

Gambaran Umum Ekonomi Jagung Indonesia

Faisal Kasryno¹, Effendi Pasandaran¹, Suyamto², dan Made O. Adnyana²

¹Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor

PENDAHULUAN

Dalam numenklatur ekonomi tanaman pangan Indonesia, jagung merupakan komoditas penting kedua setelah padi/beras. Akan tetapi, dengan berkembang pesatnya industri peternakan, jagung merupakan komponen utama (60%) dalam ransum pakan. Diperkirakan lebih dari 55% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan, sedangkan untuk konsumsi pangan hanya sekitar 30%, dan selebihnya untuk kebutuhan industri lainnya dan bibit. Dengan demikian, peran jagung sebetulnya sudah berubah lebih sebagai bahan baku industri dibanding sebagai bahan pangan.

Geografi komoditas jagung juga mengalami pergeseran. Pada saat masih berstatus sebagai komoditas pangan, daerah penyebaran jagung didominasi oleh Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Timur. Dengan berkembangnya industri peternakan maka peran Lampung dan Sumatera Utara mulai mengalahkan posisi Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Timur.

Perubahan pola permintaan jagung juga mendorong perubahan adopsi teknologi benih. Mulai awal tahun 1990an, industri benih jagung hibrida berkembang pesat yang diikuti oleh percepatan adopsi teknologi jagung hibrida. Percepatan adopsi ini terkait dengan promosi dan penyuluhan yang dilakukan oleh industri benih jagung hibrida. Diperkirakan luas areal tanam jagung hibrida lebih 30% dari total areal pertanaman jagung di Indonesia. Penyebaran jagung lokal diperkirakan kurang dari 25% yang mayoritas ditanam di Madura (Jawa Timur), Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan.

Semula, pada saat permintaan jagung didominasi oleh jagung konsumsi, jagung umumnya diusahakan pada lahan kering, terutama pada musim hujan. Dengan berkembangnya adopsi teknologi maka areal pertanaman jagung menyebar ke lahan sawah beririgasi, terutama di Jawa Timur, Lampung, dan Sumatera Utara.

Permintaan jagung akan sangat dinamis, terkait dengan meningkatnya harga minyak bumi. Permintaan jagung untuk energi alternatif, bahan baku industri pakan, dan industri makanan akan terus meningkat di masa mendatang. Perubahan pola permintaan jagung ke depan perlu dijadikan

acuan dalam penentuan kebijakan ketahanan pangan di Indonesia dan negara berkembang lainnya.

Tulisan ini menyajikan aspek perubahan ekonomi jagung pada masa kini dan perkiraan pada masa datang. Selain itu, dikemukakan pula analisis perubahan pola usahatani jagung dalam struktur pola usahatani komoditas padi.

PERKEMBANGAN PRODUKTIVITAS JAGUNG

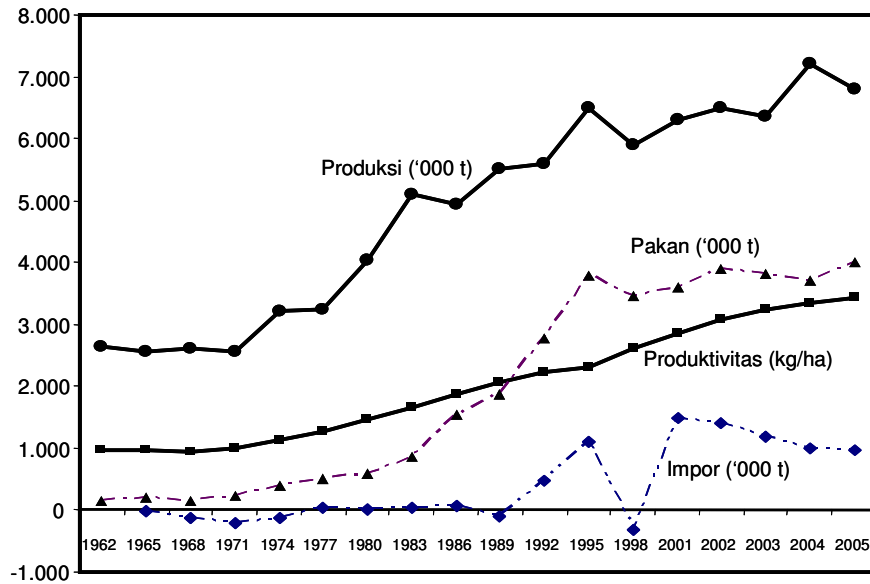
Peningkatan produksi jagung nasional baru terlihat setelah tercapainya swasembada beras pada 1984. Hal ini antara lain disebabkan oleh kebijakan pembangunan sejak akhir 1960an sampai tercapainya swasembada beras terfokus pada upaya peningkatan produksi padi. Dalam dokumen Repelita III dan IV memang dikemukakan bahwa setelah swasembada beras terwujud, prioritas baru diberikan kepada diversifikasi pertanian.

Dalam Gambar 1 terlihat bahwa produktivitas jagung mulai meningkat relatif cepat setelah tahun 1980an. Dalam periode 1960-80 dilepas 18 varietas unggul jagung komposit. Dalam periode 1980-90 dilepas pula jagung hibrida varietas CP1, CP2, dan Pioner dengan potensi hasil 5-7 t pipilan kering/ha. Diperlukan waktu lebih dari 15 tahun untuk melihat dampak penemuan varietas unggul jagung komposit terhadap perkembangan produktivitas jagung di Indonesia.

