

Perubahan Iklim dan Inovasi Teknologi Produksi Tanaman Pangan



Kementerian Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian



Daftar Isi

Pengantar	ii
Perubahan Iklim dan Ketahanan Pangan	1
Emisi GRK Sektor Pertanian	2
Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi	3
Perubahan Pola Curah Hujan dan Iklim Ekstrim	4
Kenaikan Suhu Udara	5
Kenaikan Muka Air Laut	6
Teknologi Produksi Padi	9
Model Simulasi untuk Perkiraan Dampak Banjir dan Rendaman	9
Varietas Unggul untuk Menghadapi Cekaman Perubahan Iklim	10
Pengurangan Laju Emisi GRK dari Lahan Sawah	12
Pengairan Berselang	13
Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL)	14
Penanaman Varietas Rendah Emisi	16
Pengelolaan Residu Tanaman Padi	17
Suhu Gelatinisasi dan Waktu Tanak Nasi	18
Antisipasi Menghadapi Banjir dan Kekeringan	18
Teknologi Produksi Jagung	20
Varietas Toleran Kekeringan	20
Varietas Genjah dan Super Genjah	21
Varietas Toleran Genangan	22
Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi	22
Budi Daya Tanam Legowo	23
Teknologi Produksi Kedelai	24
Varietas Genjah dan Toleran Kekeringan	24
Varietas Genjah dan Toleran Jenuh Air	25
Varietas Toleran Naungan	26
Teknologi Budi Daya	27
Arah Penelitian ke Depan	28
Diseminasi Hasil Penelitian	30
Rujukan	33

Perubahan Iklim dan Ketahanan Pangan

Peningkatan emisi (pelepasan) gas rumah kaca (GRK) akibat kegiatan manusia telah menyebabkan terjadinya pemanasan global yang diiringi oleh perubahan iklim. Dampak yang ditimbulkan antara lain terlihat dari perubahan pola hujan, peningkatan suhu udara, dan naiknya permukaan laut. Perubahan pola hujan, misalnya, telah meningkatkan frekuensi dan intensitas banjir dan kekeringan, sementara naiknya permukaan laut telah menyebabkan semakin luasnya lahan yang terpengaruh oleh salinitas atau kandungan garam tinggi di wilayah pesisir.

Beragam kegiatan manusia di sektor industri, energi, kehutanan, transportasi, pertanian, dan perubahan penggunaan lahan telah memicu laju peningkatan konsentrasi GRK di atmosfer. GRK umumnya terdapat dalam bentuk karbon dioksida (CO_2), metan (CH_4), dinitrogen-oksida

Padri tidak hanya menjadi makanan pokok penduduk Indonesia, tetapi juga merupakan sumber penghasilan sebagian besar petani di pedesaan.



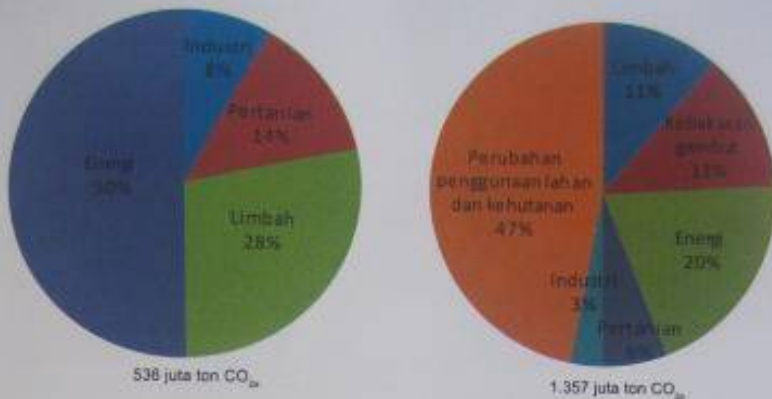
(N_2O), sulfurheksaflorida (SF_6), perflorokarbon (PFCs), dan hidroflorokarbon (HFCs). Dalam konsentrasi tinggi, gas itu menyebabkan naiknya suhu udara yang mengakibatkan semakin panasnya atmosfer bumi yang memicu pemanasan global. Dalam periode 1995-2007, telah terjadi kenaikan suhu hingga $0,76^\circ C$ dan sepanjang tahun 1961-2003 muka air laut naik rata-rata 1,8 mm per tahun (IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change 2007).

