

DINAMIKA PRODUKSI PADI SAWAH DAN PADI GOGO : IMPLIKASINYA TERHADAP KEBIJAKAN PENINGKATAN PRODUKSI PADI

Bambang Irawan

PENDAHULUAN

Pada peletakan batu pertama pembangunan gedung Fakultas Pertanian IPB Presiden RI pertama Bung Karno menyampaikan pidatonya dan mengungkapkan bahwa "*masalah pangan adalah soal hidup atau mati bangsa Indonesia*" (Krisnamurthi, 2011). Pidato tersebut mengisyaratkan betapa pentingnya penyediaan pangan bagi bangsa Indonesia. Hal ini dapat dipahami mengingat dengan jumlah penduduk lebih dari 240 juta jiwa maka penyediaan pangan bagi penduduk Indonesia bukanlah pekerjaan mudah. Namun upaya penyediaan pangan tetap harus dilakukan mengingat besarnya pengaruh ketersediaan pangan terhadap pembangunan nasional. Oleh karena itu sudah menjadi komitmen pemerintah untuk terus mendorong peningkatan produksi pangan terutama beras yang merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk.

Produksi padi nasional secara umum berasal dari produksi padi sawah dan padi bukan sawah. Produksi padi bukan sawah dapat meliputi padi gogo yang dihasilkan dari lahan kering dan padi rawa yang dihasilkan dari lahan rawa. Selama ini sebagian besar produksi padi nasional merupakan padi sawah dan hanya sebagian kecil yang merupakan padi bukan sawah. Mengingat besarnya kontribusi padi sawah terhadap produksi padi nasional maka upaya peningkatan produksi sawah memiliki peranan penting untuk mendukung swasembada beras. Akan tetapi upaya peningkatan produksi padi sawah tersebut semakin sulit diwujudkan akhir-akhir karena beberapa faktor yaitu : (1) Jaringan irigasi di lahan sawah banyak yang tidak terpelihara atau rusak sehingga upaya perluasan tanaman padi pada musim kemarau semakin sulit diwujudkan, (2) Terjadinya konversi lahan sawah ke penggunaan non pertanian sehingga mengurangi luas lahan sawah yang dapat diusahakan untuk tanaman padi, (3) Peningkatan luas tanam padi sawah yang dapat dirangsang melalui pencetakan sawah baru semakin sulit diwujudkan akibat terbatasnya sumberdaya lahan yang dapat dijadikan lahan sawah, dan (4) Upaya peningkatan produktivitas padi sawah semakin sulit diwujudkan akibat adanya fenomena kelelahan lahan yang menyebabkan respon produktivitas padi sawah terhadap penggunaan sarana produksi padi semakin kecil.

Pada kondisi seperti tersebut diatas maka penyediaan beras di masa yang akan datang tampaknya tidak cukup jika hanya mengandalkan pada produksi padi sawah karena pertumbuhan produksi padi sawah akan semakin lambat. Pertumbuhan produksi padi sawah yang semakin lambat dapat mengancam ketahanan dan kemandirian pangan nasional. Untuk mengantisipasi kecenderungan tersebut maka diperlukan suatu terobosan untuk mendorong peningkatan produksi padi nasional. Dalam kaitan ini salah satu strategi yang dapat ditempuh adalah dengan mendorong peningkatan produksi padi bukan sawah yang dapat meliputi padi gogo dan/atau padi rawa.

Tulisan ini mengungkapkan secara historis dinamika produksi padi sawah dan padi gogo. Beberapa aspek yang dianalisis meliputi : peranan produksi padi sawah dan padi gogo pada skala nasional, ketersediaan lahan untuk usahatani padi sawah dan padi gogo, variabilitas produksi, pertumbuhan produksi, sumber pertumbuhan produksi dan sumber peningkatan luas tanam padi. Dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut lebih lanjut diungkapkan keunggulan dan kelemahan padi sawah dibanding padi gogo dan kebijakan peningkatan produksi padi di masa yang akan datang.

PERANAN PADI SAWAH DAN PADI GOGO TERHADAP PRODUKSI PADI NASIONAL

Salah satu fokus pembangunan pertanian selama ini adalah meningkatkan ketahanan dan kemandirian pangan nasional. Hal ini dapat dipahami karena kekurangan pangan dapat menimbulkan dampak luas secara ekonomi, sosial dan politik. Potensi dampak ketersediaan pangan secara ekonomi misalnya tercerminkan dari besarnya pengaruh perkembangan harga pangan terhadap inflasi. Peranan komoditas pangan secara sosial ditunjukkan oleh banyaknya jumlah penduduk yang bekerja pada sub sektor tanaman pangan, misalnya, hasil Sensus Pertanian 1993 menunjukkan bahwa dari total 39,4 juta rumah tangga tani hampir seluruhnya mengusahakan tanaman pangan (Irawan dan Pranadji, 2002). Sedangkan dampak ketersediaan pangan secara politik dapat disimak dari terjadinya gejala politik dan pergantian pemerintahan pada tahun 1966 dan tahun 1998 yang tidak terlepas dari lonjakan harga pangan yang terjadi pada masa tersebut.

Dari seluruh komoditas pangan yang dikonsumsi penduduk Indonesia beras merupakan bahan pangan yang paling penting karena merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk. Tabel 1 memperlihatkan bahwa sebagian besar produksi padi nasional dihasilkan dari produksi padi sawah sedangkan produksi padi gogo hanya menyumbang sekitar 5% terhadap total produksi padi nasional. Hal tersebut mengungkapkan bahwa produksi padi nasional masih sangat tergantung pada produksi padi sawah. Produksi padi sawah tersebut sebagian besar dihasilkan dari Pulau Jawa dan Pulau Sumatera yang masing-masing menghasilkan sekitar 30 juta ton dan 12 juta ton gabah atau setara dengan 54% dan 21% dari total produksi padi.

Tabel 1. Produksi Padi Sawah dan Padi Gogo Nasional dan Menurut Pulau Tahun 1990, 2000 dan 2013.

Jenis padi / Pulau	Produksi (juta ton)			Rata-rata	Pangsa produksi (%)			Rata-rata
	1990	2000	2013		1990	2000	2013	
Jenis padi								
- Padi sawah	42,8	49,2	67,4	53,1	94,8	94,8	94,5	94,7
- Padi gogo	2,4	2,7	3,9	3,0	5,2	5,2	5,5	5,3
- Total padi	45,1	51,9	71,3	56,1	100,0	100,0	100,0	100,0
Padi sawah								
- Sumatera	8,6	10,9	16,0	11,8	19,1	21,1	22,4	20,9
- Jawa	26,3	28,1	35,6	30,0	58,3	54,1	50,0	54,1
- Bali+Nusa Tenggara	2,2	2,5	3,4	2,7	4,8	4,9	4,8	4,8
- Kalimantan	1,8	2,5	4,2	2,8	3,9	4,9	5,9	4,9
- Sulawesi	3,9	5,0	7,8	5,6	8,7	9,6	10,9	9,7
- Papua+Maluku	0,0	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,5	0,2
- Total	42,8	49,2	67,4	53,1	94,8	94,8	94,5	94,7
Padi gogo								
- Sumatera	0,8	0,9	0,8	0,8	1,8	1,7	1,1	1,5
- Jawa	0,9	1,0	1,9	1,2	1,9	1,9	2,6	2,2
- Bali+Nusa Tenggara	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4
- Kalimantan	0,4	0,5	0,6	0,5	0,9	1,0	0,9	0,9
- Sulawesi	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2
- Papua+Maluku	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Total	2,4	2,7	3,9	3,0	5,2	5,2	5,5	5,3
Total padi								

- Sumatera	9,4	11,8	16,7	12,7	20,9	22,8	23,5	22,4
- Jawa	27,2	29,1	37,5	31,3	60,2	56,1	52,6	56,3
- Bali+Nusa Tenggara	2,3	2,8	3,8	3,0	5,1	5,3	5,3	5,3
- Kalimantan	2,2	3,0	4,8	3,3	4,8	5,8	6,8	5,8
- Sulawesi	4,0	5,1	8,0	5,7	8,9	9,7	11,2	10,0
- Papua+Maluku	0,0	0,1	0,4	0,2	0,1	0,2	0,5	0,3
- Total	45,1	51,9	71,3	56,1	100,0	100,0	100,0	100,0

Sumber : Di olah dari data BPS

Dalam kurun waktu 23 tahun antara tahun 1990 dan 2013 total produksi padi gogo meningkat dari 2,4 juta ton menjadi 3,9 juta ton atau naik sebesar 62,5%. Pada padi sawah juga terjadi kenaikan produksi dari 42,8 juta ton menjadi 67,4 juta ton atau naik sebesar 57,5%. Kenaikan produksi padi gogo tersebut terutama terjadi pada 13 tahun terakhir yaitu sebesar 44,4% antara tahun 2000 dan tahun 2013. Hal yang sama juga terjadi pada produksi padi sawah yang meningkat sebesar 37,0% pada tahun yang sama. Laju peningkatan produksi padi gogo yang lebih besar dibanding padi sawah menyebabkan pangsa produksi padi gogo terhadap total produksi padi nasional sedikit meningkat dari 5,2% pada tahun 1990 menjadi 5,5% pada tahun 2013.

Selama ini Pulau Jawa merupakan penghasil padi yang utama dengan pangsa produksi lebih dari 52% terhadap total produksi padi nasional. Akan tetapi pangsa produksi padi Pulau Jawa terhadap total produksi padi nasional terus menurun dari sebesar 60,2% pada tahun 1990 menjadi 56,1% pada tahun 2000 dan 52,6% pada tahun 2013. Penurunan pangsa produksi Pulau Jawa tersebut terutama disebabkan oleh penurunan pangsa produksi padi sawah dari 58,3% pada tahun 1990 menjadi 50,0% pada tahun 2013 akibat berkurangnya lahan sawah di Pulau Jawa. Sementara pangsa produksi padi gogo meningkat dari 1,9% (tahun 1990) menjadi 2,6% (tahun 2013) atau naik sebesar 0,7%. Hal ini menunjukkan bahwa di Pulau Jawa padi gogo memiliki peranan yang semakin penting dalam produksi padi di pulau tersebut.