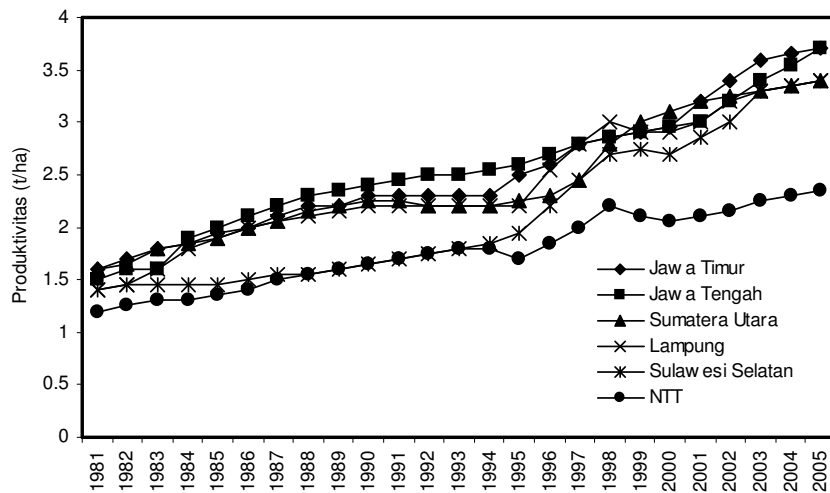
Propinsi utama penghasil jagung di Indonesia adalah Jawa Timur dengan pangsa produksi pada tahun 2005 sebesar 35%, diikuti oleh Jawa Tengah 17%, Lampung 11%, Sumatera Utara 6%, Sulawesi Selatan 6%, dan Nusa Tenggara Timur 5%. Pada tahun 1981 pangsa produksi jagung Jawa Timur adalah 43%, Jawa Tengah 22%, Sulawesi Selatan 11%, Nusa Tenggara Timur 6%, Lampung 2%, dan Sumatera Utara 1,0%. Dengan demikian telah terjadi pergeseran sentra produksi jagung Indonesia. Pergeseran ini didorong oleh perkembangan industri pakan yang terkonsentrasi di Jawa Barat, Jawa Timur, Lampung, dan Sumatera Utara.

Analisis lebih lanjut perkembangan produktivitas jagung di Indonesia disajikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 tercermin bahwa produktivitas jagung sebagai bahan pokok relatif mengalami stagnasi di sentra produksi. Di Madura misalnya, produktivitas jagung masih berkisar antara 1,0-1,5 t/ha. Hal ini terkait dengan prioritas penelitian lebih banyak mengarah kepada upaya menghasilkan teknologi produksi jagung untuk bahan baku industri.

Di Sulawesi Selatan yang sebagian penduduknya mengonsumsi jagung sebagai makanan pokok, produktivitas jagung juga relatif stagnan sampai



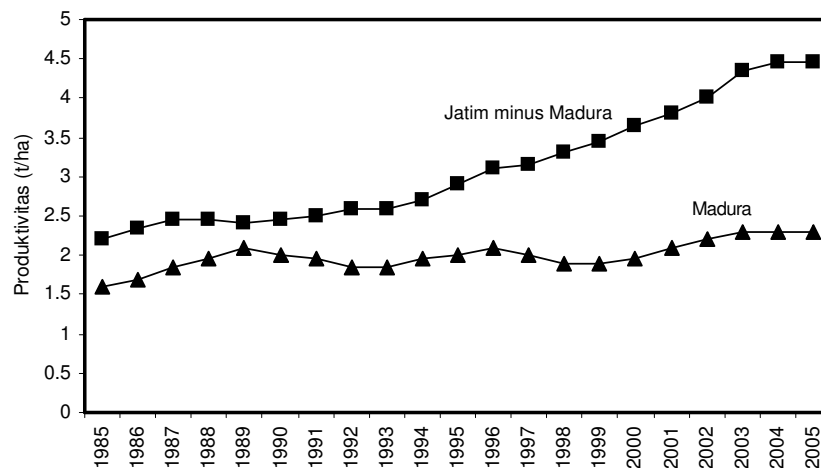
Gambar 1. Perkembangan ekonomi jagung Indonesia, 1960-2005 (Sumber: ERS/USDA/PSD 2007).



Gambar 2. Perkembangan produktivitas jagung di propinsi sentra produksi, 1980-2006 (Sumber: BPS dan Pusat Data Pertanian 1980-2006).

pertengahan 1990an. Di Sumatera Utara dan Lampung, produktivitas jagung meningkat relatif cepat. Pada tahun 2000 produktivitas jagung di Jawa Timur, Jawa Tengah, Sumatera Utara, Lampung, dan Sulawesi Selatan hampir sama, sedangkan di Nusa Tenggara Timur masih jauh ketinggalan. Peningkatan produktivitas jagung setelah pertengahan 1990an terutama didorong oleh semakin gencarnya promosi yang digelar oleh produsen benih jagung hibrida, seperti Charoen Pokhand dan Pioneer. Diperkirakan lebih dari 30% areal pertanaman jagung di sentra produksi ditanami dengan benih hibrida, bahkan di Lampung dan Sumatera Utara diperkirakan telah mencapai lebih dari 45% (Kasryno 2005).

