekor dari perangkap lampu atau tingkat serangan telah mencapai 5% pada varietas umur genjah dan 10% pada varietas berumur dalam.
- Insektisida butiran yang dapat digunakan antara lain adalah karbofuran, karbosulfan, dan fipronil. Sedangkan insektisida semprot yang dianjurkan antara lain adalah dimehipo, bensultap, amitraz, dan fipronil.

Lembing Batu

- Lembing batu berkembang dengan cepat sejak tanaman berumur 30 HST dan perkembangannya terhambat apabila sawah dalam keadaan tergenang.
- Pengendalian diawali dengan pengamatan pada 20 rumpun tanaman secara diagonal. Bila populasi rata-rata telah mencapai lebih dari lima ekor per rumpun maka perlu diaplikasikan insektisida.
- Insektisida yang dapat digunakan antara lain adalah etiprole dan alfametrin. Jangan gunakan insektisida BPMC.

Tungro dan Wereng Hijau

1. Pratanam

- Perencanaan tanam seawal mungkin secara serempak, minimal pada areal seluas 50 ha, semakin luas semakin baik.
- Bila dapat mengatur waktu tanam, penyebaran benih dilakukan 1-2 bulan lebih awal, sebelum puncak populasi wereng hijau terjadi.
- Gunakan varietas tahan wereng hijau sesuai dengan tingkat adaptasi *N. virescens* atau varietas tahan virus sesuai dengan pewilayahan varietas. Varietas tahan menentukan lebih dari 70% keberhasilan pengendalian tungro. Penggunaan varietas tahan harus memperhatikan tingkat adaptasi wereng hijau dan virulensi virus. Berdasar pada sumber gen tahan tetuanya, varietas tahan wereng hijau digolongkan menjadi golongan T0-T4. Varietas golongan T0 tidak memiliki gen tahan. Termasuk dalam golongan T0 adalah varietas IR5, Pelita, Atomita, Cisadane, Cikapundung, dan Lusi. Varietas golongan T1 memiliki gen tahan Glh 1. Termasuk dalam golongan ini adalah varietas IR20, IR30, IR26, IR46, Citarum, dan Serayu. Varietas golongan T2 memiliki gen tahan Glh 6, yaitu IR32, IR38, IR36, IR47, Semeru, Asahan, Ciliwung, Krueng Aceh dan Bengawan Solo. Sedang varietas yang termasuk dalam golongan T3 memiliki gen tahan Glh 5, seperti IR50, IR48, IR54, IR52, dan IR64. Varietas yang termasuk dalam golongan T4 memiliki gen tahan Glh 4, misalnya IR66, IR70, IR72, IR68, Barumun, dan Klara. Di Jawa Barat dapat ditanam varietas tahan golongan T1, T2 dan T4, di Jawa Tengah semua golongan varietas tahan, di Yogyakarta varietas tahan dari

golongan T2 dan T4. Di Jawa Timur dan Bali hanya dianjurkan varietas tahan golongan T4. Di NTB dianjurkan untuk menanam varietas tahan virus. Namun untuk mengantisipasi kemarau panjang perlu dipilih varietas berumur genjah atau sangat genjah. Lima varietas tahan virus tungro yaitu Tukad Balian, Tukad Petanu, Tukad Unda, Kalimas, dan Bondoyudo telah dilepas dengan anjuran penanaman yang berbeda. Tukad Petanu dapat diajarkan untuk seluruh daerah endemis, sedangkan Tukad Unda dianjurkan untuk ditanam di NTB dan di Sulawesi Selatan. Varietas Tukad Balian dianjurkan untuk ditanam di Bali dan di Sulawesi Selatan sedangkan Kalimas dan Bondoyudo dianjurkan di Jawa Timur.

- Penyebaran benih di persemaian dilakukan setelah lahan bersih dari jenis gulma teki dan eceng.
2. Persemaian-akhir fase vegetatif
- Pertanaman padi yang sering tertular tungro umumnya adalah yang ditanam pada bulan Januari-Februari.
 - Adakan *sweeping* wereng hijau di persemaian dengan jaring serangga sebanyak 10 ayunan untuk mengevaluasi populasi wereng hijau. Di samping itu juga diadakan uji yodium dari 20 daun padi yang diambil dari lahan yang sedang dievaluasi. Jika hasil perkalian antara jumlah wereng hijau dan persentase daun terinfeksi sama atau lebih dari 75, maka pertanaman dalam situasi terancam tungro. Langkah yang perlu diambil adalah aplikasi antifeedant dengan bahan aktif imidacloprid, tiametoksan. Di persemaian atau saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam, gunakan tiametoksan dengan dosis 2,5 g ba/ha atau 0,50 g imidacloprid/ha untuk menghambat penularan. Apabila tidak mampu mengamati populasi dan tanaman terinfeksi di persemaian, amati gejala tungro saat pertanaman berumur 3 minggu.
 - Tanam dengan cara legowo dua baris atau empat baris. Pemencaran wereng hijau berkurang pada pola sebaran inang yang ditanam secara legowo.
 - Lakukan monitoring untuk melihat gejala tungro pada saat tanaman berumur 2 atau 3 minggu setelah tanam.
 - Aplikasi insektisida dilakukan apabila terdapat lima gejala dari 10.000 rumpun tanaman saat berumur 2 MST atau dua gejala dari 1.000 rumpun tanaman saat berumur 3 MST. Insektisida yang dapat digunakan antara lain adalah imidacloprid, tiametoksan, etofenproks, dan karbofuran.