Berbeda dengan Pulau Jawa, pulau-pulau lainnya memiliki kontribusi produksi yang semakin besar terhadap total produksi nasional. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa telah terjadi pergeseran daerah produksi padi dari Pulau Jawa ke pulau-pulau lainnya. Peningkatan pangsa produksi padi yang cukup besar terutama terjadi pada Pulau Sumatera, Pulau Sulawesi dan Pulau Kalimantan. Antara tahun 1990 dan 2013 pangsa produksi padi terhadap total produksi padi nasional di ketiga pulau tersebut masing-masing naik sebesar 2,6%, 2,3% dan 2,0%.

Peningkatan pangsa produksi di Pulau Sumatera terutama disebabkan oleh meningkatnya pangsa produksi sawah sebesar 3,3% sedangkan pangsa produksi padi gogo turun sebesar 0,7%. Pola yang relatif sama juga terjadi di Pulau Kalimantan dimana pangsa produksi padi gogo relatif tetap tetapi pangsa produksi padi sawah naik sebesar 2,0%. Akan tetapi di Pulau Sulawesi sumber peningkatan pangsa produksi padi bukan hanya disebabkan oleh meningkatnya produksi padi sawah tetapi juga akibat peningkatan produksi padi gogo. Di pulau tersebut pangsa produksi padi sawah naik sebesar 2,2% antara tahun 1990 dan tahun 2013 sedangkan pangsa produksi padi gogo naik sebesar 0,1%.

Uraian diatas menjelaskan bahwa dalam produksi padi nasional Pulau Jawa masih memiliki peranan paling penting meskipun telah terjadi pergeseran produksi padi ke pulau-pulau lainnya terutama ke Pulau Sumatera, Pulau Sulawesi dan Pulau Kalimantan. Di Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan pergeseran produksi padi terutama didorong oleh peningkatan produksi padi sawah sedangkan di Pulau Sulawesi didorong oleh peningkatan produksi padi sawah dan padi gogo. Di Pulau Sulawesi peranan padi gogo terhadap total produksi padi semakin besar dan begitu pula di Pulau Jawa.

KETERSEDIAAN LAHAN USAHATANI PADI

Salah satu unsur penting dalam memproduksi pangan adalah ketersediaan lahan karena lahan merupakan faktor produksi utama untuk memproduksi pangan. Lahan merupakan sumber daya ekonomi yang ketersediaannya relatif tetap tetapi kebutuhannya terus meningkat akibat kebutuhan pembangunan. Di samping itu, lahan juga memiliki karakteristik yang spesifik (topografi, kemiringan, tekstur tanah, kandungan kimia.) sehingga kesesuaian pemanfaatannya akan sangat tergantung pada kebutuhan kegiatan ekonomi yang dikembangkan. Oleh karena itu, pemanfaatan lahan perlu diarahkan pada kegiatan yang paling sesuai dengan sifat fisiknya serta dikelola dengan baik agar dapat menampung kegiatan masyarakat yang terus berkembang (Dardak, 2005).

Produksi padi nasional secara umum terbagi atas produksi padi sawah dan padi bukan sawah. Padi sawah adalah padi yang dihasilkan dari lahan sawah sedangkan padi bukan sawah meliputi padi gogo yang dihasilkan dari lahan kering dan padi rawa yang dihasilkan dari lahan rawa. Berdasarkan pemanfaatannya BPS mengelompokkan lahan kering menjadi beberapa kategori yaitu : lahan pekarangan, lahan tegalan/kebun, lahan ladang/huma, padang rumput, lahan yang ditanami kayu-kayuan atau hutan rakyat, tambak, kolam/empang, hutan negara dan lahan perkebunan. Usahatani padi gogo umumnya dilakukan petani pada lahan ladang/huma. Pada tipe lahan kering tersebut petani umumnya mengusahakan pula tanaman palawija seperti jagung, kedelai, kacang tanah dan ubi kayu. Penanaman palawija tersebut juga biasa dilakukan petani pada lahan sawah yang biasanya dilakukan pada musim kemarau.

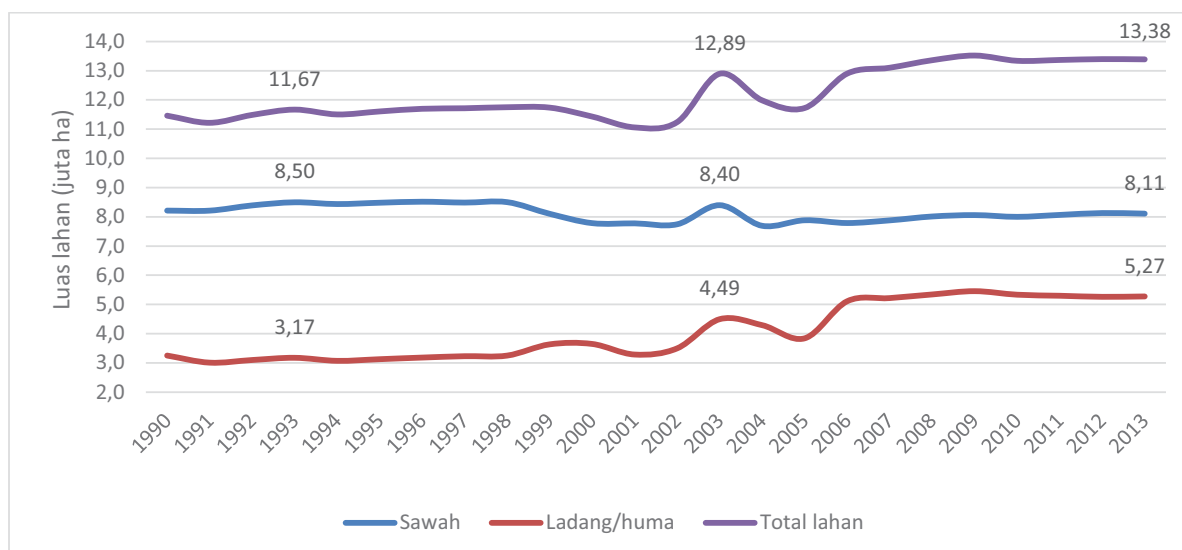
Pengembangan tanaman padi di lahan ladang/huma umumnya dihadapkan pada permasalahan yang lebih kompleks dibanding pada lahan sawah. Hal ini antara lain karena lahan ladang/huma umumnya memiliki tingkat kesuburan rendah dan kondisi demikian ditunjukkan oleh rendahnya kandungan bahan organik terutama pada lahan kering yang telah digunakan secara intensif (Dariah dan Las, 2010). Lahan kering umumnya juga memiliki daya menyerap dan menahan kelembaban relatif rendah disamping memiliki kandungan bahan kimia yang dibutuhkan tanaman relatif rendah (Kasryno dan Soeparno, 2012). Secara alami kandungan bahan organik pada lahan kering di daerah tropis juga cepat menurun dan dalam jangka waktu 10 tahun laju penurunan kandungan bahan organik tersebut dapat mencapai 30%-60% (Suriadikarta *et al.*, 2002; Brown *et al.*, 1991). Disamping itu lahan kering umumnya didominasi oleh tanah masam yang dicirikan oleh pH tanah rendah (< 5,50), memiliki kadar Al dan fiksasi P relatif tinggi, peka terhadap erosi dan miskin unsur biotik (Soepardi, 2001; Adiningsih dan Sudjadi, 1993).

Disamping memiliki kesuburan lahan yang rendah secara fisik lahan kering juga merupakan suatu ekosistem lahan yang kurang stabil dibanding lahan sawah (Setyorini *et al.*, 2010). Sebagian besar lahan kering terdapat di daerah lereng dan perbukitan yang relatif peka terhadap erosi sehingga pengusahaan tanaman pangan yang membutuhkan pengolahan tanah secara intensif dapat menimbulkan pengikisan tanah. Akibat erosi kedalaman solum pada lahan kering juga relatif dangkal terutama pada lahan kering yang terdapat di daerah curam. Disamping itu infrastruktur pengairan di daerah lahan kering umumnya sangat terbatas sehingga pasokan air irigasi sangat tergantung pada curah hujan (Manuwoto, 1991; Satari *et al.*, 1977). Kondisi demikian menyebabkan pasokan air ke lahan usahatani padi gogo tidak dapat dikendalikan sesuai dengan kebutuhan tanaman dan pasokan air tersebut sangat tergantung pada distribusi temporal curah hujan.

Masalah lain yang sering dijumpai di daerah pertanian berbasis lahan kering adalah infrastruktur ekonomi yang tidak sebaik di daerah lahan sawah (Irawan dan Pranadji, 2002). Kondisi sarana transportasi, ketersediaan sarana pemasaran *input* dan *output* pertanian, ketersediaan lembaga permodalan umumnya terbatas di daerah lahan kering. Kondisi seperti ini menyebabkan pemasaran produk pertanian yang dihasilkan petani tidak berlangsung

secara efisien dan aksesibilitas petani terhadap pasar produk, pasar *input* dan teknologi yang dibutuhkan petani relatif terbatas. Salah satu konsekuensinya adalah penawaran produk pertanian yang dihasilkan dari lahan kering umumnya kurang elastis terhadap perubahan harga dan pada kondisi tersebut kebijakan harga kurang efektif untuk mendorong produksi pertanian di lahan kering.

Secara nasional luas lahan ladang/huma lebih sempit dibanding lahan sawah. Pada tahun 1993 luas lahan sawah seluas 8,50 juta hektar sedangkan luas lahan ladang/huma hanya 3,17 juta hektar (Gambar 1). Namun dalam jangka waktu 20 tahun luas lahan ladang/huma terus meningkat menjadi 4,49 juta hektar pada tahun 2003 dan menjadi 5,27 juta hektar pada tahun 2013. Sebaliknya luas lahan sawah mengalami penurunan menjadi 8,40 juta hektar pada tahun 2003 dan 8,11 juta hektar pada tahun 2013. Kecenderungan tersebut menunjukkan bahwa upaya perluasan lahan sawah untuk mendukung peningkatan produksi padi semakin sulit diwujudkan sedangkan perluasan lahan ladang/huma masih memungkinkan.