Pada Gambar 3 disajikan perkembangan produktivitas jagung di Madura dan Jawa Timur tidak termasuk Madura. Di Madura sebagian besar (>90%) jagung yang dikembangkan untuk pangan adalah jenis lokal, sedangkan di Jawa Timur, selain Madura, telah didominasi (>70%) oleh varietas unggul bersari bebas dan hibrida. Data pada Gambar 3 juga mencerminkan bahwa jagung lokal untuk konsumsi pangan belum banyak mendapat sentuhan teknologi maju. Senjang produktivitas jagung lokal konsumsi dengan jagung bahan baku industri makin besar dengan meluasnya penyebaran jagung hibrida sejak awal tahun 1990an. Adanya sedikit kenaikan produktivitas jagung lokal dari 1,5 t menjadi sekitar 2,0 t/ha dalam dua dasawarsa ini antara lain disebabkan oleh imbas penggunaan pupuk. Ke depan, kondisi ini perlu mendapat perhatian karena sekitar 30% areal jagung di Jawa Timur berada di Madura, dan luas areal jagung di Madura sekitar 360.000 ha, lebih luas dibandingkan dengan di Sumatera Utara, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur, dan Lampung. Pada Tabel 1 disajikan komposisi areal panen jagung menurut varietas di beberapa sentra produksi.



Gambar 3. Perkembangan produktivitas jagung lokal (Madura) dan Jawa Timur tanpa Madura (Sumber: BPS Jawa Timur 2007 dan Pusat Data Pertanian 2007).

Tabel 1. Areal panen jagung menurut varietas yang ditanam pada tahun 1998, 2001, dan 2006 di empat propinsi utama penghasil jagung di Indonesia.

Varietas/ musim tanam	Sumatera Utara (ha)						Lampung (ha)			Jawa Tengah (ha)			Jawa Timur (ha)					
	1998		2001		2006		1998		2001		2006		1998		2001		2006	
	1998	2001	2006	1998	2001	2006	1998	2001	2006	1998	2001	2006	1998	2001	2006	1998	2001	2006
Hibrida																		
MH	29.670	48.710	50.326	142.000	132.560	134.313	77.830	59.380	136.884	91.080	130.090	201.381						
MK I	32.400	48.240	49.118	56.260	69.990	83.233	26.670	23.140	64.334	37.510	51.290	107.319						
MK II	42.220	34.390	43.170	44.880	29.840	15.052	51.800	30.010	47.163	110.070	117.770	160.545						
Total	106.290	131.340	142.614	243.130	232.390	231.598	243.130	112.530	248.381	238.670	301.150	469.245						
Komposit																		
MH	10.090	14.040	21.196	46.940	39.940	20.780	121.650	112.110	77.376	84.070	172.110	137.183						
MK I	10.850	14.820	18.837	23.030	30.880	15.247	33.300	55.410	33.057	51.980	66.930	51.167						
MK II	14.470	12.620	10.086	18.330	19.510	6.194	87.490	76.540	17.235	105.730	64.890	40.848						
Total	35.410	41.480	50.119	88.290	90.330	42.221	242.440	244.060	127.668	241.780	302.930	229.198						
Lokal																		
MH	17.230	6.990	1.976	27.030	22.820	30.337	135.170	79.470	62.577	540.220	347.600	298.344						
MK I	20.470	11.450	1.459	9.490	17.820	23.610	42.940	40.190	39.733	162.300	90.940	84.376						
MK II	16.050	7.450	1.772	6.900	14.900	3.874	71.420	52.650	19.569	165.490	92.230	18.021						
Total	53.750	25.890	5.207	43.420	55.540	57.821	271.420	172.320	121.879	868.010	530.770	400.741						
Total Jagung																		
MH	56.990	69.740	73.498	215.970	195.320	185.430	334.650	250.960	276.837	715.370	649.800	636.908						
MK I	63.720	74.510	69.414	88.780	118.690	121.895	102.910	118.740	124.961	251.790	209.160	174.719						
MK II	72.740	54.460	55.028	70.110	64.250	25.120	210.710	159.200	83.967	381.290	274.890	225.111						
Total	193.450	198.710	197.940	374.860	378.260	332.445	648.270	528.900	497.928	1.348.450	1.133.850	1.099.184						
Persentase																		
Jagung hibrida	54,94	66,10	72,05	66,10	61,45	69,60	37,50	21,30	49,88	(26,86*)	(39,68*)	(58,10*)						
Persentase Jagung komposit	18,30	20,87	25,33	23,55	23,88	12,70	37,40	46,15	26,30	(31,86*)	(34,10*)	(31,42*)						

*) Jawa Timur minus Madura, di mana Madura 99,1% adalah jagung lokal, konsumsi.
 Sumber: BPS (1999, 2002, 2007) Basis data survei pertanian 1998, 2001, dan 2006 (Diolah).

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa areal tanam jagung hibrida meningkat cukup berarti. Pada tahun 2006 pangsa penanaman jagung hibrida mencapai 50% di Jawa Tengah dan 58% di Jawa Timur di luar Madura. Peningkatan pangsa penanaman jagung hibrida mendorong penurunan pangsa jagung lokal dan pada kondisi tertentu juga jagung komposit. Secara nasional, pangsa penanaman jagung hibrida diperkirakan di atas 50% dengan rata-rata produktivitas 3,5 t pipilan kering/ha. Data ini konsisten dengan produktivitas jagung Thailand yang juga sekitar 3,5 t/ha dengan pangsa jagung hibrida 60% (Pingali 2001).