Gabungan Hama/Penyakit

Hasil telaahan kejadian sejak 1985-1995 memperlihatkan bahwa daerah hama dan penyakit di Indonesia dibagi dalam dua kelompok yaitu area serangan hama tunggal (AST) dan area serangan hama ganda (ASG) yang bahkan dapat berkembang menjadi area serangan multihama (ASMH). AST yang disebabkan

oleh tungro pernah terjadi di Sulsel, NTT, Maluku, dan Irian Jaya, sedangkan yang disebabkan oleh wereng coklat terjadi di Aceh, Sumut, Riau, dan Lampung. ASG yang disebabkan oleh tungro dan wereng coklat terjadi di Sumbar, Jambi, Sumsel, Jateng, Yogyakarta, Jatim, Bali, Kalbar, Kalsel, Kaltim, Sulut, Sulteng, Sultera, NTB, sedangkan yang disebabkan wereng coklat dan penggerek batang pernah terjadi di Jabar. Bahkan di Jawa Barat terjadi ASMH yang disebabkan oleh wereng coklat, penggerek batang, dan tungro.

ASG wereng coklat dan penggerek batang. Salah satu pengendalian wereng coklat yang populer adalah dengan pergiliran varietas, yaitu menanam varietas tahan pada MH dan varietas rentan pada MK. Wereng coklat akan menyerang tanaman padi yang rentan apabila ditanam pada awal MH di lahan sawah irigasi golongan air I dan II. Khusus di Jalur Pantura, padi yang ditanam ialah IR64, Way Apo Buru, dan Membramo atau varietas tahan lainnya yang berumur genjah. Dalam keadaan normal, pada golongan air ini tidak ditemukan serang-an penggerek batang padi.

Pada pertengahan MH pada lahan sawah irigasi golongan air III-IV, perkembangan populasi wereng coklat sangat rendah, namun perkembangan penggerek batang tinggi. Kerusakan akibat penggerek batang pada waktu tanam tersebut paling tinggi, di atas 20% pada varietas yang umurnya genjah, dan di bawah 15% pada varietas berumur sedang. Oleh karena itu, mulai pertengahan MH disarankan menanam varietas berumur sedang seperti IR42 dan Digul, baik yang tahan maupun yang rentan terhadap wereng coklat untuk menekan perkembangan penggerek batang padi.

ASG wereng dan tungro. Pengendalian dilaksanakan dengan pergiliran varietas, yaitu menanam varietas tahan pada MH dan varietas rentan pada MK. Pada MH perkembangan populasi wereng coklat sangat tinggi, sehingga diperlukan varietas tahan seperti Membramo, Way Apo Buru, IR72, dan IR74. Pada MH dianjurkan menanam Tukad Balian atau Tukad Unda yang tahan penyakit tungro. Pada MK, perkembangan wereng coklat sangat rendah, sehingga dapat ditanam varietas yang tidak tahan wereng coklat. Pada MK dapat pula ditanam varietas tahan wereng coklat, namun tidak tahan tungro seperti IR64 dan Digul. Insektisida yang dapat mengendalikan wereng coklat dan wereng hijau yang merupakan vektor penyakit tungro adalah imidakloprid dan tiametoksan.

TEKNOLOGI DAN ANTISIPASI KEKERINGAN UNTUK LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Lahan sawah tadah hujan merupakan sumber pertumbuhan produksi padi dan palawija yang potensial. Luas lahan tadah hujan sekitar 2,09 juta ha tersebar di hampir seluruh nusantara (Gambar 4). Ketidakpastian intensitas dan distribusi hujan merupakan kendala bagi kestabilan produktivitas dan produksi padi di lahan sawah tadah hujan dan kelumintuan sistem usahatani. Kekeringan dapat terjadi setiap saat dan tidak mengikuti interval waktu tertentu. Kesuburan tanah di lahan sawah tadah hujan yang telah cukup lama dibuka dan ditanami padi, sama dengan di lahan sawah irigasi.

Lahan sawah tadah hujan umumnya terletak di wilayah yang mempunyai defisit air tahunan 50–1.000 mm sehingga perlu ditangani secara konseptual dan berkesinambungan. Aspek budi daya menjadi fokus perhatian dalam upaya mengurangi dampak kemarau panjang pada sawah tadah hujan.