Sumber : Diolah dari data BPS

Gambar 1. Dinamika Luas Lahan Sawah dan Ladang/Huma Nasional, 1990-2013.

Penyediaan lahan sawah untuk usahatani padi akhir-akhir ini menghadapi tekanan yang semakin besar akibat persaingan dengan sektor lain yang dirangsang oleh pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan jumlah penduduk. Kondisi demikian menyebabkan lahan sawah yang seharusnya dimanfaatkan untuk usahatani padi dan tanaman pangan lainnya dihadapkan pada masalah penurunan luas lahan akibat dikonversi ke penggunaan nonpertanian. Konversi lahan sawah tersebut cukup besar sehingga dapat mengancam ketersediaan pangan di masa yang akan datang (Sutomo, 2004). Hasil sensus pertanian tahun 2003 menunjukkan bahwa luas sawah yang dikonversi ke penggunaan nonpertanian sekitar 110 hektar selama tahun 2000-2002 dan sebagian besar konversi lahan tersebut ditujukan untuk pembangunan perumahan penduduk (sekitar 49% lahan) di samping untuk pembangunan infrastruktur publik, perkantoran dan pertokoan dan industri (Irawan, 2005).

Sebagian besar lahan sawah terdapat di Pulau Jawa dan pada tahun 2013 mencapai 3,34 juta hektar atau sekitar 40% dari total luas sawah (Tabel 2). Lahan sawah yang cukup luas juga terdapat di Pulau Sumatera (2, 24 juta hektar) dan Pulau Kalimantan (1, 07 juta hektar). Namun selama tahun 1990-2013 luas lahan sawah di ketiga pulau tersebut mengalami penurunan sekitar 0,20 %/tahun di Pulau Jawa dan Pulau Sumatera sedangkan di

Pulau Kalimantan turun lebih besar lagi yaitu sebesar 1,55 %/tahun. Laju penurunan luas sawah tersebut lebih cepat dibanding laju peningkatan luas sawah di Kepulauan Bali dan Nusa Tenggara (0,63 %/tahun) dan Pulau Sulawesi (0,30 %/tahun) sehingga luas sawah secara nasional rata-rata turun sebesar 0,26 %/tahun.

Tabel 2. Luas Lahan Sawah, Lahan Ladang/Huma dan Pertumbuhannya Menurut Periode dan Menurut Pulau, 1990-2013.

Tipe lahan / Pulau	Luas lahan 2013 (juta ha)	Pertumbuhan (% / tahun)					
		1990- 2013	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004	2005- 2009	2010- 2013
Tipe lahan							
- Lahan sawah	8,11	-0,26	0,88	-0,93	0,53	0,72	0,49
- Ladang/huma	5,27	3,04	-0,61	3,23	6,39	7,46	-0,40
- Total lahan	13,38	0,84	0,47	0,27	2,48	3,19	0,13
Lahan sawah							
- Sumatera	2,24	-0,20	2,87	-2,05	3,84	0,49	-0,87
- Jawa	3,23	-0,20	-0,11	0,00	-1,75	0,27	0,08
- Bali+Nusa Tenggara	0,50	0,63	-1,56	8,42	1,68	1,56	2,37
- Kalimantan	1,07	-1,55	-0,16	-5,11	1,81	0,50	2,05
- Sulawesi	0,99	0,30	2,05	-0,98	-1,52	1,56	1,84
- Papua+Maluku	0,08	t.a	t.a	t.a	t.a	t.a	8.41
Ladang/huma							
- Sumatera	1,53	0,87	2,82	5,26	3,51	0,82	1,43
- Jawa	0,35	2,45	-2,13	-0,38	4,14	2,78	-1,60
- Bali+Nusa Tenggara	0,37	0,76	0,42	6,50	-0,78	2,12	0,01
- Kalimantan	0,95	0,84	-9,71	-0,28	14,2 0	0,80	2,54
- Sulawesi	0,65	1,83	5,95	2,14	7,33	-1,50	-1,45
- Papua+Maluku	1,42	t.a	t.a	t.a	t.a	t.a	-3,38

Sumber : Diolah dari data BPS

Berbeda dengan lahan sawah, sebagian besar lahan ladang/huma terdapat di Pulau Sumatera (1,53 juta hektar) dan di Pulau Papua+Maluku (1,42 juta hektar). Di Pulau Jawa luas lahan ladang/huma adalah yang paling sempit dan hanya seluas 0,35 juta hektar. Namun selama tahun 1990-2013 luas lahan ladang/huma di Pulau Jawa meningkat paling besar yaitu sebesar 2,45 %/tahun. Peningkatan luas lahan ladang/huma yang cukup besar juga terjadi di Pulau Sulawesi (1,83 %/tahun) sedangkan di pulau-pulau lainnya hanya meningkat sekitar 0,76 - 0,87 %/tahun.

Fakta diatas mengungkapkan bahwa peluang perluasan lahan sawah semakin kecil terutama di Pulau Jawa, Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan yang justru merupakan daerah sentra lahan sawah secara nasional. Kecenderungan tersebut mengindikasikan bahwa di masa yang akan datang perluasan lahan sawah semakin sulit untuk diandalkan sebagai salah satu sumber peningkatan produksi padi nasional. Sebaliknya peluang perluasan lahan ladang/huma masih sangat memungkinkan mengingat lahan ladang/huma yang biasanya dimanfaatkan untuk tanaman padi gogo cenderung semakin luas pada seluruh pulau. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sebagai sumber pertumbuhan produksi padi di masa yang akan datang padi gogo memiliki peluang lebih baik dibanding padi sawah.

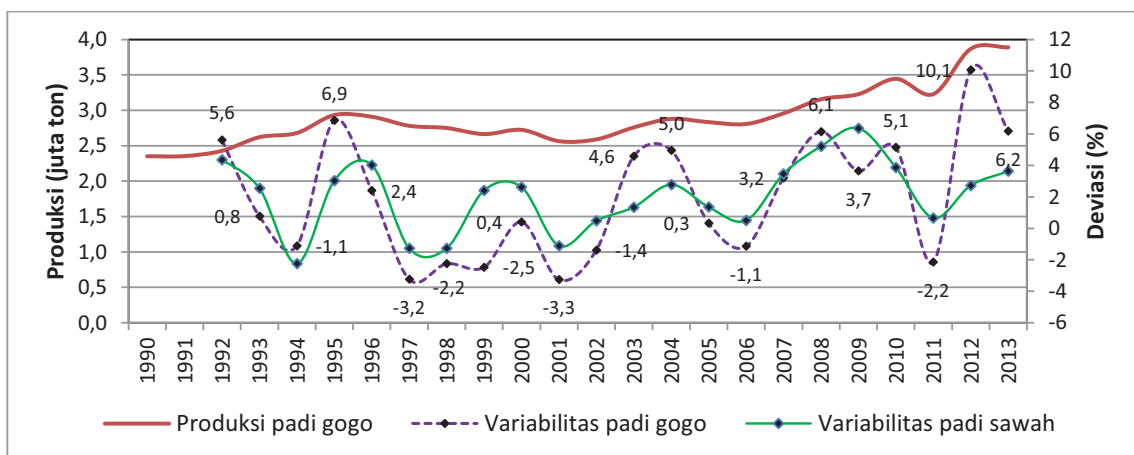
VARIABILITAS PRODUKSI PADI

Ketidakpastian produksi akibat pengaruh iklim yang tidak terkontrol merupakan salah satu ciri khusus di sektor pertanian. Kondisi iklim yang berubah-ubah menyebabkan variabilitas produksi padi tidak bisa dihindari. Kondisi iklim yang kondusif bagi tanaman padi dapat menyebabkan produksi padi yang lebih tinggi dibanding biasanya dan sebaliknya jika terjadi kondisi iklim yang tidak kondusif bagi tanaman padi. Pada kondisi iklim yang sangat ekstrim seperti terjadinya kekeringan akibat El Nino produksi padi bahkan dapat turun cukup besar.

Dalam jangka panjang produksi padi yang diharapkan petani akan meningkat sejalan dengan meningkatnya penggunaan input usahatani dan kualitas teknologi budidaya padi. Namun produksi yang dicapai petani tidak selalu sama dengan produksi yang diharapkan akibat pengaruh iklim yang cenderung berubah-ubah. Pengaruh iklim tersebut secara empirik ditunjukkan oleh deviasi produksi antara *produksi ekspektasi* atau produksi yang diharapkan petani dibanding *produksi aktual* yang dicapai petani. Deviasi produksi yang relatif kecil menunjukkan ketidakpastian produksi yang disebabkan oleh faktor iklim relatif kecil dan sebaliknya.

Untuk menduga besarnya *produksi ekspektasi* salah satu metoda yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan parameter fungsi produksi yang dianalisis dengan menggunakan data tahunan dalam periode waktu yang cukup panjang. Metoda ini misalnya digunakan oleh Mukhopadhyay (1974) untuk kasus di India. Metode tersebut sangat ideal untuk digunakan tetapi cukup sulit diterapkan terutama akibat ketersediaan data serial waktu yang terbatas. Metode lain yang lebih mudah adalah dengan melakukan analisis trend produksi (IPCC, 2001). Metoda ini digunakan oleh Gomez (1998) yang melakukan analisis trend produksi berdasarkan dinamika produksi maksimum bergerak 7 tahunan. Sedangkan Yoshino *et al* (2000) menggunakan produksi rata-rata bergerak 4 tahunan sementara Tawang (2003) dan Yokoyama (2003) menggunakan produksi rata-rata bergerak 5 tahunan.

Deviasi antara produksi ekspektasi dan produksi aktual secara umum lebih besar pada padi gogo dibanding padi sawah (Gambar 2). Nilai deviasi tersebut berkisar antara -3,3% hingga 10,1% dengan nilai rata-rata sebesar 3,83 pada padi gogo sedangkan pada padi sawah berkisar antara -2,0% hingga 6,0% dengan nilai rata-rata sebesar 2,60. Hal ini menunjukkan bahwa variabilitas produksi padi gogo lebih besar dibanding padi sawah. Dengan kata lain ketidakpastian produksi padi gogo akibat pengaruh iklim lebih tinggi dibanding padi sawah.