Menurunnya penyerapan varietas lokal antara lain disebabkan oleh penelitian terhadap varietas lokal belum mendapat prioritas, terutama di bidang pemuliaan tanaman jagung terkait dengan upaya peningkatan kemampuan genetik varietas lokal. Konsumsi jagung juga menurun, antara lain disebabkan oleh teknologi pascapanen primer maupun sekunder di tingkat petani belum mendapat perbaikan yang berarti. Jika diperhatikan data pada Gambar 2 dan 3, serta perkembangan jagung hibrida, maka peningkatan produktivitas jagung di Jawa Timur (tanpa Madura), Sumatera Utara, dan Lampung antara lain disebabkan oleh perkembangan adopsi varietas jagung hibrida yang cukup cepat. Hal ini merupakan dampak dari promosi dan penyuluhan yang diberikan oleh pengusaha benih jagung hibrida, adanya pola kemitraan antara petani dengan pengusaha jagung, dan cukup kompetitifnya harga jagung yang diterima petani. Perkembangan adopsi varietas hibrida terkait dengan makin pesatnya pertumbuhan industri peternakan yang didorong oleh perkembangan permintaan daging yang cukup cepat pula (*demand driven*). Apabila pertumbuhan produksi jagung dalam negeri tidak dapat mengimbangi permintaan maka volume impor jagung akan terus meningkat.

Di sisi lain terjadi penurunan pangsa penggunaan jagung unggul komposit. Hal ini antara lain disebabkan oleh teknologi yang tersedia masih kalah bersaing dengan teknologi jagung hibrida. Sebenarnya, teknologi jagung sudah banyak tersedia di lembaga penelitian, tetapi promosi jagung unggul komposit belum mampu mengimbangi promosi jagung hibrida yang dilakukan oleh produsen benihnya. Tantangan ini menuntut lembaga penelitian yang menangani jagung untuk memberikan prioritas yang lebih besar terhadap diseminasi dan promosi teknologi.

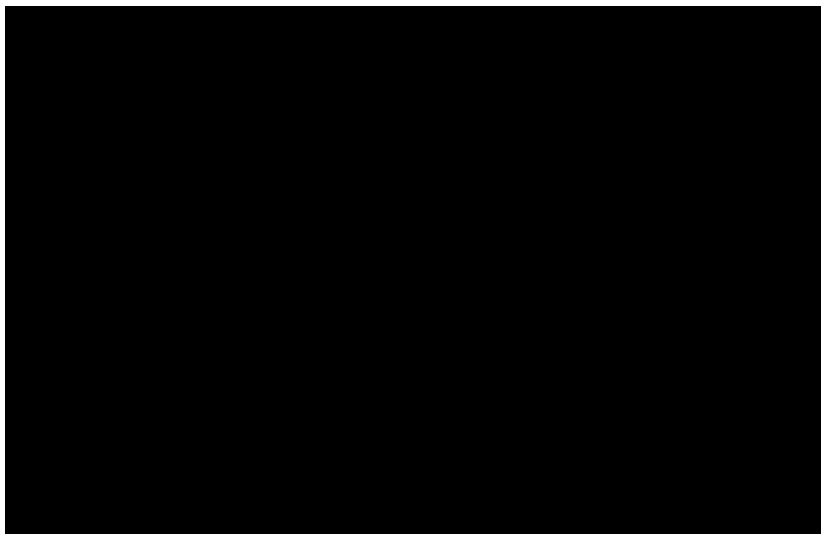
PERKEMBANGAN PRODUKSI JAGUNG

Di Indonesia, pertumbuhan produksi jagung lebih disebabkan oleh perkembangan permintaan (*demand driven*) untuk pakan ternak, sedangkan pertumbuhan produksi padi disebabkan oleh *supply driven* karena didorong oleh inovasi teknologi benih unggul.

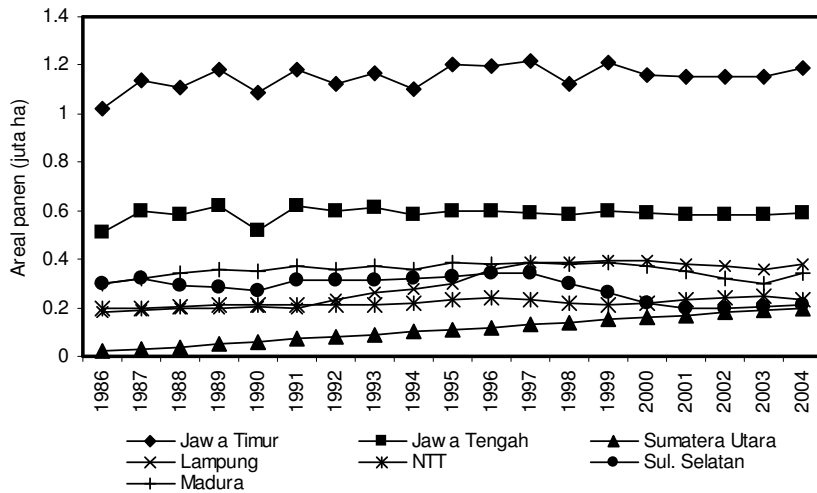
Dewasa ini telah terjadi perubahan sentra produksi jagung (Gambar 4). Kalau pada tahun 1980an sentra produksi jagung adalah Jawa Timur, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan, maka pada tahun 2005 telah bergeser menjadi Jawa Timur, Jawa Tengah, Lampung, dan Sumatera Utara. Pada Gambar 5 disajikan perkembangan luas areal panen jagung selama periode 1980- 2004.