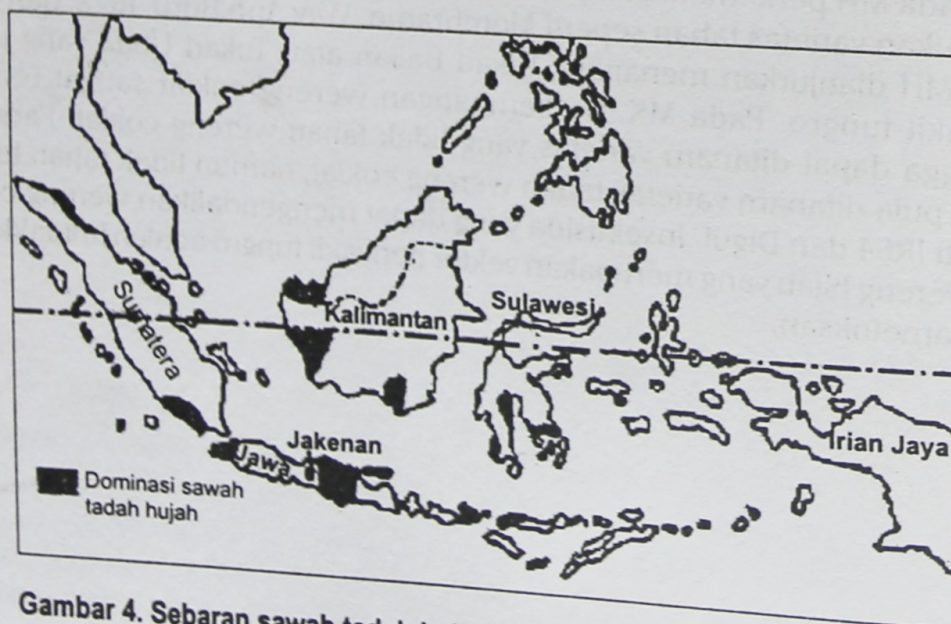
Teknologi Budi Daya dan Pola Tanam

Pola Tanam Tahun Basah

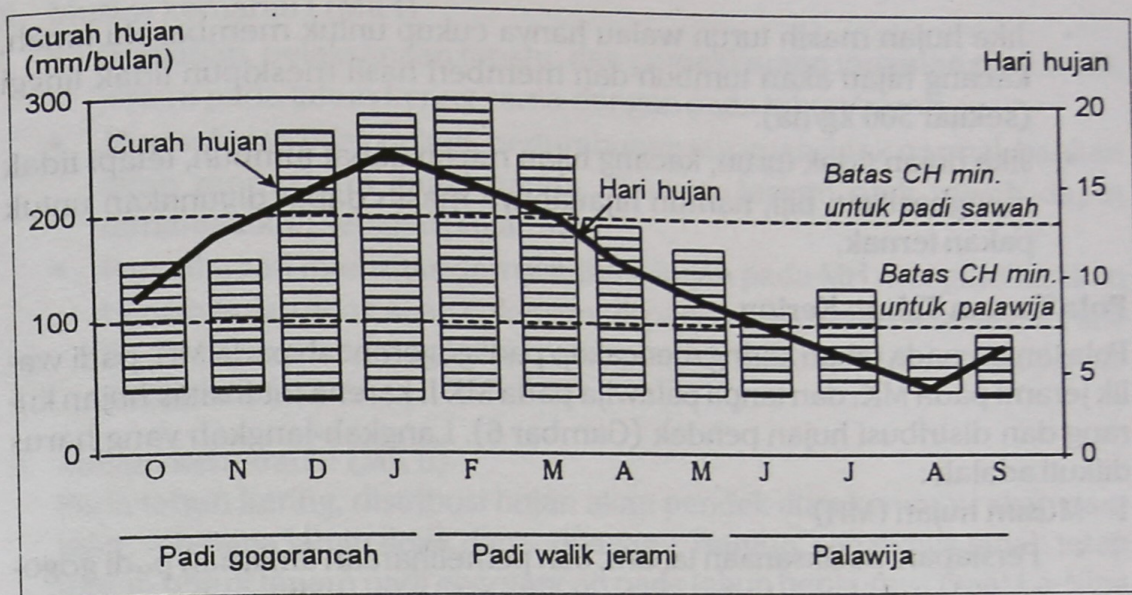
Selama periode 1953–1992 (35 tahun), curah hujan tahunan rata-rata di atas 1.500 mm atau tahun basah terjadi 22 kali, sedangkan curah hujan tahunan rata-rata di bawah 1.500 mm terjadi 17 kali. Anjuran pola tanam adalah:

1. Musim hujan

Padi gogorancah pada MH, padi walik jerami pada MK, dan palawija umur genjah pada MK (Gambar 5). Langkah-langkah yang harus diikuti adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Sebaran sawah tadah hujan di Indonesia.



Gambar 5. Distribusi hujan tahunan (rata-rata dari 22 tahun dengan jumlah hujan 1.500 mm, selama 1953-1992) di ekosistem lahan sawah tadah hujan, Kecamatan Jakenan, Kabupaten Pati.

- Sebelum hujan turun, tanah dibajak, kemudian digaru sehingga bongkahan tanah hancur dan memudahkan penanaman.
 - Segera setelah hujan turun (bau tanah tercium yang oleh petani disebut *lemah wangi* – tanah harum), benih disebar dalam baris atau ditugal.
 - Sawah dibiarkan dalam keadaan tanpa genangan sampai 4 minggu sejak benih ditanam, setelah itu air hujan dan air limpahan ditahan di petakan sawah, sehingga sawah tergenang sampai menjelang panen.
 - Gulma yang tumbuh disiang dengan tangan atau dikendalikan dengan herbisida.
 - Hama sundep atau beluk (penggerek batang) dan wereng coklat dikendalikan dengan insektisida anjuran.
2. Musim kemarau I (MK I)
 - Sekitar 20 atau 21 hari sebelum padi MH dipanen, benih padi untuk per-tanaman musim kedua/walik jerami disemai dengan teknik persemaian kering.
 - Segera setelah padi MH (padi gogorancah) dipanen, sawah dibajak da-lam keadaan basah, kemudian bibit dari persemaian kering ditanam se-bagai padi walik jerami.
 - Air hujan dan air limpasan ditahan secukupnya di petak sawah (dalam genangan 3-5 cm) sampai menjelang panen.
 - Gulma dan hama dikendalikan sesuai anjuran.
 3. Musim kemarau II (MK II)
 - Segera setelah padi MK I (walik jerami) dipanen, sawah dibajak, kemudi-an palawija umur genjah (kacang hijau) ditugal.