Sumber : Diolah dari data BPS

Gambar 2. Dinamika Produksi dan Deviasi Produksi Padi Gogo Nasional, 1990-2013.

Variabilitas produksi padi yang relatif besar tidak kondusif bagi penyediaan beras nasional karena stock beras yang berasal dari produksi domestik relatif sulit diperkirakan. Variabilitas produksi padi yang relatif besar juga menunjukkan ketidakmampuan sistem produksi padi untuk beradaptasi dengan kondisi iklim yang cenderung berubah-ubah. Pada sistem produksi padi gogo variabilitas produksi tersebut relatif tinggi dan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu : (1) Pada tanaman padi gogo pasokan air sulit dikendalikan sesuai dengan kebutuhan tanaman karena terbatasnya sarana pengairan sehingga pasokan air sepenuhnya tergantung pada curah hujan. Konsekuensinya adalah luas tanaman, produktivitas dan produksi padi gogo sangat dipengaruhi oleh curah hujan, dengan kata lain variabilitas produksi padi gogo berkorelasi kuat dengan variasi curah hujan. (2) Untuk menekan resiko gagal panen akibat faktor iklim maka petani harus menyesuaikan kegiatan usahatani dengan kondisi iklim yang dihadapi. Dalam kaitan ini diperlukan inovasi teknologi yang adaptif terhadap variasi iklim, misalnya, jika kondisi iklim lebih kering dibanding biasanya maka petani harus menggunakan varietas padi relatif tahan kekeringan. Akan tetapi inovasi teknologi yang adaptif terhadap variasi iklim tersebut sejauh ini cukup terbatas untuk padi gogo. (3) Areal tanaman padi gogo umumnya terdapat pada daerah lahan kering yang cukup sulit dijangkau sehingga transfer teknologi relatif lambat akibat terbatasnya sarana transportasi dan kelembagaan pendukung transfer teknologi.

Selama tahun 1990-2009 variabilitas produksi padi gogo turun dari 4,83% pada periode 1990-1994 menjadi 2,89% pada periode 2005-2009 (Tabel 3). Penurunan variabilitas produksi pada periode tersebut juga terjadi pada produksi padi sawah. Hal ini menunjukkan bahwa sistem produksi padi gogo dan padi sawah semakin adaptif terhadap situasi iklim. Namun pada periode 2010-2013 variabilitas padi gogo kembali naik menjadi 5,89% dan hal ini dapat disebabkan oleh terjadinya *La Nina* berkepanjangan yang berlangsung selama bulan April 2010 hingga bulan Maret 2012. Akibat *La Nina* tersebut yang diikuti dengan musim hujan yang semakin panjang maka produksi ekspektasi padi gogo dan padi sawah cenderung naik akibat meningkatnya luas lahan yang dapat ditanami padi terutama pada musim kemarau.

Tabel 3. Variabilitas Produksi Padi Gogo dan Padi Sawah Menurut Pulau dan Menurut Periode, 1990-2013 (%).

Variabel	Tahun					
	1990-2013	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2013
Jenis padi						
- Padi sawah	2,60	3,05	2,40	1,66	3,37	2,72
- Padi gogo	3,83	4,83	3,44	2,92	2,89	5,89
- Total padi	2,63	3,14	2,41	1,70	3,33	2,83
Padi sawah						
- Sumatera	3,33	3,30	3,30	2,58	3,85	3,68
- Jawa	2,39	3,36	1,32	1,54	3,07	3,19
- Bali+Nusa Tenggara	3,29	1,00	2,28	1,56	4,38	7,08
- Kalimantan	4,86	4,02	7,41	4,15	5,31	2,61
- Sulawesi	4,66	3,33	6,36	3,76	5,19	3,99
- Papua+Maluku	16,39	18,12	21,33	17,01	12,85	12,57
- Rata-rata	5,82	5,52	7,00	5,10	5,78	5,52
Padi gogo						
- Sumatera	5,88	7,83	8,18	6,53	3,66	3,51
- Jawa	4,47	5,46	2,26	2,66	5,13	7,92
- Bali+Nusa Tenggara	8,13	5,17	4,19	8,89	11,07	10,64
- Kalimantan	6,52	5,71	8,35	9,25	4,24	4,28

- Sulawesi	11,30	6,91	9,41	14,32	11,12	13,37
- Papua+Maluku	15,42	29,40	19,92	13,58	2,02	18,38
- Rata-rata	8,62	10,08	8,72	9,21	6,21	9,68

Sumber : Diolah dari data BPS

Pulau Jawa secara umum memiliki variabilitas produksi padi gogo (4,47%) paling kecil dibanding pulau-pulau lainnya (berkisar antara 5,88% hingga 15,42%). Variabilitas produksi padi sawah di Pulau Jawa (2,39%) juga paling kecil dibanding pulau-pulau lainnya. Sebaliknya Pulau Papua+Maluku memiliki variabilitas produksi paling besar baik untuk padi sawah maupun padi gogo. Hal ini menunjukkan bahwa di Pulau Jawa ketidakpastian produksi padi gogo dan padi sawah akibat variabilitas iklim relatif kecil dan sebaliknya di Pulau Papua+Maluku. Dengan kata lain sistem produksi padi gogo dan padi sawah di Pulau Jawa paling adaptif terhadap variabilitas iklim dan hal ini dapat terjadi karena infrastruktur pengairan dan kualitas teknologi budidaya padi di Pulau Jawa lebih baik dibanding pulau-pulau lainnya.

PERTUMBUHAN PRODUKSI PADI

Sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan pendapatan penduduk kebutuhan beras akan terus meningkat. Untuk mengantisipasi peningkatan kebutuhan beras tersebut maka produksi padi harus ditingkatkan dengan laju yang sebanding agar kebutuhan beras nasional dapat dipenuhi. Namun dalam realitas upaya peningkatan produksi padi dengan laju pertumbuhan yang relatif konstan dan sebanding dengan laju pertumbuhan kebutuhan beras tidak selalu dapat diwujudkan akibat berbagai faktor. Data historis 1969-2003 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan produksi padi sawah nasional cenderung semakin lambat terutama akibat melambatnya laju pertumbuhan produktivitas dan perlambatan laju pertumbuhan produksi tersebut juga terjadi pada kedele, kacang tanah dan ubi jalar. (Irawan *et al*, 2003). Untuk kasus padi Simatupang (2001) juga mengungkapkan bahwa sebelum swasembada beras tercapai pada tahun 1984 pertumbuhan produksi padi dapat mencapai 5,01 persen per tahun tetapi setelah tahun 1984 pertumbuhan produksi padi menjadi lebih lambat dan hanya sebesar 1,71 persen per tahun. Menurut Pingali *et.al*. (1997) fenomena demikian juga terjadi di kawasan Asia terutama di daerah-daerah yang secara historis merupakan sentra produksi padi akibat melambatnya laju pertumbuhan produktivitas padi yang dipicu oleh adanya gejala kelelahan lahan.

Pada periode 1990-2004 perlambatan laju pertumbuhan produksi padi juga terjadi. Pada tahun 1990-1994 rata-rata pertumbuhan produksi dapat mencapai 1,40 %/tahun tetapi pada periode 1995-1999 dan periode 2000-2004 pertumbuhan produksi padi hanya sebesar 0,09 %/tahun dan 1,14 %/tahun (Tabel 4). Pada periode 1995-1999 pertumbuhan produksi padi sangat kecil akibat dua faktor yaitu : (1) terjadinya El Nino pada tahun 1997/98 yang berlangsung selama 14 bulan antara Maret 1997 hingga April 1998 dan menimbulkan kekeringan di daerah-daerah tertentu, dan (2) terjadinya krisis ekonomi dan politik yang berdampak pada naiknya harga sarana produksi padi. Kedua faktor tersebut menyebabkan produksi padi gogo pada periode 1995-1999 rata-rata turun sebesar -2,48 %/per tahun sedangkan produksi padi sawah masih dapat tumbuh sangat kecil yaitu sebesar 0,24 %/tahun.

Tabel 4 . Pertumbuhan Produksi Padi Gogo dan Padi Sawah Menurut Pulau dan Menurut Periode, 1990-2013 (%/tahun).

Variabel	Tahun					
	1990-2013	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2013
Jenis padi						
- Padi sawah	1,82	1,26	0,24	1,10	4,53	2,60
- Padi gogo	1,47	3,68	-2,48	1,83	3,78	5,44
- Total padi	1,80	1,40	0,09	1,14	4,49	2,75
Padi sawah						
- Sumatera	2,37	2,95	1,59	2,51	4,24	3,31
- Jawa	1,25	0,21	-0,51	0,22	3,82	1,20
- Bali+Nusa Tenggara	1,68	0,81	1,60	-0,06	5,13	8,41
- Kalimantan	3,90	3,79	2,33	3,94	7,16	3,66
- Sulawesi	2,61	3,14	-0,49	1,65	6,88	4,41
- Papua+Maluku	10,83	18,27	16,95	11,07	11,16	16,40
- Rata-rata	3,77	4,86	3,58	3,22	6,40	6,23
Padi gogo						
- Sumatera	-1,33	4,60	-4,71	-3,59	0,57	-0,45
- Jawa	2,92	0,84	2,33	2,54	7,05	7,88
- Bali+Nusa Tenggara	3,64	4,37	3,04	4,68	12,77	10,56
- Kalimantan	1,75	6,42	-10,47	7,77	-3,75	-0,75
- Sulawesi	1,29	3,03	-0,29	-1,87	10,91	20,53
- Papua+Maluku	0,58	21,90	-2,39	-5,18	1,89	21,18
- Rata-rata	1,48	6,86	-2,08	0,73	4,91	9,82

Sumber : Diolah dari data BPS

Laju pertumbuhan produksi yang semakin lambat pada periode 1990-2004 terjadi pada padi sawah maupun padi gogo. Pada periode tersebut pertumbuhan produksi padi sawah hanya sekitar 1 %/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa peluang peningkatan produksi padi sawah sudah sangat terbatas. Kecenderungan tersebut juga mengindikasikan bahwa upaya peningkatan produksi padi secara berkelanjutan di masa yang akan datang tidak dapat lagi hanya mengandalkan pada produksi padi sawah. Perlambatan laju pertumbuhan produksi padi sawah terutama terjadi di Pulau Sumatera, Pulau Sulawesi dan Pulau Papua+Maluku sedangkan Pulau Jawa yang merupakan produsen utama padi sawah memiliki laju pertumbuhan produksi yang relatif konstan tetapi sangat kecil yaitu sebesar 0,20 %/tahun.