Emisi GRK Sektor Pertanian

Secara nasional, kontribusi sektor pertanian terhadap emisi GRK nasional relatif kecil. Akan tetapi sektor ini, terutama subsektor tanaman pangan, mengalami dampak yang cukup besar dari perubahan iklim. Perubahan cuaca ekstrim yang menyebabkan banjir dan kekeringan serta kenaikan muka air laut dapat menurunkan produksi tanaman pangan secara nyata. Padahal sektor pertanian berperan penting dalam kehidupan dan perekonomian nasional, terutama sebagai penghasil utama bahan pangan, bahan baku industri, dan bioenergi.

Sektor pertanian juga menghasilkan jasa lingkungan dan berbagai fungsi lainnya seperti penyedia lapangan kerja bagi sekitar 40% angkatan kerja Indonesia, penyumbang pertumbuhan ekonomi, dan menjaga ketahanan pangan. Selain itu, sektor ini juga memberikan kesegaran dan keindahan di pedesaan (*rural amenity*), dan menjaga tata air daerah aliran sungai. Dari aspek emisi GRK pun sektor pertanian memiliki peran yang sangat penting sebagai penyerap GRK dan mitigator dari fungsi tanaman yang mengolah CO_2 menjadi O_2 , sebagai sekuester/penambat karbon dari fungsi lahan seperti pada kasus lahan gambut, dan sebagai penyeimbang ekologi (mencegah erosi dan banjir) dari fungsi hidrologi.

Tanpa memperhitungkan aspek perubahan penggunaan lahan dan kehutanan, emisi GRK nasional dewasa ini diperkirakan sebesar 536 juta ton CO_{2e} , sekitar 14% di antara emisi tersebut berasal dari sektor pertanian. Apabila aspek perubahan penggunaan lahan dan kehutanan diperhitungkan, sektor pertanian hanya menghasilkan 6% emisi GRK (Gambar 1). Sumber emisi utama dalam bentuk gas metan (CH_4) dan dinitrogen-oksida (N_2O) dari sektor pertanian (Tabel 1) berasal dari sawah (70%) dan peternakan (29,9%).



Gambar 1. Volume emisi gas rumah kaca (GRK) nasional dengan dan tanpa perubahan penggunaan lahan dan kehutanan (Sumber: KLH 2009).

Tabel 1. Emisi GRK dari sektor pertanian, 2000-2005 (juta ton CO_{2e}).

Gas	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CO ₂	2.178	3.232	3.215	3.457	3.692	3.837
CH ₄	50.800	50.877	50.833	52.547	49.342	50.670
N ₂ O	22.441	23.592	22.982	23.825	24.828	25.672
Total	75.420	77.501	77.030	79.829	77.863	80.179

Sumber: UNFCCC 2010.

Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi

Tiga faktor utama yang terkait dengan perubahan iklim global, yang berdampak terhadap sektor pertanian adalah: (1) perubahan pola hujan dan iklim ekstrim (banjir dan kekeringan), (2) peningkatan suhu udara, dan (3) peningkatan muka laut. Boer (2009) memperkirakan, bila kenaikan CO₂ tidak diperhitungkan, dampak pemanasan global dan perubahan iklim di Indonesia dapat menurunkan produksi padi di Jawa sebesar 1,8 juta ton pada tahun 2025 dan 3,6 juta ton pada tahun 2050. Bila diperhitungkan dengan konversi lahan sawah yang sulit dibendung.

penurunan produksi padi menjadi lebih tinggi lagi, sekitar 5 juta ton pada tahun 2025 dan 10 juta ton pada tahun 2050.

Perubahan Pola Curah Hujan dan Iklim Ekstrim

Perubahan pola hujan sudah terjadi di beberapa wilayah di Indonesia sejak beberapa dekade terakhir, seperti awal musim hujan yang mundur di beberapa lokasi, dan maju di lokasi lain (Ibrahim 2004). Penelitian Aldrian dan Djamil (2006) menunjukkan jumlah bulan dengan curah hujan ekstrim cenderung meningkat dalam 50 tahun terakhir, terutama di kawasan pantai.