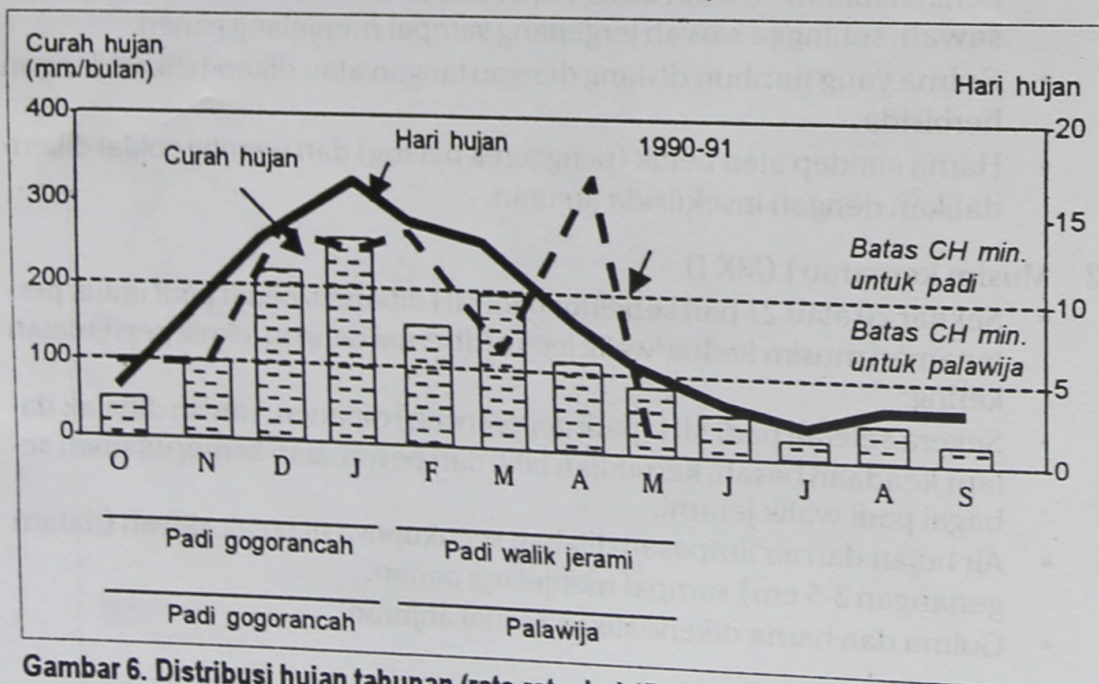
- Jika hujan masih turun walau hanya cukup untuk membasahi tanah, kacang hijau akan tumbuh dan memberi hasil meskipun tidak tinggi (sekitar 500 kg/ha).
- Jika hujan tidak turun, kacang hijau masih dapat tumbuh, tetapi tidak menghasilkan biji, namun hijauannya masih dapat digunakan untuk pakan ternak.

Pola Tanam Tahun Kering

Pola tanam pada tahun kering mencakup padi gogorancah pada MH, padi walik jerami pada MK, dan tanpa palawija pada MK II karena intensitas hujan kurang dan distribusi hujan pendek (Gambar 6). Langkah-langkah yang harus diikuti adalah :

1. Musim hujan (MH)

- Persiapan, pelaksanaan tanam, dan pemeliharaan tanaman padi gogorancah pada tahun kering sama dengan tahun basah, kecuali pengaturan air.
- Jika air hujan dan air limpasan tidak cukup membuat genangan pada 4 minggu sejak benih ditanam, biarkan sawah tetap kering dan padi tumbuh sebagai padi gogo.
- Walaupun hujan turun cukup lebat untuk ditampung di petak sawah sampai menggenang, petak sawah harus dipertahankan tetap kering jika tanaman padi telah berumur 8-10 minggu, jadi tanaman akan tumbuh sebagai padi gogo sampai panen.



Gambar 6. Distribusi hujan tahunan (rata-rata dari 17 tahun dengan jumlah hujan <1.500 mm, selama 1953-1992). Contoh dari lahan tadah hujan di Kecamatan Jakenan, Kabupaten Pati.

2. Musim kemarau I (MK I)
 - Persiapan, pelaksanaan tanam, dan pemeliharaan tanaman padi walik jerami pada tahun kering sama dengan pada tahun basah.
 - Jika air hujan tidak cukup, pertumbuhan tanaman tidak normal, bahkan akan mengalami gagal panen. Namun, jerami padi masih dapat dimanfaatkan sebagai pakan sapi.
 - Pengalaman intensitas dan distribusi hujan pada MH mengindikasikan bahwa hujan tidak akan cukup untuk padi walik jerami pada MK, karena itu sebaiknya tanam palawija umur pendek (kacang hijau) sebagai ganti padi walik jerami.
3. Musim kemarau II (MK II)

Pada tahun kering, distribusi hujan akan pendek atau kemarau akan panjang, sehingga lahan tidak dapat ditanami. Namun, sebaiknya tanah tetap diolah untuk tanam padi gogorancah pada tahun berikutnya (saat La-Nina datang). Pada umumnya padi akan tumbuh lebih baik.