Pertumbuhan produksi padi yang semakin lambat dapat mengancam ketahanan dan kemandirian. Salah satu konsekuensi yang dapat muncul akibat fenomena tersebut adalah meningkatnya ketergantungan pasokan beras nasional terhadap beras impor. Kondisi tersebut tidak menguntungkan bagi ketahanan pangan nasional karena dua faktor yaitu : (1) pasokan dan harga beras di pasar dunia tidak stabil sehingga instabilitas pasokan beras nasional akan meningkat jika proporsi beras impor terhadap total pasokan beras semakin besar, dan (2) Indonesia merupakan salah satu importir beras terbesar di dunia sehingga meningkatnya impor beras Indonesia akan merangsang peningkatan harga beras di pasar dunia sehingga jika impor beras meningkat akan semakin banyak pula devisa yang diperlukan untuk mengimpor beras. Pada situasi tersebut maka dalam rangka ketahanan pangan nasional tidak

ada pilihan lain yang lebih baik bagi Indonesia kecuali memenuhi kebutuhan berasnya secara mandiri dan tidak banyak tergantung kepada pasokan beras impor.

Menarik untuk disimak bahwa meskipun pada periode 1990-2004 laju pertumbuhan produksi padi cenderung semakin lambat dan hanya sekitar 1% per tahun tetapi pada periode 2005-2009 rata-rata pertumbuhan produksi padi dapat mencapai 4,49 %/tahun. Dengan kata lain rata-rata pertumbuhan produksi padi pada periode 2005-2009 naik menjadi sekitar 4 kali lipat dibanding rata-rata pertumbuhan produksi padi pada 3 periode lima tahunan sebelumnya. Lonjakan laju pertumbuhan produksi padi tersebut sulit dipahami mengingat pada periode 2005-2009 tidak terjadi peristiwa yang sangat ekstrim yang mampu mendorong peningkatan produksi padi secara signifikan. Kemungkinan besar laju pertumbuhan produksi padi sawah yang cukup fantastis pada periode 2005-2009 tersebut disebabkan oleh data produksi padi yang kurang akurat. Masalah akurasi data produksi padi tersebut akhir-akhir ini memang semakin sering diperdebatkan terutama pada forum-forum ilmiah.

Memasuki periode 2010-2013 laju pertumbuhan produksi padi nasional kembali turun dibanding periode lima tahunan sebelumnya (2005-2009) dan hanya sebesar 2,75 %/tahun. Penurunan laju pertumbuhan produksi tersebut khususnya terjadi pada produksi padi sawah yaitu dari 4,53 %/tahun menjadi 2,60 %/tahun. Namun pada produksi padi gogo justru terjadi peningkatan laju pertumbuhan produksi dari 3,78 %/tahun menjadi 5,44 %/tahun. Pertumbuhan produksi padi gogo yang cukup tinggi pada periode 2010-2013 tersebut dapat disebabkan oleh terjadinya *La Nina* yang berlangsung selama bulan April 2010 hingga bulan Maret 2012 dan diikuti dengan musim hujan yang lebih panjang. Pada padi gogo maupun padi sawah terjadinya *La Nina* tersebut dapat mendorong peningkatan produksi akibat meningkatnya luas panen terutama pada musim tanam kedua atau pada musim kemarau. Irawan (2013) mengungkapkan bahwa *La Nina* yang terjadi pada periode 1970-2010 menyebabkan produksi padi nasional naik sebesar 1,78 % akibat meningkatnya luas panen padi.

Uraian diatas menjelaskan bahwa peluang peningkatan produksi padi gogo lebih baik dibanding padi sawah karena pada periode 2005-2013 laju pertumbuhan produksi padi sawah cenderung turun tetapi pada produksi padi gogo cenderung meningkat. Hal tersebut mengindikasikan bahwa di masa yang akan datang produksi padi gogo lebih memungkinkan untuk ditingkatkan lebih lanjut daripada padi sawah. Akan tetapi perlu dicatat bahwa standar deviasi pertumbuhan produksi padi gogo pada umumnya lebih tinggi dibanding padi sawah yang artinya stabilitas pertumbuhan produksi padi gogo lebih rendah dibanding padi sawah. Selama tahun 1990-2013 standar deviasi laju pertumbuhan produksi padi gogo rata-rata sebesar 6,71 sedangkan pada padi gogo hanya sebesar 3,09 (Tabel 5). Namun demikian nilai standar deviasi tersebut cenderung turun dalam jangka panjang yang artinya stabilitas pertumbuhan produksi padi sawah dan padi gogo cenderung semakin baik. Pada periode 2005-2009 nilai standar deviasi tersebut bahkan tidak jauh berbeda yaitu sebesar 2,95 pada padi sawah dan 3,59 pada padi gogo.

Tabel 5. Standar Deviasi Pertumbuhan Produksi Padi Gogo dan Padi Sawah Menurut Pulau dan Menurut Periode, 1990-2013.

Variabel	Tahun					
	1990-2013	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2013
Jenis padi						
- Padi sawah	3,09	4,56	3,73	2,38	2,95	1,90
- Padi gogo	6,71	10,91	5,32	4,69	3,59	10,37
- Total padi	3,16	4,77	3,75	2,46	2,95	2,27
Padi sawah						
- Sumatera	3,86	4,54	4,49	3,66	5,43	1,41
- Jawa	3,88	5,57	3,03	3,70	3,19	4,94
- Bali+Nusa Tenggara	6,20	1,60	2,81	2,30	6,32	14,00
- Kalimantan	7,88	3,86	15,57	5,36	6,57	3,41
- Sulawesi	5,79	4,09	9,59	6,42	3,94	2,14
- Papua+Maluku	29,20	47,24	38,64	32,32	6,32	19,93
Padi gogo						
- Sumatera	12,55	18,03	18,07	10,31	7,97	11,32
- Jawa	7,34	12,22	2,18	5,25	6,25	10,43
- Bali+Nusa Tenggara	15,14	8,20	9,11	15,79	23,32	20,24
- Kalimantan	14,12	5,03	24,87	10,83	5,65	14,32
- Sulawesi	18,81	9,41	18,22	25,46	16,95	17,43
- Papua+Maluku	37,96	68,91	43,68	31,54	7,69	39,10

Sumber : Diolah dari data BPS

Pertumbuhan produksi padi gogo yang relatif tinggi pada tahun 2010-2013 (5,44%/tahun) menyebabkan padi gogo memiliki peranan yang semakin penting dalam penyediaan beras nasional. Tabel 6 memperlihatkan bahwa pada periode 2010-2013 pertumbuhan produksi padi sawah rata-rata 1,56 juta ton per tahun sedangkan pertumbuhan produksi padi gogo rata-rata sebesar 0,17 juta ton per tahun. Dengan kata lain sebesar 9,6% pertumbuhan produksi padi nasional pada periode tersebut dihasilkan dari pertumbuhan produksi padi gogo dan sisanya dihasilkan dari padi sawah. Kontribusi padi gogo tersebut jauh lebih tinggi dibanding periode 2000-2004 dan 2005-2009 yang hanya mencapai 6,6% dan 3,4%. Hal ini menunjukkan bahwa padi gogo memiliki peranan yang semakin penting terhadap pertumbuhan produksi padi nasional dan padi gogo dapat dikatakan sebagai sumber pertumbuhan baru bagi produksi padi nasional.

Tabel 6. Kontribusi Padi Gogo Terhadap Pertumbuhan Produksi Total Padi Menurut Periode, 1990-2013.

Jenis padi	Tahun					
	1990-2013	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2013
Pertumbuhan produksi (juta ton/th)						
- Padi sawah	1,07	0,28	0,86	0,60	1,99	1,56
- Padi gogo	0,07	0,08	0,00	0,04	0,07	0,17
- Total padi	1,14	0,37	0,85	0,64	2,06	1,72
Kontribusi (%)						
- Padi sawah	94,1	77,7	100,4	93,4	96,6	90,4
- Padi gogo	5,9	22,3	-0,4	6,6	3,4	9,6
- Total padi	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Sumber : Diolah dari data BPS