Di Jawa, dari sekitar 3,5 juta ha lahan sawah, 4,5% tergolong sangat rawan banjir dan sebagian besar terdapat di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Hanya 33% di antara lahan sawah ini yang tergolong tidak rawan banjir (Tabel 2). Dengan kondisi perubahan iklim yang dapat meningkatkan frekuensi dan intensitasnya, kerugian yang dapat ditimbulkannya akan semakin besar di masa mendatang.

Tabel 2. Luas lahan sawah rawan banjir/genangan di Jawa (ha).

Propinsi	Sangat rawan	Rawan rawan	Kurang rawan	Tidak	Jumlah
Jawa Barat	27.654	205.304	324.734	409.984	967.676
Banten	7.509	53.472	89.291	42.251	992.531
Jawa Tengah	49.569	503.803	188.688	303.346	1.045.406
D.I. Yogyakarta	-	15.301	34.459	13.6226	3.382
Jawa Timur	105.544	306.337	533.447	359.630	1.304.958
Total	162.622	1.084.217	1.170.619	1.128.841	3.573.953
Persen	4,5	30,3	32,7	32,5	100,0

Catatan:

Sangat rawan = frekuensi banjir 4-5 kali/5 th; dan luas tanaman padi puso >30%

Rawan = frekuensi banjir 3 kali/5 th; dan luas tanaman padi puso 20-29%

Kurang rawan = frekuensi banjir 1-2 kali/5 th dan luas tanaman padi puso 10-19%

Tidak rawan = tidak ada banjir dalam 5 th, kekeringan yang lebih luas terjadi pada tahun-tahun El Nino.

Sumber: ICCSR 2010.

Tabel 3. Luas lahan sawah yang rawan terhadap kekeringan (ha).

Provinsi	Sangat rawan	Rawan	Luas baku sawah
Jawa Barat	-	30.863	971.474
Banten	-	26.588	192.904
Jawa Tengah	2.322	142.575	1.053.882
DI Yogyakarta	-	3.652	69.063
Jawa Timur	1.580	70.802	1.313.726
Bali	-	14.758	85.525
Nusa Tenggara	38.546	105.687	214.576
Lampung	29.378	168.887	278.135
Sumatera Selatan	-	184.993	439.668
Sumatera Utara	2.055	342.159	524.649
Jumlah	73.881	1.090.964	5.143.602

Dalam periode 1991-2006, luas tanaman padi yang dilanda kekeringan berkisar antara 28.580-867.930 ha per tahun dan puso 4.614-192.331 ha (Direktorat Perlindungan Tanaman 2007).

Sementara itu, dari sekitar 5,1 juta ha lahan sawah yang terdapat di sejumlah provinsi di Indonesia, 74 ribu ha di antaranya tergolong sangat rawan kekeringan sedangkan 1,1 juta ha termasuk rawan. Nusatenggara dan Lampung memiliki lahan sawah terluas yang tergolong sangat rawan kekeringan, sedangkan Sumatera Utara memiliki angka tertinggi untuk kategori rawan (Tabel 3).

Kenaikan Suhu Udara

Peningkatan suhu udara global selama 100 tahun terakhir rata-rata 0,57°C (Runtunuwu dan Kondoh 2008). Boer (2007) melaporkan bahwa selama 100 tahun terakhir, suhu udara di Jakarta meningkat 1,4°C pada bulan Juli dan 1,04°C pada bulan Januari. Peningkatan suhu menyebabkan naiknya transpirasi dan konsumsi air, mempercepat pematangan buah/biji yang selanjutnya menurunkan produktivitas dan mutu hasil tanaman pangan, serta berkembangnya berbagai hama penyakit (Las 2007).