Ketersediaan Varietas dan Benih

Semua varietas yang biasa ditanam di lahan sawah (tanah dilumpurkan, bibit ditanam pindah) cocok ditanam untuk gogorancah. Varietas padi berumur genjah dan toleran kekeringan dianjurkan ditanam. Untuk menekan biaya penyiangan, baik dengan tangan maupun herbisida, dianjurkan menanam varietas padi yang pertumbuhan vegetatifnya relatif lebih cepat dengan daun agak rebah seperti Cisokan.

Pengendalian Gulma

Pada lahan sawah tadah hujan, gulma jenis rumput, teki, dan berdaun lebar tumbuh dominan, terutama gulma golongan C4. Gulma jenis ini lebih kompetitif dari tanaman padi (tumbuhan C3). Setelah padi ditanam, air hujan belum cukup menggenangi petakan sehingga gulma rumput (tumbuhan C4) tumbuh sangat cepat dan padat.

Penyiangan konvensional dilakukan dengan cara "dangir", yaitu menyiangi gulma dengan kored/cangkul kecil pada saat tanaman berumur 2 minggu, di saat tanah masih belum tergenang air. Gulma dimatikan sambil melakukan penggemburan tanah. Akar rambut yang lama rusak dan yang baru akan tumbuh kembali. Kemudian pada saat tanaman berumur 4-5 minggu dan 7-8 minggu dilakukan penyiangan susulan. Di awal pertumbuhan tanaman, apabila penyiangan dilakukan terlambat, maka tanaman padi akan tumbuh kerdil. Oleh sebab itu, gulma di pertanaman padi gogorancah harus ditangani secara serius, karena untuk penyiangan saja diperlukan biaya 50% dari total biaya produksi.

Pada pertanaman padi gogorancah di lahan sawah tadah hujan, gulma dapat dikendalikan dengan herbisida oksadiason dosis 0,5–0,75 kg ba/ha, sehari setelah benih ditanam. Efektivitas herbisida hampir sama dengan penyiangan

secara manual yang dilakukan pada saat tanaman berumur 15, 36, dan 56 hari setelah benih ditanam.

Untuk pertanaman padi gogorancah, persiapan lahan dapat dilakukan dengan sistem TOT. Pengendalian gulma dapat menggunakan herbisida sulfosat yang terbukti efektif dan menguntungkan.

Pengelolaan Air

Pompanisasi

Pada kawasan dataran rendah umumnya air tanah (*aquifer*) dangkal dan dapat dimanfaatkan untuk mensuplesi air hujan untuk mengairi tanaman. Sumur-sumur bor di sawah seperti di daerah Cirebon, Klaten, Rembang, Tuban, dan Nganjuk mampu menunjang intensifikasi palawija (jagung, kacang-kacangan, dan sayuran) karena pompanisasi di daerah tersebut tidak parah terkena dampak kemarau panjang.

Potensi air tanah yang dimanfaatkan untuk pertanian melalui pompanisasi baru mencapai kurang dari 40%. Untuk memanfaatkannya perlu informasi tentang letak dan kapasitas air tanah.

Embung

Embung adalah tandon air yang dibangun di sawah atau sekitarnya untuk penampungan kelebihan air pada MH dan digunakan untuk menyiram tanaman atau minum ternak pada MK. Embung dirancang berdasarkan jenis tanaman yang akan ditanam. Pada Tabel 4 dapat dilihat contoh perancangan embung untuk mengairi tanaman kedelai pada MK setelah padi gogorancah MH pada tahun kering (Gambar 6) atau pada MK II setelah padi walik jerami MK I pada tahun basah (Gambar 5). Bila curah hujan tidak cukup pada pertanaman padi walik jerami, air embung juga dapat dimanfaatkan. Tahapan yang perlu diikuti adalah :

- Buat peta lokasi di mana embung akan dibangun, tentukan garis kontur pada peta lokasi dan arah aliran permukaan (*run-off*), biasanya kelebihan air hujan mengalir ke bagian yang letaknya lebih rendah melalui saluran-saluran air buatan.
- Hitung koefisien aliran permukaan (*run-off coefficient*).
- Inventarisasi letak dan luas sawah petani individual dan tatanannya dalam kelompok hamparan. Embung dapat dibuat secara individual atau berkelompok. Jika berkelompok, tentukan letak, luas, dan kapasitas embung. Tentukan juga letak, sebaran, ukuran, dan kapasitas embung individual.
- Berdasarkan luas tanaman yang akan diairi dan koefisien limpasan, tentukan luas dan batas tangkapan hujan (*catchment area*), dari mana embung-embung tersebut mendapat air.
- Setelah embung dibangun, evaluasi kapasitas tampung embung (berdasarkan volume air hujan dan air limpasan yang tertampung).

Tabel 4. Kapasitas tampung air di embung, luas *catchment*, dan luas lahan yang bisa diairi (untuk kedelai selama 3 bulan).