Data pada Gambar 5 mengindikasikan bahwa areal panen di sentra-sentra produksi jagung sudah sulit ditingkatkan. Perkembangan produksi selama ini hanya disebabkan oleh pesatnya perkembangan adopsi teknologi maju, terutama jagung hibrida. Di daerah pengembangan baru (Lampung dan Sumatera Utara) terjadi peningkatan areal tanam jagung yang cukup cepat, terutama dalam periode 1980-2000. Setelah tahun 2000 perluasan areal panen mulai melambat. Di Sulawesi Selatan sebagai sentra produksi jagung di Kawasan Timur Indonesia, luas areal tanam jagung cenderung menurun, yaitu dari sekitar 300.000 pada tahun 1980an menjadi 205.000 ha pada tahun 2004. Dengan demikian, fokus utama upaya peningkatan produksi jagung ke depan lebih dititikberatkan kepada peningkatan produktivitas dan efisiensi usahatani.

Peningkatan produksi jagung juga dapat diupayakan melalui perluasan areal tanam pada lahan sawah beririgasi sebagaimana terjadi di Jawa Timur dan Lampung (Kasryno 2005). Pada lahan sawah beririgasi, jagung kebanyakan ditanam pada musim tanam kedua dan ketiga setelah padi (Sumaryanto 2006).



Gambar 4. Perkembangan produksi jagung di propinsi penghasil utama jagung di Indonesia 1980-2006 (Sumber: BPS dan Pusat Data Pertanian).



Gambar 5. Perkembangan areal panen jagung di propinsi penghasil utama jagung di Indonesia 1980-2006 (Sumber: BPS, Pusat Data Pertanian 2007, dan Dinas Pertanian Jawa Timur).

Dalam Tabel 2 disajikan perkembangan areal panen jagung di beberapa propinsi sentra produksi menurut ekosistem dan musim tanam. Untuk daerah yang masih memungkinkan bagi perluasan areal tanam seperti di Sumatera, perluasan areal jagung dapat diarahkan ke lahan tegalan maupun lahan sawah setelah pertanaman padi. Sementara seperti di Sulawesi Selatan, perluasan areal jagung dapat diarahkan ke lahan sawah tadah hujan yang selama ini bera setelah padi.

POLA USAHATANI TANAMAN PANGAN

Di daerah aliran sungai (DAS) Brantas di Jawa Timur jagung juga ditanam pada lahan sawah beririgasi, di mana penanaman terluas (48%) pada MT III (Tabel 3).

Pada MT I areal tanam padi sawah di DAS Brantas mencapai 86,2% dari total areal, jagung 3,5%, dan tebu 3,7%. Pada MT II, areal tanam padi 65,7% dan jagung 11,3%. Pada MT III, areal tanam padi hanya 4,2% sedangkan areal tanam jagung meningkat menjadi 26,6%. Indeks pertanaman (IP) mencapai 262% dan IP padi 156% (Sumaryanto 2006). Adanya areal yang terpaksa diberakan disebabkan antara lain oleh genangan air yang terlalu dalam sehingga sulit ditanami, atau areal jauh dari saluran irigasi sehingga tidak mendapatkan air pada MT II maupun pada MT III. Petani yang menanam jagung hibrida dan sayuran pada MT II dan MT III banyak yang menggunakan air pompa untuk mengairi tanaman.

Tabel 2. Perkembangan areal panen jagung menurut ekosistem lahan dan musim tanam di beberapa sentra produksi jagung di Indonesia, 1990-2006.

Tahun/musim tanam	Sumatera Utara (ha)		Lampung (ha)		Jawa Tengah (ha)		Jawa Timur (ha)	
	Tegalan	Sawah	Tegalan	Sawah	Tegalan	Sawah	Tegalan	Sawah
	1990							
MH	31.100	2.100	109.500	800	234.000	67.070	624.650	80.200
MK I	27.500	4.500	62.400	6.400	89.800	51.700	189.500	129.950
MK II	18.800	1.700	30.700	9.400	81.200	135.100	39.500	160.500
Total	77.400	8.300	202.600	16.66	395.000	253.900	853.650	290.650
1995								
MH	65.300	2.900	187.400	5.600	271.900	88.200	647.100	65.900
MK I	41.900	1.900	98.100	20.500	101.100	42.800	194.300	124.950
MK II	51.900	1.900	32.700	19.300	69.700	107.400	39.100	193.200
Total	158.100	6.700	318.200	45.400	442.700	238.400	880.500	318.150
2001								
MH	68.100	1.680	189.590	5.720	216.390	34.600	619.360	30.440
MK I	69.500	5.020	91.840	26.840	83.460	35.300	142.000	55.960
MK II	43.000	11.500	40.840	23.520	66.390	92.800	90.760	184.100
Total	180.200	18.200	322.270	55.980	366.240	162.700	852.120	283.700
2006								
MH	66.178	7.333	179.254	6.176	235.052	41.785	605.632	31.276
MK I	63.610	7.372	107.944	14.146	107.469	29.655	170.864	71.998
MK II	50.950	4.703	14.350	10.740	22.118	61.849	20.811	198.603
Total	180.738	19.408	301.548	31.062	364.639	133.289	797.307	301.877

Sumber: BPS (1990, 1995, 2001, dan 2006)
Basis data survei pertanian 1990-2006 (diolah).