Penelitian KP3I (Boer 2008) menunjukkan bahwa peningkatan suhu akibat naiknya konsentrasi CO₂ dapat menurunkan hasil tanaman. Penurunan hasil pertanian dapat mencapai lebih dari 20% apabila suhu

Tabel 4. Dampak perubahan suhu udara akibat perubahan iklim terhadap potensi hasil padi di Jawa Barat diduga dengan model RENDAMAN.CSM

Tahun	Suhu naik (°C) ¹⁾	Potensi hasil dugaan (t/ha) ²⁾	Hasil dugaan (t/ha) ²⁾
2006	0	9,24	7,09
2020	0,7	9,00	6,95
2050	2,0	8,32	6,56
2100	6,4	6,91	5,77

Sumber: ¹⁾IPCC (2007); ²⁾Makarim dan Ikhwan (2011)

naik melebihi 4°C (Tschirley 2007). Dengan menggunakan model simulasi tanaman, John Sheehy (IRRI 2007) menyatakan bahwa kenaikan hasil akibat kenaikan konsentrasi CO₂ sebesar 75 ppm adalah 0,5 t/ha, sedangkan penurunan hasil akibat kenaikan suhu 1°C adalah 0,6 t/ha. Menurut Peng *et al.* (2004), setiap kenaikan suhu minimum sebesar 1°C akan menurunkan hasil tanaman padi sebesar 10%.

Dengan menggunakan model RENDAMAN.CSM dan dugaan kenaikan suhu udara hingga tahun 2100 (IPCC 2007), maka potensi dan tingkat hasil padi di Jawa Barat terus menurun hingga tahun 2100 (Tabel 4), sejalan dengan peningkatan suhu udara, kecuali ditemukannya varietas padi toleran suhu tinggi dan rendaman.

Kenaikan Muka Air Laut

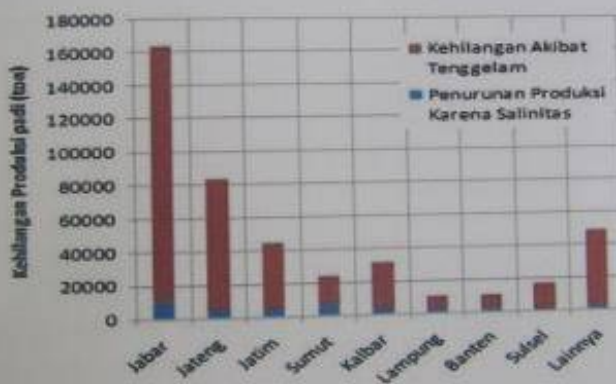
Hasil analisis untuk lima wilayah pembangunan menunjukkan bahwa hingga tahun 2050 luas baku lahan sawah akan menyusut akibat tergenang atau tenggelam oleh kenaikan muka air laut. Penyusutan lahan sawah di Jawa dan Bali diperkirakan sekitar 182.556 ha, Sulawesi 79.701 ha, Kalimantan 25.372 ha, Sumatera 3.170 ha, dan Nusatenggara, khususnya Lombok 2.123 ha (Tabel 5). Menurut Boer (2011), kehilangan produksi padi akibat berkurangnya luas lahan dan salinitas karena kenaikan muka air laut berkisar antara 160 ribu ton di Jawa Barat, 80 ribu ton di Jawa Tengah, dan 40 ribu ton di Jawa Timur (Gambar 2).

Potensi kehilangan luas lahan sawah dan lahan kering tanaman pangan akibat kenaikan tinggi muka air laut berturut-turut antara 113.000-146.000 ha dan 16.600-32.000 ha, sedangkan kehilangan lahan kering

Tabel 5. Dampak kenaikan muka air laut terhadap penurunan luas baku lahan sawah dan produksi padi/beras hingga tahun 2050.

Wilayah	Luas baku sawah (ha)	Penurunan luas lahan sawah (ha)	Kerugian setara GKG (juta ton)	Kerugian setara beras (juta ton)
Jawa dan Bali	3.309.264	182.556	3,067	1,932
Kalimantan	995.919	25.372	0,190	1,119
Sumatera	2.340.642	3.170	0,038	0,024
Sulawesi	892.256	79.701	0,602	0,602
Nusatenggara	341.304	2.123	0,025	0,016

Sumber: ICCSR 2010.