Ukuran Embung	Kapasitas tampung (m ³)	Luas <i>catchment</i> (m ²)			Luas yang bisa diairi (ha)
		Koefisien <i>run-off</i>			
		0,5	0,4	0,3	
20	36,2	62	78	104	0,06
40	72,4	124	155	207	0,11
60	108,6	186	233	311	0,17
80	144,8	249	311	141	0,22
100	181,0	311	388	518	0,28
120	217,2	373	466	621	0,34
140	253,4	435	544	725	0,39
160	289,6	497	621	829	0,45
180	325,8	559	699	932	0,50
200	362,0	621	777	1.036	0,56
220	398,2	684	855	1.139	0,62
240	434,4	746	932	1.243	0,67
260	470,6	808	1.010	1.346	0,73
280	506,8	870	1.088	1.450	0,78
300	543,0	932	1.165	1.554	0,84
320	579,2	994	1.243	1.657	0,90
340	615,4	1.056	1.321	1.761	0,95
360	651,6	1.119	1.398	1.864	1,01
380	687,8	1.181	1.476	1.968	1,06
400	724,0	1.243	1.554	2.072	1,12
420	760,2	1.305	1.631	2.175	1,18
440	796,4	1.367	1.709	2.279	1,23
460	832,6	1.429	1.787	2.382	1,29
480	868,8	1.492	1.864	2.486	1,35
500	905,0	1.554	1.942	2.589	1,40

- Embung harus dipelihara secara reguler, terutama dari endapan atau sedimentasi. Tanami sekeliling embung dengan tanaman serbaguna (pupuk hijau, pakan ternak, sayuran). Tanaman tersebut berfungsi sebagai pematah kekuatan angin (*wind break*). Buat anjang-anjang di atas permukaan embung untuk dijalari tanaman menjalar seperti waluh. Dengan demikian, evaporasi air embung dapat dikurangi.
- Airi tanaman di sekitar embung dengan cara menyiram. Atur jadwal dan volume penyiraman antarpetani pemilik embung berkelompok.

Hal penting yang harus diperhatikan dalam mengelola dan memanfaatkan lahan tadah hujan adalah:

- Tentukan tingkat ketersediaan atau rejim air tanah. Rejim air tanah adalah dasar pemilihan jenis komoditas yang sesuai. Padi hanya cocok ditanam

pada kemiringan lahan 0–8%, tekstur tanah halus, minimal 5 bulan hujan dalam setahun dengan curah hujan total > 1.700 mm, dan periode tanam (*growing period*) 5–12 bulan. Padi juga bisa ditanam pada tanah bertekstur sedang, asal parameter lainnya sama dengan yang disebut di atas. Lahan yang mempunyai total nilai parameter < 3,6 hanya cocok untuk palawija (Tabel 5).

- Embung dibangun untuk mengairi palawija, bukan untuk mengairi padi sawah walik jerami dengan cara menyiram. Pergunakan air embung untuk mengairi palawija pada MK pada tahun basah (Gambar 5) dan tahun kering (Gambar 6). Pengairan dengan cara menggelontor akan cepat menguras air embung. Pada keadaan mendesak, bila tanaman padi walik jerami memasuki stadia generatif, air embung dapat dimanfaatkan untuk penyelamatan panen. Penyiraman cukup hanya sampai melembabkan tanah, tanpa penggenangan.

PHT Penyakit Pada Lahan Tadah Hujan

Penyakit Blas

Penyakit blas merupakan penyakit penting pada padi, terutama padi gogo. Penyakit ini dapat menginfeksi tanaman pada semua stadium pertanaman. Pada stadium vegetatif, blas biasanya menginfeksi bagian daun, disebut blas daun (*leaf blast*). Pada stadium generatif, selain menginfeksi daun juga menginfeksi leher malai, disebut blas leher (*neck blast*). Pada stadium vegetatif, penyakit blas dapat menyebabkan tanaman puso dan pada stadium generatif dapat menyebabkan kegagalan panen hingga 100%.

Penyakit blas disebabkan oleh jamur *Pyricularia oryzae* Cav. yang diketahui mempunyai banyak ras yang berbeda sifat dan virulensinya. Beratnya penularan *Pyricularia* dipengaruhi oleh faktor luar. Kelebihan nitrogen menam-

Tabel 5. Nilai parameter yang menentukan tingkat ketersediaan air tanah pada padi sawah dan palawija.

Kemampuan tanah menahan air				Ketersediaan air hujan			
Lereng (%)	Nilai	Tekstur	Nilai	5 bulan hujan (mm)	Nilai	Periode tanam	Nilai
0 – 8	1,0	Halus	1,0	Tinggi (> 1.700)	1,0	Panjang (5-12)	1,0
		Sedang	0,6			Sedang (4)	0,6
		Kasar	0,3			Pendek (<3)	0,3
8 – 30	0,6	Halus	1,0	Sedang (1.200–1.500)	0,8	Panjang	0,8
		Sedang	0,5			Sedang	0,5
		Kasar	0,2			Pendek	0,2
> 30	0,3	Halus	1,0	Rendah (1.000–1.200)	0,5	Panjang	0,6
		Sedang	0,4			Sedang	0,4
		Kasar	0,3			Pendek	0,2

bah kerentanan tanaman, demikian pula halnya kekurangan air. Perkembangan penyakit blas dibantu oleh kekurangan air. Umumnya padi gogo mendapat infeksi yang lebih berat daripada padi sawah.