Tabel 3. Pola tanam dominan di lahan beririgasi DAS Brantas, Jawa Timur, 1999/2000.

Pola tanam	Jumlah petak		Luas areal	
	Jumlah	%	ha	%
Padi-padi-kedelai	203	19,9	43,6	19,8
Padi-padi-diberakan	212	20,8	37,0	16,9
Padi-padi-jagung	125	12,2	28,1	12,8
Padi-jagung-jagung	43	4,2	13,2	6,0
Padi-padi-kacang hijau	76	7,4	12,4	5,6
Padi-tembakau	54	5,3	10,2	4,6
Padi-padi-padi,	44	4,3	9,3	4,2
Padi-bengkoang-jagung	30	2,9	6,7	3,1
Tebu	8	0,8	6,4	2,9
Padi-padi-blewah	13	1,3	5,4	2,5
Lainnya(74 tipe kecil)	213	20,8	47,3	21,5
Total	1021	100,0	219,6	100,0

Sumber: Sumaryanto *et al.* (2001), IFPRI dan CASERD, Kimpraswil-Jasa Tirta.

Tabel 4. Penerimaan petani jagung dan padi pada berbagai musim tanam di DAS Brantas, 1999/2000.

Keterangan	Penerimaan (Rp '000/ha)			
	MT I	MT II	MT III	Rata-rata
Padi				
Penerimaan	5.209,0	5.230,3	4.822,7	5.087,3
Biaya produksi tunai	2.943,8	3.030,9	2.691,3	2.888,7
Pendapatan	2.265,2	2.199,3	2.131,4	2.198,6
Jagung				
Penerimaan	4.023,0	4.519,2	4.333,9	4.431,9
Biaya produksi tunai	2.195,2	2.334,8	2.199,5	2.316,0
Pendapatan atas biaya tunai	1.827,8	2.184,4	2.133,9	2.115,9

Sumber: Sumaryanto (2006).

Dalam Tabel 4 disajikan simulasi pola tanam optimal yang didasarkan atas ketersediaan irigasi, curah hujan, perkolasi tanah, penguapan, kebutuhan air pertanian, dan air hujan yang hilang karena *run off*. Pertimbangan juga memasukkan aspek ekonomi komoditas. Berdasarkan simulasi tersebut terlihat bahwa intensitas tanam padi adalah 148%, intensitas tanam palawija dan hortikultura 106%, dan tebu 22% karena setiap musim terdapat 7,2% areal baku sawah yang ditanami tebu dan 23,1% areal sawah diberakan pada MT III. Pertanaman palawija didominasi oleh jagung, kedelai, dan kacang hijau. Luas penanaman padi pada MT III hanya 3,8%.

Dengan simulasi ini terlihat adanya penurunan intensitas tanam padi dari 156% menjadi 148%, areal penanaman tebu meningkat dari 6,5% menjadi 7,2% setiap musim atau dari areal baku sawah irigasi. Namun, areal yang diberakan meningkat dari 16,9% menjadi 23,1%. Di sisi lain, intensitas tanam palawija dan hortikultura meningkat dari 75% menjadi 107%. Hal ini sebenarnya telah terjadi di Kabupaten Kediri, Blitar, dan Nganjuk, di mana areal panen jagung meningkat dalam lima tahun terakhir, sedangkan areal panen padi menurun (Kasryno 2005).

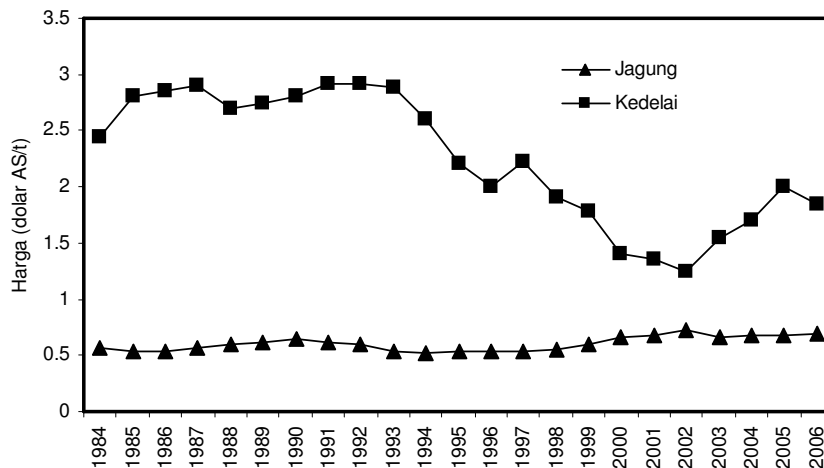
Penerimaan petani yang menanam jagung dan padi pada setiap musim tanam disajikan dalam Tabel 5. Data ini merupakan hasil penelitian intensif yang dilakukan di DAS Brantas selama tahun 1999/2000. Pengumpulan data dilakukan untuk setiap petak lahan yang diusahakan petani. Untuk lebih menggambarkan keadaan DAS Brantas, lokasi petani contoh dibagi menurut hulu, tengah, dan hilir. Perbedaan lokasi menyebabkan perbedaan dalam penyediaan air irigasi.