Gambar 2. Perkiraan kehilangan produksi padi akibat berkurangnya luas lahan dan peningkatan salinitas.

areal perkebunan antara 7.000-9.000 ha. Menjelang tahun 2050, tanpa upaya adaptasi perubahan iklim secara nasional, diperkirakan produksi tanaman pangan strategis akan menurun 20,3-27,1% untuk padi, 13,6% untuk jagung, 12,4% untuk kedelai, dan 7,6% untuk tebu dibandingkan dengan kondisi tahun 2006. Potensi penurunan produksi padi tersebut terkait dengan berkurangnya lahan sawah di Jawa seluas 113.003-146.473 ha, di Sumatera Utara 1.314-1.345 ha, dan di Sulawesi 13.872-17.069 ha (Handoko *et al.* 2008).

Sepanjang tahun 1993-2008 Boer (2010) mencatat setiap tahun muka air laut naik 0,2-0,6 cm, sementara suhu muka laut meningkat 0,020-0,023°C. Untuk mengatasi penurunan produksi disarankan adanya upaya peningkatan indeks pertanaman (IP), areal tanam, dan produktivitas tanaman (Boer 2011).

Teknologi Produksi Padi

Dalam menghadapi perubahan iklim, pendekatan untuk mempertahankan dan meningkatkan produksi padi diarahkan pada (1) upaya adaptasi melalui perbaikan varietas padi yang mampu mengatasi cekaman lingkungan seperti banjir, kekeringan, dan salinitas, serta (2) mitigasi melalui perbaikan varietas, pengelolaan tanaman dan lahan yang akan menghasilkan sistem produksi padi yang mampu mengurangi laju emisi GRK.

Berbagai pendekatan untuk menghasilkan varietas padi yang lebih baik melalui perbaikan sumber daya genetik terbukti dapat mengurangi kerentanan tanaman terhadap cekaman yang timbul karena dampak perubahan iklim. Perbaikan hasil dan ketahanan tanaman terus dilakukan agar tetap bisa berproduksi tinggi pada lingkungan yang mengalami cekaman biotik dan abiotik.

Program penelitian padi, khususnya pemuliaan tanaman, telah dikaji ulang dan disesuaikan dengan upaya untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim. Upaya tersebut antara lain melalui perakitan varietas toleran rendaman, kekeringan, suhu tinggi, dan salinitas. Sementara itu, penelitian lain yang berkaitan dengan upaya mengurangi emisi GRK terus pula diupayakan antara lain melalui teknik pengelolaan tanaman yang lebih baik seperti pengelolaan air dan pupuk.

Model Simulasi untuk Perkiraan Dampak Banjir dan Rendaman

Berulangnya kejadian El-Nino (kemarau panjang) yang diikuti oleh La-Nina (bulan-bulan basah) sejak beberapa dekade yang lalu, telah mendorong Badan Litbang Pertanian untuk menghasilkan teknologi yang mampu mengurangi dampak kekeringan dan banjir yang ditimbulkannya. Perubahan iklim diperkirakan telah meningkatkan frekuensi dan intensitas kedua fenomena tersebut.

Data tahun 2008 menunjukkan lebih dari 300 ribu ha lahan padi mengalami kekeringan dan lebih dari 100 ribu ha yang mengalami puso. Di sisi lain, banjir yang diakibatkan oleh curah hujan tinggi dalam

beberapa hari, sering menyebabkan tanaman padi sawah terendam selama 1-2 minggu. Hal ini mengakibatkan turunnya hasil dan bahkan menggagalkan panen (puso) di beberapa lokasi. Data tahun 2009, misalnya, menunjukkan lebih dari 300 ribu ha lahan sawah terkena banjir dan 80 ribu ha di antaranya mengalami puso.