Beberapa teknologi pengendalian penyakit blas yang dianjurkan antara lain adalah:

- Menanam varietas tahan. Cara ini sangat efektif, mudah dilakukan dan murah. Namun demikian, karena patogen penyakit blas mudah beradaptasi dan membentuk ras baru yang lebih virulen maka ketahanan varietas biasanya tidak berlangsung lama. Varietas yang semula tahan, menjadi rentan setelah ditanam beberapa musim. Oleh karena itu, pergiliran varietas sangat dianjurkan.
- Tidak menanam benih yang berasal dari daerah endemis penyakit blas.
- Perlakuan benih dengan cara *seed treatment* (pengobatan benih) jika benih berasal dari daerah yang terjangkit blas. Untuk keperluan ini dapat digunakan fungisida Benomil dengan dosis 1 g bahan aktif untuk 1 kg benih. Benih dibasahi secukupnya, kemudian ditaburi fungisida dan dikocok sampai merata, lalu dikeringanginkan selama 24 jam sebelum ditanam.
- Pemupukan yang seimbang. Untuk daerah yang endemis dianjurkan untuk tidak memakai pupuk N pada takaran yang lebih tinggi dari 90 kg N/ha.
- Membakar jerami dari pertanaman padi yang sakit untuk mengurangi sumber infeksi.
- Jika dianggap perlu, pertanaman disemprot dengan fungisida Benomil atau Isoprothiolan dengan takaran 1 g bahan aktif/l air, volume semprot 400-500 l/ha. Penyemprotan dilakukan tiga kali, yaitu pada fase anakan maksimum, bunting, dan pembungaan.

SARAN DAN LANGKAH TINDAK LANJUT

Saran dan langkah tindak lanjut ini diajukan dengan asumsi bahwa El-Nino, penyebab kemarau panjang, akan terjadi pada tahun 2003, dan 3-4 tahun berikutnya. Selama ini, kemarau panjang selalu ditangani secara *ad hoc*, dan defisit produksi padi dan palawija akibat kekeringan selalu ditutup dengan impor. Pada situasi krisis dan keterbatasan devisa, harus dicari pemecahan lain agar kebergantungan kepada pangan impor, khususnya beras, menjadi berkurang.

Otonomi daerah memberi kewenangan lebih besar kepada pemerintah daerah untuk melaksanakan pembangunan pertanian dan menangani masalah yang dihadapi, termasuk penanganan dampak dari kemarau panjang. Seyogianya pemerintah daerah akan lebih bertanggung jawab kepada masyarakat di daerahnya jika kemarau panjang menurunkan produksi pertanian, khususnya padi dan palawija.

Organisasi dan kelembagaan yang dibentuk dengan pendekatan *top-down* tidak sesuai dengan era otonomi daerah yang bernuansa *bottom-up*. Pemerintah daerah menghadapi organisasi dan kelembagaan yang dibentuk dengan pendekatan *top-down* dalam menangani dampak kemarau panjang.

Sistem irigasi, bergantung kepada kapasitas suplai air dan karakteristik rancang bangun fasilitas irigasinya, dapat melayani lebih dari satu propinsi, dan dalam satu propinsi melayani beberapa kabupaten. Jika irigasi tidak diatur dengan baik maka dapat terjadi konflik vertikal dan horisontal yang dapat mengarah kepada disintegrasi.

Langkah-langkah yang harus ditempuh dalam pemanfaatan sumber daya air yang terbatas secara efektif dan efisien pada saat terjadinya El-Nino untuk mencegah konflik dan untuk mengoptimalkan sumber daya air adalah sebagai berikut:

Organisasi

1. Dewan Ketahanan Pangan Nasional agar membentuk Lembaga Pemantau Kecukupan Air (*Water Adequacy Watch*) yang fungsinya adalah:
 - Mengorganisasikan kegiatan lintas Departemen untuk membuat standar, norma, dan prosedur/pedoman pembangunan, rehabilitasi, distribusi, dan penggunaan air untuk pertanian, industri, dsb.
 - Memantau kecukupan air dan masalah yang dihadapi dalam intensifikasi pertanian
 - Menyelesaikan konflik yang timbul akibat persaingan kepentingan terhadap air.
2. Pemerintah propinsi juga membentuk Lembaga Pemantau Kecukupan Air dengan tugas:
 - Memantau dan mengevaluasi penerapan standar, norma, dan prosedur/pedoman pembangunan, rehabilitasi, distribusi, dan penggunaan

prosedur/pedoman pembangunan, rehabilitasi, distribusi, dan penggunaan air untuk pertanian, industri, dsb., yang ditetapkan pemerintah pusat.

- Menyelesaikan konflik yang timbul akibat persaingan dalam menggunakan air irigasi antarkabupaten.
 - Memantau kecukupan air irigasi dari sistem irigasi yang melayani lebih dari satu kabupaten.
3. Panitia irigasi kabupaten agar berfungsi bukan hanya dalam menyusun rencana kebutuhan air dan menetapkan daerah golongan air, tetapi juga memantau dan mengevaluasi realisasi pembagian daerah golongan tanam dan pendistribusian air. Antara Panitia Irigasi agar terjalin komunikasi tentang pendistribusian air, realisasi tanam, dan prakiraan panen, sehingga memungkinkan terjadinya realokasi air irigasi ke lokasi-lokasi yang memang sangat membutuhkan air irigasi.

Kelembagaan

1. Kelembagaan di pedesaan saatnya disederhanakan berupa penggabungan Kelompok Tani dengan Kelompok Pengguna Air menjadi Kelompok Tani Pengguna Air (KTPA).
2. KTPA membentuk Asosiasi Kelompok Tani Pengguna Air (AKTPA) tingkat kabupaten dan tingkat sistem irigasi (lintas kabupaten). Asosiasi ini adalah mitra dari Panitia Irigasi tingkat kabupaten dan mitra Otoritas Irigasi (Jasa Tirta) lintas kabupaten. Pengurus KTPA dan AKTPA dipilih secara demokratis dengan menggunakan aktivitas, dedikasi, integritas, dan sikap sosial sebagai kriterianya.
3. Iuran irigasi agar benar-benar digunakan untuk memfasilitasi pemeliharaan fasilitas irigasi, khususnya di tingkat tersier. KTTA dan AKTPA diberi wewenang untuk memantau dan mengevaluasi penggunaan iuran irigasi, termasuk pembangunan atau rehabilitasi fasilitas irigasi.
4. KTPA dan AKTPA tingkat kabupaten dapat melaporkan temuan-temuannya, baik yang positif maupun yang negatif, kepada DPRD.