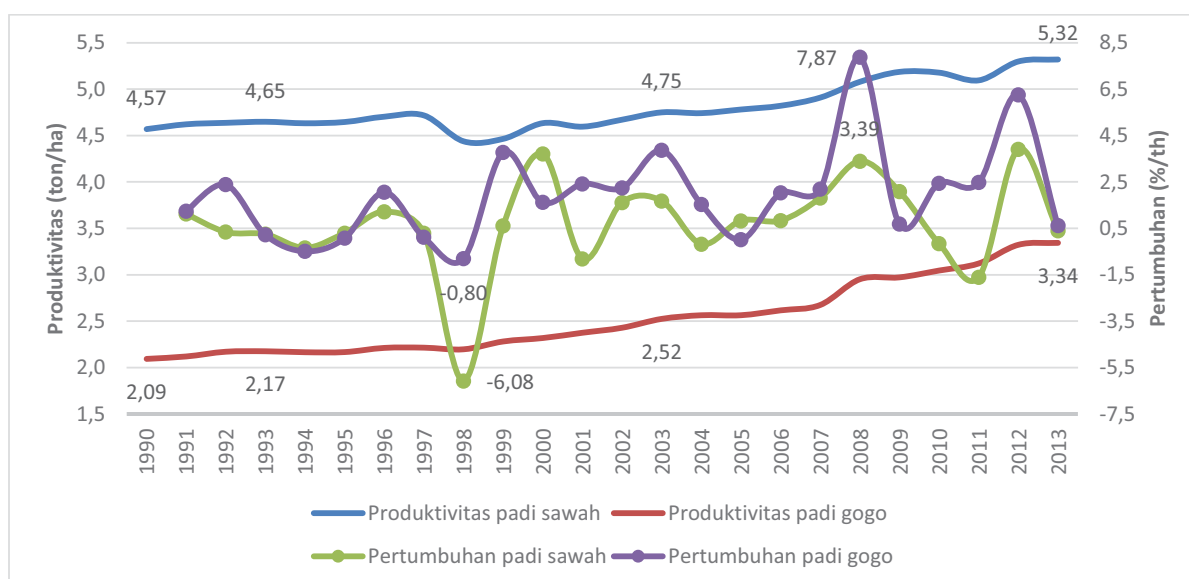
DINAMIKA PRODUKTIVITAS PADI

Akibat luas lahan sawah yang semakin sempit peningkatan produktivitas padi sawah merupakan upaya penting untuk mendorong peningkatan produksi padi nasional. Secara agronomis produktivitas padi yang dihasilkan petani merupakan resultante dari pengaruh tiga faktor yaitu (De Datta *et al.* 1987; Dey and Hossain. 1995) : (1) Faktor lingkungan agroekologi, (2) Faktor genetik, dan (3) Mutu usahatani atau kualitas cara bercocok tanam. Faktor lingkungan agroekologi dapat meliputi kesuburan tanah, temperatur, kelembaban, curah hujan, kedalaman solum tanah. Faktor ini relatif tetap dalam jangka pendek karena jarang mengalami perubahan dan sulit dimanipulasi. Faktor genetik meliputi berbagai karakteristik yang melekat pada varietas padi seperti potensi produktivitas, ketahanan terhadap hama dan penyakit tertentu. Faktor genetik dapat dimanipulasi melalui rekayasa genetik untuk menghasilkan varietas padi dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan petani. Adapun mutu usahatani dapat meliputi cara pengolahan tanah, cara penanaman, cara pemupukan, cara pengendalian hama dan seterusnya.

Kondisi lingkungan agroekologi pada usahatani padi sawah umumnya lebih baik dibanding usahatani padi gogo yang dilakukan pada lahan kering. Hal ini antara lain karena beberapa faktor yaitu : (1) Pasokan air pada usahatani padi gogo sangat tergantung pada curah hujan yang sulit dikendalikan distribusinya sesuai dengan kebutuhan tanaman padi, (2) Lahan kering umumnya memiliki tingkat kesuburan rendah akibat rendahnya kandungan bahan organik terutama pada lahan kering yang telah digunakan secara intensif (Dariah dan Las, 2010). Secara alami kandungan bahan organik pada lahan kering di daerah tropis juga cepat menurun dan dalam jangka waktu 10 tahun laju penurunan kandungan bahan organik tersebut dapat mencapai 30%-60% (Suriadikarta *et al.*, 2002; Brown *et al.*, 1991), (3) terbatasnya penggunaan pupuk organik oleh petani sehingga kandungan bahan organik pada lahan kering cenderung berkurang dalam jangka panjang, dan (4) lahan kering umumnya didominasi oleh tanah masam yang dicirikan oleh pH tanah rendah (< 5,50), memiliki kadar Al dan fiksasi P relatif tinggi, peka terhadap erosi dan miskin unsur biotik (Soepardi, 2001; Adiningsih dan Sudjadi, 1993).

Berbagai kendala tersebut diatas menyebabkan produktivitas padi gogo umumnya lebih rendah dibanding produktivitas padi sawah. Pada tahun 1990 produktivitas padi sawah dapat mencapai 4,57 ton gabah per hektar sedangkan produktivitas padi gogo hanya sekitar 2,09 ton gabah per hektar (Gambar 3). Dengan kata lain produktivitas padi gogo hanya sekitar 46% dari produktivitas padi sawah. Akan tetapi dalam jangka panjang perbedaan produktivitas padi gogo dibanding produktivitas padi sawah tersebut cenderung semakin kecil. Pada tahun 1990 produktivitas padi gogo hanya sebesar 46% dari produktivitas padi sawah tetapi pada tahun 2013 produktivitas padi gogo dan padi sawah masing-masing sebesar 3,34 ton gabah per hektar dan 5,32 ton gabah per hektar, dengan kata lain produktivitas padi gogo sekitar 63% dari produktivitas padi sawah.

Diantara negara-negara Asia produktivitas padi Indonesia sebenarnya relatif tinggi. Hingga tahun 2000 produktivitas total padi Indonesia (4,40 ton/ha) menempati posisi kedua dan hanya negara China yang memiliki produktivitas total padi lebih tinggi (6,26 ton/ha) karena di negara tersebut banyak digunakan varietas padi hibrida yang memiliki potensi produktivitas relatif tinggi (Tabel 7). Namun sejak tahun 2005 posisi Indonesia bergeser ke peringkat ketiga dan digantikan oleh negara Vietnam yang memiliki produktivitas total padi sebesar 4,89 ton/ha sedangkan untuk Indonesia sebesar 4,57 ton/ha. Posisi tersebut tidak berubah hingga tahun 2013 dimana negara China memiliki produktivitas total padi paling tinggi sedangkan posisi kedua dan ketiga ditempati oleh negara Vietnam dan Indonesia.



Sumber : Diolah dari data BPS

Gambar 3. Produktivitas dan Pertumbuhan Produktivitas Padi Sawah dan Padi Gogo, 1990-2013.

Di kawasan Asia produksi padi umumnya dihasilkan dari lahan sawah (padi sawah) dan lahan kering (padi gogo). Akan tetapi proporsi produksi padi sawah di negara-negara lain umumnya tidak sebesar di Indonesia karena pembangunan jaringan irigasi di negara-negara lain tidak sebanyak di Indonesia. Namun demikian, meskipun hanya dihasilkan dari lahan kering produktivitas padi gogo di Indonesia tidak jauh berbeda dengan produktivitas total padi (padi sawah+padi gogo) di beberapa negara Asia seperti Malaysia, Myanmar, Laos, Philippines, dan India. Di negara-negara tersebut produktivitas total padi pada tahun 2013 sekitar 3,62 ton/ha hingga 3,89 ton/ha sedangkan produktivitas padi gogo di Indonesia sebesar 3,34 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas padi gogo Indonesia sebenarnya cukup tinggi dibanding negara-negara lain di kawasan Asia.

Tabel 7. Produktivitas Padi Sawah, Padi Gogo dan Total Padi di Indonesia dan Beberapa Negara Asia, 1990-2013.

Jenis padi/ Negara	Tahun					
	1990	1995	2000	2005	2010	2013
Jenis padi						
- Padi sawah	4,57	4,65	4,63	4,78	5,18	5,32
- Padi gogo	2,09	2,17	2,32	2,56	3,04	3,34
Rasio produktivitas padi gogo dibanding padi sawah	0,46	0,47	0,50	0,54	0,59	0,63
Total padi						
- Indonesia	4,30	4,35	4,40	4,57	4,99	5,15
- Malaysia	2,77	3,16	3,06	3,42	3,64	3,82
- Myanmar	2,94	2,98	3,38	3,75	4,07	3,84
- Laos	2,29	2,53	3,06	3,49	3,59	3,88
- Viet Nam	3,18	3,69	4,24	4,89	5,34	5,57
- Philippines	2,98	2,80	3,07	3,59	3,62	3,89
- China	5,72	6,02	6,26	6,25	6,55	6,71
- India	2,61	2,70	2,85	3,15	3,36	3,62

Sumber : Diolah dari data BPS dan FAU

Selama tahun 1990-2013 produktivitas padi sawah rata-rata naik sebesar 0,62 %/tahun (Tabel 8). Selama periode 1990-2004 pertumbuhan produktivitas padi sawah lima tahunan kurang dari 1% per tahun bahkan pada periode 1995-1999 terjadi penurunan produktivitas padi sawah sebesar -1,37 %/tahun akibat dua faktor yaitu terjadinya *EL Nino* dan krisis ekonomi pada tahun 1997/98. Akibat kedua faktor tersebut produktivitas padi sawah

pada tahun 1998 turun sebesar -6,08 %/tahun (Gambar 3). Produktivitas padi gogo pada tahun 1998 juga turun tetapi jauh lebih kecil yaitu sebesar -0,80 %/tahun dan hal ini dapat terjadi karena *El Nino* 1997/98 sebagian besar berlangsung pada musim kemarau sementara tanaman padi gogo umumnya hanya diusahakan petani pada musim hujan sehingga kekeringan yang dipicu oleh *El Nino* 1997/98 tidak menimbulkan dampak besar terhadap produktivitas padi gogo.

Produktivitas padi gogo menurut periode lima tahunan selama tahun 1990-2013 menunjukkan laju pertumbuhan yang terus meningkat (Tabel 8). Pada periode 1990-1994 pertumbuhan produktivitas padi gogo rata-rata sebesar 0,94 %/tahun kemudian naik menjadi 2,62 %/tahun dan pada periode 2010-2013 dapat mencapai 3,43 %/tahun. Kecenderungan tersebut menunjukkan bahwa produktivitas padi gogo masih dapat ditingkatkan lebih lanjut atau dengan kata lain peluang peningkatan produktivitas padi gogo masih cukup tinggi. Hal ini sangat berbeda dengan produktivitas padi sawah yang laju pertumbuhannya hanya sekitar 1 %/tahun yang artinya peluang peningkatan produktivitas padi sawah relatif kecil. Kondisi demikian dapat terjadi karena produktivitas padi sawah sebenarnya sudah cukup tinggi sehingga sulit untuk ditingkatkan lebih lanjut.

Tabel 8. Pertumbuhan Produktivitas Padi Gogo dan Padi Sawah Menurut Pulau dan Menurut Periode, 1990-2013 (%/tahun).