Pengaruh banjir pada lahan sawah makin buruk yang tercermin dari bertambah luasnya areal pertanaman padi yang terendam sehingga menurunkan produksi padi. Untuk mengetahui dampak banjir terhadap hasil dan produksi padi, Badan Litbang Pertanian mengembangkan model simulasi dinamik RENDAMAN.CSM. Model ini memasukkan parameter sifat ketahanan varietas terhadap lama rendaman, selain suhu udara maksimum, suhu udara minimum dari radiasi. Besarnya hasil dan penurunan hasil akibat banjir dari perubahan suhu dapat diduga. Data dan informasi dikumpulkan dari enam sentra produksi padi sawah di Jawa Barat dan Jawa Tengah pada tahun 2010. Hasil analisis menunjukkan, banjir dan rendaman selama tahun 2006-2010 menurunkan hasil padi di Jawa Barat 2,5 t/ha dan di Jawa Tengah 3,0 t/ha. Kerugian yang dialami petani di Jawa Barat dan Jawa Tengah berkisar antara Rp 6,5- 7,0 juta/ha. Kehilangan produksi padi akibat banjir 10-46 ribu ton GKP, atau setara Rp 24-112 milyar per tahun (Makarim dan Ikwani 2011). Kehilangan produksi padi akibat banjir atau rendaman diduga akan terus meningkat jika tidak ada tindakan pengendalian.

Varietas Unggul untuk Menghadapi Perubahan Iklim

Varietas unggul berumur pendek atau genjah berperan penting dalam menghindarkan tanaman dari cekaman kekeringan. Untuk lahan sawah telah berhasil dilepas beberapa varietas unggul berumur genjah seperti Dodokan dan Silugonggo yang diharapkan mampu membantu petani padi di wilayah dengan curah hujan relatif singkat. Beberapa waktu lalu, Badan Litbang Pertanian juga telah melepas varietas berumur genjah lainnya (sekitar 103 hari) yaitu Inpari 1, Inpari 11, Inpari 12, Inpari 13, Inpari 18, Inpari 19, dan Inpari 20. Dengan demikian petani mempunyai beberapa pilihan akan karakteristik tanaman yang mereka sukai sesuai kondisi setempat.

Selain varietas padi berumur genjah tersebut, Badan Litbang Pertanian juga telah menghasilkan varietas yang toleran kekeringan, yaitu



Pengujian galur/variety padi toleran rendaman.

Inpari 10. Varietas dengan potensi hasil 7 t/ha ini memiliki batang kokoh, tahan rebah, dan agak tahan terhadap hama wereng batang coklat (WBC) dan penyakit hawar daun bakteri (HDB) strain III.

Dalam rangka membantu petani untuk mengurangi risiko gagal panen akibat banjir, melalui kerja sama Badan Litbang Pertanian dengan IRRI telah dihasilkan varietas padi yang toleran terhadap rendaman. Kegiatan ini diawali dengan memasukkan Gen Sub1 (*submergence 1*) ke dalam varietas padi yang sudah berkembang di Indonesia dan beberapa negara lain, yaitu IR64. Gen Sub1 adalah *ethylene-response-factor*, semacam gen yang memberi sifat toleran rendaman melalui pengurangan sensitivitas tanaman padi terhadap etilen, yang merupakan hormon yang mendorong proses perpanjangan tanaman, pelepasan energi yang disimpan, dan penguraian klorofil. Introduksi gen ini memungkinkan tanaman bertahan dalam keadaan terendam selama 10-14 hari. Varietas IR64 yang telah disisipi gen Sub1 dan disebut juga IR64 Sub1 ini telah dilepas dengan nama Inpara 5. Pelepasannya bersamaan dengan Inpara 4 yang merupakan varietas introduksi yang dikenal dengan nama Swarna-Sub1 (IR05F102). Varietas Ciherang yang

dewasa ini paling banyak ditanam petani juga sudah ditingkatkan toleransinya terhadap cekaman rendaman dengan memasukkan gen Sub1 yang disebut Ciherang Sub1 (Inpari 30).