Penanaman jagung mulai meluas ke lahan sawah beririgasi dan lahan dengan ekosistem basah (Lampung dan Sumatera Utara). Perubahan ini disebabkan oleh "Revolusi Hijau" yang memerlukan pemupukan dengan takaran yang tinggi, di mana pemupukan akan menjadi efektif apabila kelembaban tanah memadai. Penanaman jagung di lahan sawah beririgasi terutama didominasi oleh jagung hibrida, sedangkan jenis lokal biasanya ditanam di lahan kering.

Pendapatan petani padi dan petani jagung relatif berimbang. Akan tetapi, apabila dipilah menurut varietas unggul komposit dan hibrida akan berbeda. Rata-rata hasil jagung hibrida adalah 6,05 t/ha dan jagung nonhibrida 4,8 t/ha. Biaya produksi jagung hibrida lebih tinggi, tetapi keuntungan bersih lebih besar (Sumaryanto 2006). Peningkatan luas panen jagung di Kediri, Blitar, dan Nganjuk (Kasryno 2005) adalah karena areal tanam jagung hibrida lebih dominan (>70%) di tiga kabupaten ini. Di samping itu, harga relatif jagung terhadap padi juga meningkat.

PERKEMBANGAN HARGA JAGUNG

Permintaan jagung untuk industri, terutama industri pakan, telah mendorong peningkatan harga jagung di dalam negeri maupun di pasar internasional. Harga jagung di pasar dunia pada tahun 2004 adalah 111,8 dolar AS/ton, turun menjadi 98,7 dolar AS pada tahun 2005, naik menjadi 121,9 dolar AS pada tahun 2006 dan mencapai 160,9 dolar AS pada periode Januari-Agustus 2007. Harga jagung diperkirakan akan terus meningkat karena meningkatnya permintaan untuk industri etanol sebagai bahan bakar nabati (BBN).

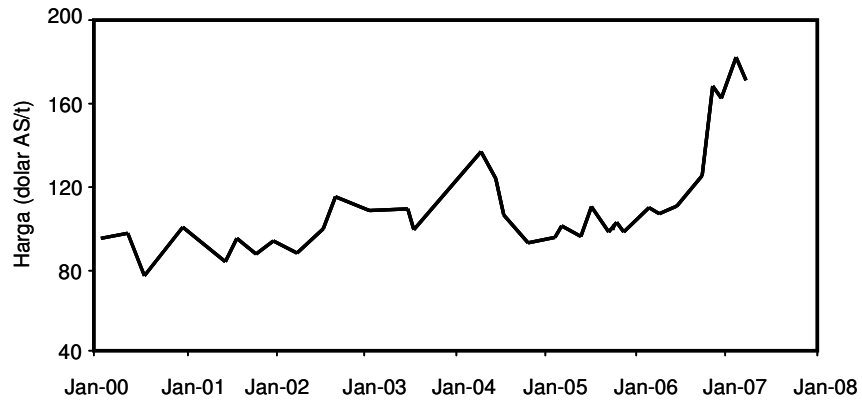


Gambar 6. Perkembangan harga relatif jagung dan kedelai terhadap harga beras. (Sumber: BPS Statistik Indonesia 1984-2006).

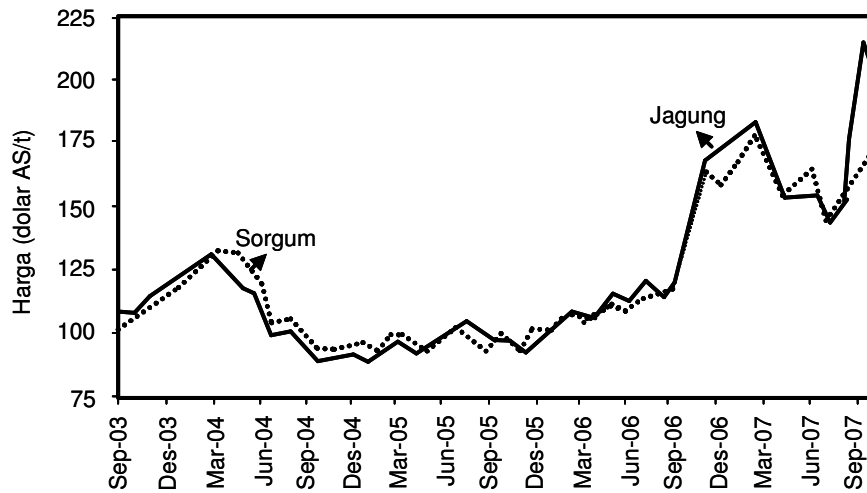
Kenaikan harga terkait dengan meningkatnya harga minyak bumi yang sudah mendekati 100 dolar AS/barel. Dalam Gambar 6 disajikan perkembangan harga relatif jagung dan kedelai. Penurunan harga kedelai sejak 1993 disebabkan oleh deregulasi perdagangan dan harga kedelai pada tahun 1993.

Pada Gambar 6 terlihat pula bahwa harga jagung mulai meningkat setelah tahun 2000, sejalan dengan peningkatan harga jagung di pasar dunia yang dipacu oleh peningkatan permintaan jagung sebagai bahan baku untuk industri bahan bakar nonmigas/nabati.