Variabel	Produktivitas 2010-2013 (ton/ha)	Pertumbuhan (%/tahun)					
		1990- 2013	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004	2005- 2009	2010- 2013
Jenis padi							
- Padi sawah	5,22	0,62	0,33	-1,37	0,79	2,14	1,20
- Padi gogo	3,21	2,05	0,94	0,96	2,62	4,16	3,43
Padi sawah							
- Sumatera	4,75	0,83	0,65	-0,19	0,47	1,89	1,69
- Jawa	5,86	0,54	0,51	-2,04	0,95	2,50	0,87
- Bali+Nusa Tenggara	4,83	0,45	0,37	-0,16	0,88	1,67	4,03
- Kalimantan	3,87	1,85	0,97	-0,10	2,80	2,20	1,96
- Sulawesi	4,88	0,82	0,47	-1,15	0,80	2,31	1,21
- Papua+Maluku	3,94	1,97	1,19	0,66	4,68	3,10	2,33
- Rata-rata	4,69	1,08	0,69	-0,50	1,76	2,28	2,01
Padi gogo							
- Sumatera	2,85	1,46	1,20	-0,11	1,87	3,57	0,96
- Jawa	4,20	2,56	1,04	1,43	3,09	4,78	4,21
- Bali+Nusa Tenggara	2,87	2,03	1,53	1,29	3,50	7,09	6,24
- Kalimantan	2,30	1,54	1,06	-0,76	3,05	0,71	1,08
- Sulawesi	3,08	2,57	1,88	2,14	2,39	3,71	0,86
- Papua+Maluku	2,64	1,53	6,62	-0,75	5,10	0,83	0,86
- Rata-rata	2,99	1,95	2,22	0,54	3,17	3,45	2,37

Sumber : BPS

Peningkatan produktivitas padi gogo paling tinggi terjadi di Pulau Jawa, Pulau Bali+Nusa Tenggara dan Pulau Sulawesi yaitu lebih dari 2 %/tahun. Di ketiga pulau tersebut pertumbuhan produktivitas padi sawah justru paling rendah dibanding pulau-pulau lainnya yaitu sekitar 0,45%-0,82% per tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa peluang peningkatan produktivitas padi gogo di ketiga pulau tersebut lebih besar dibanding peluang peningkatan produktivitas padi sawah. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan bahwa upaya

peningkatan produktivitas padi di ketiga pulau tersebut perlu diprioritaskan pada padi gogo daripada padi sawah.

SUMBER PERTUMBUHAN PRODUKSI PADI

Peningkatan produksi padi secara agronomis dapat terjadi akibat meningkatnya produktivitas dan/atau luas panen padi. Meningkatnya luas panen padi dapat didorong oleh meningkatnya luas lahan usahatani padi dan/atau meningkatnya Indeks Pertanaman (IP) padi yang secara empirik ditunjukkan oleh nilai rasio antara luas panen padi dibanding luas lahan usahatani padi. Pada sisi lain meningkatnya luas lahan usahatani padi sawah dapat disebabkan oleh perluasan lahan sawah sedangkan meningkatnya luas lahan usahatani padi gogo (lahan ladang/huma) dapat berasal dari perubahan pemanfaatan lahan kering dari tanaman perkebunan menjadi tanaman padi gogo dan/atau pemanfaatan lahan kering yang terlantar. Sedangkan peningkatan IP padi dapat didorong oleh penggunaan varietas padi yang semakin pendek dan/atau perbaikan sistem irigasi yang memungkinkan ketersediaan air irigasi yang lebih baik pada lahan usahatani padi.

Dalam rangka ketahanan pangan sudah menjadi komitmen pemerintah untuk mendorong peningkatan produksi padi, jagung, kedelai, ubikayu dan tebu. Seluruh komoditas tersebut dan komoditas sayuran umumnya diusahakan petani pada lahan sawah dan/atau lahan kering yang termasuk kategori lahan ladang/huma. Berdasarkan hal tersebut maka persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani diantara komoditas-komoditas pangan tersebut tidak bisa dihindari. Jika luas tanam padi meningkat maka luas tanam komoditas pangan lainnya dapat tergeser akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani dan sebaliknya.

Terkait dengan masalah persaingan lahan seperti tersebut diatas maka idealnya peningkatan produksi padi sawah dan padi gogo sebagian besar bersumber dari peningkatan produktivitas usahatani. Hal ini mengingat peningkatan produksi padi yang didorong oleh peningkatan luas panen padi akan menekan pertumbuhan produksi komoditas pangan lainnya seperti jagung, kedelai, ubikayu dan tebu akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani. Namun dalam realitas sebagian besar pertumbuhan produksi padi sawah selama tahun 1990-2013 justru berasal dari peningkatan luas panen padi (Tabel 9). Pada tingkat nasional sebesar 65,7% pertumbuhan produksi padi sawah bersumber dari peningkatan luas panen dan sisanya berasal dari peningkatan produktivitas padi sawah. Pola pertumbuhan produksi padi sawah seperti ini terutama terjadi di Pulau Papua+Maluku dan Pulau Bali+Nusa Tenggara dimana lebih dari 73% pertumbuhan produksi padi sawah berasal dari pertumbuhan luas panen padi. Sedangkan di Pulau Jawa dan Pulau Kalimantan peranan peningkatan luas panen terhadap pertumbuhan produksi padi sawah relatif rendah dibanding pulau-pulau lainnya yaitu sebesar 56,7% dan 52,6%.

Tabel 9. Sumber Pertumbuhan Produksi dan Luas Panen Padi Sawah dan Padi Gogo Menurut Pulau, 1990-2013 (%).

Variabel	Sumber pertumbuhan produksi (%)			Sumber pertumbuhan luas panen (%)		
	Produktivitas	Luas panen	Total	Luas lahan	IP padi	Total
Jenis padi						
- Padi sawah	34,3	65,7	100,0	15,0	85,0	100,0
- Padi gogo	77,9	22,1	100,0	45,6	54,4	100,0
Padi sawah						
- Sumatera	35,0	65,0	100,0	10,3	89,7	100,0
- Jawa	43,3	56,7	100,0	18,2	81,8	100,0
- Bali+Nusa Tenggara	26,7	73,3	100,0	51,0	49,0	100,0
- Kalimantan	47,4	52,6	100,0	30,1	69,9	100,0
- Sulawesi	31,4	68,6	100,0	16,5	83,5	100,0
- Papua+Maluku	18,2	81,8	100,0	t.a	t.a	t.a
- Rata-rata	33,7	66,3	100,0	25,2	74,8	100,0
Padi gogo						
- Sumatera	34,3	65,7	100,0	19,2	80,8	100,0
- Jawa	87,6	12,4	100,0	54,0	46,0	100,0
- Bali+Nusa Tenggara	55,7	44,3	100,0	47,3	52,7	100,0
- Kalimantan	87,6	12,4	100,0	57,4	42,6	100,0
- Sulawesi	66,8	33,2	100,0	37,1	62,9	100,0
- Papua+Maluku	61,8	38,2	100,0	t.a	t.a	t.a
- Rata-rata	65,6	34,4	100,0	43,0	57,0	100,0

Sumber : BPS

Pola pertumbuhan produksi padi sawah seperti tersebut diatas tidak kondusif bagi penyediaan pangan dalam arti yang lebih luas. Pertumbuhan produksi padi sawah yang sebagian besar berasal dari peningkatan luas panen padi dapat menekan pertumbuhan produksi komoditas pangan lain yang diusahakan pada lahan sawah akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani. Namun pada padi gogo pola pertumbuhan produksi tersebut tidak terjadi. Sebagian besar atau sekitar 78% pertumbuhan produksi padi gogo justru berasal dari peningkatan produktivitas dan 22% sisanya berasal dari peningkatan luas panen. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan produksi padi gogo relatif tidak menghambat pertumbuhan produksi komoditas pangan lain akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani karena sebagian besar peningkatan produksi padi gogo berasal dari peningkatan produktivitas. Pola pertumbuhan produksi padi gogo seperti ini terutama terjadi di Pulau Jawa dan Pulau Kalimantan dimana lebih dari 85% peningkatan produksi padi gogo berasal dari peningkatan produktivitas.

Peningkatan luas panen padi sawah pada dasarnya dapat berasal dari meningkatnya luas lahan sawah dan atau meningkatnya IP padi sawah. Peningkatan luas panen padi sawah yang didorong oleh peningkatan IP padi kurang kondusif bagi upaya peningkatan produksi komoditas pangan lainnya karena meningkatnya IP padi sawah tersebut dapat menggeser tanaman pangan lain yang diusahakan pada lahan sawah. Sebaliknya peningkatan luas panen padi sawah yang dipicu oleh perluasan lahan sawah tidak berpotensi untuk menekan luas tanam komoditas pangan lain karena peningkatan luas panen padi sawah tersebut didorong oleh pencetakan sawah baru. Idealnya peningkatan luas panen padi sawah maupun padi gogo

lebih disebabkan oleh meningkatnya luas lahan usahatani agar tidak menghambat pertumbuhan komoditas pangan lainnya akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani.

Selama tahun 1990-2013 sebagian besar pertumbuhan luas panen padi sawah justru didorong oleh peningkatan IP padi sawah. Sekitar 85% pertumbuhan luas panen padi sawah berasal dari peningkatan IP padi dan 15% sisanya berasal dari peningkatan luas lahan sawah. Pola pertumbuhan luas panen padi sawah seperti ini tidak kondusif bagi peningkatan luas panen komoditas pangan lain akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan sawah. Namun hal ini tampaknya sulit dihindari karena luas lahan sawah yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman padi sawah dan komoditas pangan lainnya cenderung semakin sempit akibat konversi lahan.

Peningkatan luas panen padi gogo sebagian besar juga disebabkan oleh peningkatan IP padi tetapi dengan intensitas yang lebih kecil. Sekitar 54% peningkatan luas panen padi gogo didorong oleh peningkatan IP padi gogo dan 46% sisanya berasal dari perluasan lahan usahatani padi gogo. Hal ini menunjukkan bahwa potensi dampak negatif perluasan tanaman padi gogo terhadap luas tanaman komoditas pangan lainnya relatif kecil dibanding padi sawah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pola pertumbuhan luas panen padi gogo lebih kondusif bagi peningkatan ketahanan pangan dalam arti yang lebih luas dibanding padi sawah.

PENUTUP

Sekitar 95% produksi padi nasional merupakan padi sawah dan 5% sisanya merupakan padi gogo atau padi lahan kering. Dalam 25 tahun terakhir pangsa produksi padi tersebut relatif tidak berubah. Sebagian besar produksi padi nasional tersebut dihasilkan di Pulau Jawa dan Pulau Sumatera yang secara total menyumbang lebih dari 75% produksi padi nasional. Namun pangsa produksi padi Pulau Jawa mengalami penurunan dan cenderung bergeser terutama ke Pulau Sumatera, Pulau Sulawesi dan Pulau Kalimantan.