Naiknya permukaan laut diperkirakan akan mengakibatkan semakin luasnya lahan sawah di pesisir mengalami kegaraman atau salinitas. Dalam mengantisipasi hal tersebut, Badan Litbang Pertanian sebelumnya telah melepas dua varietas yang toleran terhadap kondisi salinitas. Varietas Banyuasin toleran terhadap lahan berkadar garam tinggi (salinitas <math><4\text{ mm hos/cm}</math>), dan telah berkembang di beberapa daerah pasang surut, antara lain di Sumatera Selatan. Varietas unggul ini tahan terhadap blas, agak tahan terhadap WBC biotipe 3 dan penyakit HDB strain III. Varietas Lambur yang dilepas berikutnya untuk lahan salin juga memiliki ketahanan terhadap blas dan toleran terhadap keracunan Fe dan Al. Pada saat ini sedang dirakit varietas yang toleran terhadap lahan berkadar garam lebih tinggi dari 8 mm hos/cm.

Untuk padi gogo yang luas tanamnya lebih dari satu juta ha per tahun, Badan Litbang Pertanian juga telah melepas varietas unggul toleran kekeringan Inpago 5 dan Inpago 6 dengan potensi hasil 6 t/ha. Keunggulan lainnya dari varietas unggul baru ini adalah tahan terhadap beberapa ras penyakit blas yang merupakan penyakit utama padi gogo dan agak toleran keracunan Al yang umumnya dijumpai di lahan kering masam.

Melalui konsorsium penelitian dengan perguruan tinggi, LIPI, BATAN, dan IRRi telah dihasilkan sejumlah galur harapan padi yang siap dilepas untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim (Tabel 6).

Pengurangan Laju Emisi GRK dari Lahan Sawah

Dari sekitar 1,35 Gt emisi GRK secara nasional, sektor pertanian menyumbang sekitar 75 juta ton per tahun yang sebagian besar (70%) berasal dari lahan sawah. GRK yang dilepas dari lahan sawah umumnya dalam bentuk CH_4 (metan) dan N_2O (dinitrooksida).

Mitigasi pada sistem pertanaman padi difokuskan pada upaya integrasi berbagai pendekatan pemanfaatan sumber daya lahan dan hara secara efisien. Melalui pendekatan ini, produksi padi diupayakan tetap tinggi dengan tingkat emisi GRK yang lebih rendah.

Tabel 6. Galur-galur harapan padi untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim.

Galur	Keunggulan	Keterangan
Padi sawah IPB 1R Dadahup IPB 2R Batola	Toleran rendaman	Berasal dari galur-galur IPB Bogor
B105310 KN-15-2-D-LR BP1352-1G-KN-14 BP1178-2F-26 BP1550-1G-21-1	Tahan wereng batang coklat (WBC)	Dalam proses pelepasan varietas
OM2395 OM5240 OM1490 B10970C-MR-4-2-1-1-1-Si-3-2-4-1 B11283-6C-PN-5-MR-2-3-Si-1-2-1-1	Toleran kekeringan dan sangat genjah	Galur introduksi OM dari Vietnam
Padi gogo TB409-TB-14-3 B1249E-MR-1 TB368-TB-25-MR-2 B11597C-TB-2-24 UNSOED G10	Toleran kekeringan	Dua galur pertama dalam proses pelepasan varietas

Pengairan Berselang

Salah satu opsi yang dapat menekan emisi GRK adalah pengelolaan air. Pilihan ini paling tepat untuk sistem produksi padi pada lahan sawah irigasi. Sekalipun teknik pengairan berselang memiliki risiko menghasilkan N_2O , tetapi bila diikuti oleh pengelolaan hara spesifik lokasi (PHSL) yang benar maka emisi bisa ditekan.

Salah satu metode pengairan berselang yang dapat diukur secara praktis adalah pengairan basah-kering, yaitu mengatur kondisi air pada lahan sawah melalui penggenangan dan pengeringan secara bergantian. Dengan cara ini pemakaian air untuk tanaman padi dapat dihemat sampai 30%.

Metode pengairan basah-kering dipraktikkan sejak tanam sampai satu minggu sebelum tanaman berbunga. Sawah diairi apabila kedalaman muka air tanah telah turun mencapai +15 cm dari permukaan tanah. Metode ini dapat diketahui dengan bantuan alat sederhana yang terbuat dari paralon berlubang yang dibenamkan ke dalam tanah.