Langkah Operasional

1. Tujuan utama dari pengelolaan sumber daya lahan dan air secara efektif dan penggunaan air irigasi secara efisien pada saat terjadi El-Nino adalah:
 - Mengurangi dampak kemarau panjang terhadap produktivitas dan produksi tanaman pangan, khususnya padi.
 - Mengembangkan alternatif pola tanam berbasis padi sesuai rejim air tanah dan ketersediaan air irigasi/air hujan (pada lahan sawah tadah hujan).
2. Menjaga agar pendistribusian air irigasi adil dan merata, atau ekuitabilitas pendistribusian air tinggi.
 - Validasi peta irigasi yang telah ada, kemudian tentukan batas subdaerah hulu, tengah, dan hilir pada setiap daerah golongan tanam.

- Tentukan daerah golongan tanam atau subdaerah dalam satu golongan tanam yang rawan kekeringan, dicari penyebab kerawanan. Jika kerawanan disebabkan oleh kerusakan fasilitas irigasi, maka segera diperbaiki.
 - Tetapkan pola tanam dan komponen pola tanam yang paling tepat/cocok untuk diterapkan di tiap subdaerah golongan tanam.
 - Libatkan petani/kelompok tani/KTPA dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.
3. Persiapan yang harus dibuat pada musim tanam menjelang datangnya El-Nino adalah:
- Inventarisasi persediaan benih padi dari varietas yang dianjurkan untuk ditanam pada saat kemarau panjang (Tabel 1).
 - Tanam benih padi tersebut (sesuai dengan preferensi petani) pada MK atau MH sebelum El-Nino, hasil panennya digunakan untuk benih pada pertanaman MK saat terjadi El-Nino.
 - Persiapkan stok pupuk N, P, dan K agar tidak terlambat waktu pendistribusian saat diperlukan pada MK saat El-Nino. Pemupukan lengkap akan meningkatkan ketahanan tanaman padi terhadap kekeringan.
 - Persiapkan pula stok herbisida dan insektisida guna menunjang keberhasilan pola tanam yang dianjurkan.
4. Mengerahkan penyuluh dari BPP dan penyuluh swakarsa untuk memantau situasi dan kondisi di lapang; BPP agar berfungsi sebagai pemantau kecukupan air di daerahnya; serta meningkatkan komunikasi antar-BPP.

DAFTAR BACAAN

- Abdul Adjid, D. 1994. Kebijakan swasembada dan ketahanan pangan. *Dalam Kinerja Penelitian Tanaman Pangan. Buku 1: Kebijakan dan Hasil Utama Penelitian. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III, Jakarta-Bogor, 23-25 Agustus 1993.*
- BPS. 1999. Statistik Indonesia 1998. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Ditjen TPH. 1995. Analisis pemetaan wilayah kekeringan pertanaman padi di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Jakarta.
- Fagi, A. M. dan I. Manwan. 1992. Teknologi pertanian dan alternatif penanggulangan dampak negatif kemarau panjang. Prosiding Seminar Nasional Antisipasi Iklim 1992 dan Dampaknya terhadap Pertanian Tanaman Pangan. Kerja sama Perhimpni dan Badan Litbang Pertanian. p. 50-78.
- Fagi, A. M. dan S. Kartaatmadja. 2000. Gogorancah rice in Indonesia. Paper presented in a Workshop on Direct Seeding in Asian Rice System: Strategic Research Issues and Opportunities. Bangkok, Thailand, 25 – 28 January, 2000.
- Huke, R.E. 1982. Agroclimatic and dry season maps of South, Southeast and East Asia. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 15p.
- Huke, R.E. 1982. Rice by type of culture: South, Southeast and East Asia. International Rice Research Institute. Manila, Philippines. 32p.
- McIntosh, J.L. 1980. Soil taxonomy: a valuable tool for the farming system research approach. Benchmark Soil News 4(3):1-6.
- Pane, H. dan E. Sutisna Noor. 1983. Pengaruh herbisida dan pengolahan tanah terhadap hasil padi gogorancah. Penelitian Pertanian 3(1):13-20.
- Pane, H., T.M. Gurning, dan A.M. Fagi. 1995. Pengendalian gulma dan budi daya padi sebar langsung di lahan sawah irigasi dan tadah hujan. *Dalam Kinerja Penelitian Tanaman Pangan. Buku II.* p.608-623. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Pirngadi, K., A.M. Fagi, dan H.M. Toha. 1983. Perbandingan beberapa rotasi tanaman di sawah berpengairan teknis di daerah pengairan Jatiluhur. Penelitian Pertanian 3(1): 26-27.
- Praja, S. 1999. Teknologi tanpa olah tanah (TOT) cocok di bumi gora. Suara Karya, 18 Desember 1999.
- Syamsiah, I. 1994. Collecting and conserving rainwater to alleviate drought in rainfed riceland of Indonesia. *In On-farm Reservoir Systems for Rainfed Ricelands.* IRRI, Los Banos, Philippines. p. 141-152.