Dibandingkan dengan padi gogo sistem produksi padi sawah memiliki beberapa keunggulan yaitu : (a) kontribusi terhadap produksi padi nasional sangat besar, (b) variabilitas produksi akibat faktor iklim relatif rendah, dan (c) stabilitas pertumbuhan produksi relatif tinggi. Namun dalam konteks penyediaan pangan berkelanjutan sistem produksi padi sawah memiliki beberapa kelemahan yaitu : (a) peluang perluasan lahan usahatani sangat terbatas, (b) peluang pertumbuhan produksi relatif rendah, (c) peluang peningkatan produktivitas relatif rendah, dan (d) peningkatan produksi padi sawah cenderung menekan pertumbuhan produksi komoditas pangan lain akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani. Dengan seluruh karakteristik tersebut maka pengembangan padi sawah kedepan seyogyanya lebih diarahkan untuk menjaga stabilitas penyediaan beras dan bukan diposisikan sebagai sumber pertumbuhan produksi padi untuk mengantisipasi kebutuhan beras yang terus meningkat. Kebijakan tersebut terutama perlu diterapkan bagi Pulau Jawa yang memiliki pangsa produksi tinggi, variabilitas produksi rendah, peluang peningkatan produktivitas dan peluang peningkatan produksi relatif kecil.

Seluruh keunggulan sistem produksi padi sawah tersebut diatas tidak terdapat pada sistem produksi padi gogo. Begitu pula seluruh kelemahan yang terdapat pada sistem produksi padi sawah, yang secara umum terkait dengan peluang peningkatan produksi padi dan potensi dampak negatif pertumbuhan produksi padi terhadap produksi komoditas pangan lainnya, tidak terdapat pada padi gogo. Produksi padi gogo bahkan memiliki peluang peningkatan produksi relatif besar akibat masih adanya peluang perluasan lahan usahatani dan peluang peningkatan produktivitas yang lebih tinggi dibanding padi sawah. Disamping itu potensi

dampak negatif peningkatan produksi padi gogo terhadap peningkatan produksi komoditas pangan lain akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani relatif kecil.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sudah saatnya pemerintah menaruh perhatian lebih besar terhadap padi gogo dalam rangka mendorong peningkatan produksi padi nasional agar upaya peningkatan produksi padi yang difasilitasi dengan anggaran pembangunan menjadi lebih efektif dan efisien. Hal ini mengingat dua hal yaitu : (1) peluang peningkatan produksi padi gogo relatif tinggi, dan (2) potensi dampak negatif peningkatan produksi padi gogo terhadap peningkatan produksi komoditas pangan lain relatif rendah. Upaya peningkatan produksi padi yang hanya mengandalkan pada produksi padi sawah belum tentu efektif mengingat faktor-faktor pendukung yang memungkinkan peningkatan produksi padi sawah seperti perluasan lahan sawah dan peningkatan produktivitas padi sawah sudah sangat terbatas. Dengan kondisi tersebut maka upaya peningkatan produksi padi sawah yang difasilitasi dengan investasi pemerintah menjadi tidak efisien karena dapat menghambat pertumbuhan produksi komoditas pangan lainnya akibat persaingan dalam pemanfaatan lahan usahatani.

Dalam rangka peningkatan produksi padi gogo aspek penting yang perlu dikembangkan adalah memperkecil variabilitas produksi akibat pengaruh iklim. Variabilitas iklim dapat menimbulkan dampak negatif terhadap produksi padi gogo melalui pengaruhnya terhadap meningkatnya intensitas gangguan hama dan penyakit serta keterbatasan pasokan air irigasi. Oleh karena itu upaya peningkatan produksi padi gogo sedikitnya harus didukung dengan empat hal yaitu : (1) pengembangan sistem pengairan yang memungkinkan ketersediaan pasokan air irigasi untuk usahatani padi gogo terutama pada musim kemarau, (2) pengembangan dan diseminasi teknologi yang dapat memperpendek periode usahatani padi gogo seperti penggunaan varietas padi berumur pendek, (3) pengembangan dan diseminasi teknologi varietas padi gogo tahan kekeringan untuk mendukung penanaman padi gogo pada musim kemarau, dan (4) pengembangan dan diseminasi teknologi budidaya padi gogo yang dapat memperkecil resiko gagal panen akibat gangguan hama dan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S. dan M. Sudjadi. 1993. Peranan sistem bertanam lorong (*alley cropping*) dalam meningkatkan kesuburan tanah pada lahan kering masam. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Brown, R.E., J.L. Havlin, D.J. Lyons, C.R. Fenster, and G.A. Peterson. 1991. Long-term tillage and nitrogen effects on wheat production in a wheat fallow rotation. *In* Agronomy Abstracts. Annual Meetings ASA, CSSA, and SSSA, Denver Colorado, 27 October–1 November 1991.
- Dardak, H. 2005. Pemanfaatan Lahan Berbasis Rencana Tata Ruang sebagai Upaya Perwujudan Ruang Hidup yang Nyaman, Produktif, dan Berkelanjutan. Makalah Seminar Nasional "Save Our Land for Better Environment". Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor, 10 Desember 2005.
- Dariah, A. dan I. Las. 2010. Ekosistem Lahan Kering Sebagai Pendukung Pembangunan Pertanian. *Dalam* : Membalik Kecenderungan Degradasi Sumberdaya Lahan dan Air, pp: 46-66. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- De Datta S.K, Gomez K.A, Herdt R.W and Barker R. 1987. A Handbook on the Methodology for an Integrated Experiment-Survey on Rice Yield Constraints. The International Rice Research Institute. Los Banos. Philippines.

- Dey M.M and Hossain M. 1995. Yield potentials and modern rice varieties : an assessment of technological constraints to increase rice production. In : Proceedings of the Final Workshop of the Projections and Policy Implications of Medium and Long-term Rice Supply and Demand Project. Beijing, China, 23-26 April 1995.
- Gomez.R. 1998. Climate-Related Risk in Agriculture. A note prepared for the IPCC Expert Meeting on Risk Management Methods. Toronto, 29 April-1 May 1998.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Irawan B, G.S. Hardono, B. Winarso dan I. Sadikin. 2003. Analisis Faktor Penyebab Pelambatan Produksi Komoditas Pangan Utama. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- Irawan, B. dan Pranadji T. 2002. Pemberdayaan Lahan Kering Untuk Pengembangan Agribisnis Berkelanjutan. Forum Penelitian Agro Ekonomi, 20 (2) : 60-76. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Irawan, B. 2005. Konversi Lahan Sawah : Potensi Dampak, Pola Pemanfaatannya dan Faktor Determinan. Forum Penelitian Agro Ekonomi, 23 (1) : 1-18. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Irawan, B. 2013. Dampak El Nino dan La Nina Terhadap Produksi Padi dan Palawija. *Dalam: Politik Pembangunan Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim*, pp: 29-51. IAARD Press. Badan Litbang Pertanian.
- Kasryno, F dan H. Soeparno. 2012. Pertanian Lahan Kering Sebagai Solusi Untuk Mewujudkan Kemandirian Pangan Masa Depan. *Dalam: Prospek Pertanian Lahan Kering Dalam Mendukung Ketahanan Pangan*, pp: 11-34. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Krisnamurthi B. 2011. Pangan Rakyat : Soal Hidup Atau Mati. PT Penerbit IPB Press. Bogor.
- Manuwoto. 1991. *Peranan Pertanian Lahan Kering di dalam Pembangunan Daerah*. Simposium Nasional Penelitian dan Pengembangan Sistem Usahatani Lahan Kering yang Berkelanjutan. Malang 29-31 Agustus 1991.
- Mukhopadhyay.S.K. 1974. Sources of Variation in Agricultural Production : A cross section-time series study of India. Thesis (Dr)-University of Minnesota.
- Pingali P.L, Hossain M and Gerpacio R.V. 1997. Asian Rice Bowls : The Returning Crisis ? International Rice Research Institute (IRRI). Manila, The Philippines.
- Satari, G., Sadjad, S. dan Sastrosoedardjo. 1977. *Pendayagunaan tanah kering untuk budidaya tanaman pangan menjawab tantangan tahun 2000*. Kongres Agronomi, Perhimpunan Agronomi Indonesia. Jakarta.
- Setyorini D, S. Rochayati dan I. Las. 2010. Pertanian Pada Ekosistem Lahan Sawah. *Dalam: Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber Daya Lahan dan Air*, pp: 28-45. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Soepardi, H.G. 2001. Strategi Usaha Tani Agribisnis Berbasis Sumber Daya Lahan. Hlm. 35-52. Prosiding Nasional Pengelolaan Sumber Daya Lahan dan Pupuk Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Simatupang P. 2001. Anatomi Masalah Produksi Beras Nasional dan Upaya Mengatasinya. Makalah Seminar Nasional Perspektif Pembangunan Pertanian dan Kehutanan Kedepan. Bogor, 9-10 November 2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.

- Suriadikarta, D.A., T. Prihatini, D. Setyorini, dan W. Hartatiek. 2002. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah. Hlm. 183–238. *Dalam* Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sutomo S. 2004. Analisa Data Konversi dan Prediksi Kebutuhan Lahan. Makalah disampaikan pada Pertemuan Round Table II Pengendalian Konversi dan Pengembangan Lahan Pertanian. Jakarta, 14 Desember 2004.
- Tawang, A and T.A. Ahmad. 2003. Stabilization of Upland Agriculture under El Nino-induced Climatic Risc : Regional and Farm Level Risk Management and Coping Mechanisms in the Kedah-Perlis Region, Malaysia. United Nations CGPRT Centre.
- World Meteorological Organization. 1999. The 1997-1998 El Nino Event: A Scientific and Technical Retrospective.
- Yokoyama, S. 2003. ENSO Impact on Food Crop Production and the Role of CGPRT Crops in Asia and the Pasific. Makalah Seminar El Nino dan Implikasinya Terhadap Pembangunan Pertanian. Bogor, 6 Maret 2003.
- Yoshino, M., K.U. Yoshino and W. Suratman. 2000. Agricultural Production and Climate Change in Indonesia. Paper presented at the Symposium of Commission Climatology, IGU, Seoul. Korea.