Pada Gambar 7 dan 8 disajikan perkembangan harga jagung di pasar dunia dalam periode 2003-2007, terlihat jelas kenaikan harga jagung yang tajam sejak 2005. Harga perdagangan internasional jagung pada bulan Juni 2007 mencapai 165,2 dolar AS/ton dan turun menjadi 151,2 dolar AS/ton pada bulan Agustus 2007 (World Bank 2007b). Berdasar perkiraan yang disimulasikan oleh IFPRI (2006) dengan berbagai skenario pertumbuhan *biofuel*, harga jagung diperkirakan dapat meningkat 20-41% pada tahun 2010 dan 2020, dibandingkan dengan harga pada tahun 2007. Kenaikan harga jagung akan mempengaruhi ketahanan pangan dan industri pakan, dan tentunya juga mempengaruhi pendapatan petani.



Gambar 7. Perkembangan harga jagung di pasar dunia, 2000-2007
(Sumber: World Bank 2007c)



Gambar 8. Perkembangan harga jagung ekspor Amerika Serikat, 2003-2007.
(Sumber: USDA/ERS/FAS/ 2007).

PERUBAHAN STRUKTUR PERMINTAAN JAGUNG

Sebelum tahun 1980an jagung dikenal sebagai komoditas pangan utama setelah beras, karena merupakan makanan pokok sebagian penduduk Indonesia seperti di Madura, beberapa kabupaten lainnya di Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, dan beberapa kabupaten di Sulawesi. Dengan berkembangnya industri peternakan maka terjadi perubahan pola konsumsi jagung di Indonesia.

Berdasarkan perkiraan USDA (PSD 2006), konsumsi jagung untuk pakan pada tahun 1982 baru mencapai 867.000 ton (19% dari total produksi jagung dalam negeri). Angka ini meningkat menjadi 3,27 juta ton pada tahun 1998 (42,1% dari total produksi) dan 3,75 juta ton (51% dari total produksi) pada tahun 2004. Pada tahun 2004 konsumsi jagung sebagai pangan diperkirakan hanya sekitar 3,0 juta ton (42% dari total produksi). Indonesia selalu menjadi *net importer* jagung sejak 1992, kecuali pada saat krisis ekonomi 1997/98, Indonesia kembali menjadi *net exporter* karena merosotnya penggunaan jagung untuk pakan. Impor jagung Indonesia pada tahun 2006/07 mencapai 1,9 juta ton (Food Outlook 2007).

Dengan tingkat konsumsi daging yang masih rendah, peningkatan pendapatan dan urbanisasi akan mengubah pola konsumsi penduduk ke komoditas peternakan (ADB 2006). Peningkatan konsumsi produk peternakan akan memacu permintaan jagung untuk pakan ternak. Di samping itu, permintaan jagung untuk industri pangan olahan juga akan meningkat. Dengan perubahan ini maka jagung bukan lagi sebagai komoditas pangan pokok, tapi telah berubah menjadi bahan baku industri. Hal ini memerlukan penyesuaian dalam pengembangan jagung di masa depan.

Tingkat konsumsi daging di Indonesia pada tahun 2005 hanya 3,0 kg/kapita daging ayam ras, sedangkan di Malaysia telah mencapai 38,1 kg/kapita, dan Thailand 11,9 kg/kapita/tahun (FAS/ERS/USDA 2007).

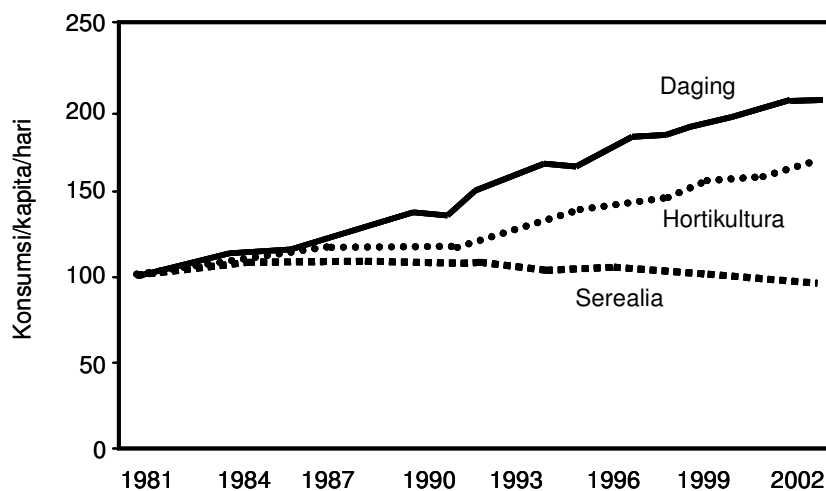
Sebagai indikator daya beli, pengeluaran/kapita/bulan penduduk pada tahun 2005 berdasarkan harga konstan 1993 adalah 90,2 dolar AS di Indonesia, 154,5 dolar AS di Thailand, dan 382,9 dolar AS di Malaysia. Dengan meningkatnya pendapatan maka tingkat konsumsi daging dan produk hortikultura juga akan meningkat. Peningkatan konsumsi produk peternakan akan mencapai di atas 5% per tahun dan ini akan menyebabkan permintaan jagung untuk pakan akan meningkat di atas 4% per tahun. Selama ini peningkatan produksi jagung hanya sekitar 3% per tahun. Oleh karena itu, impor jagung akan terus berlanjut, sebagaimana diperkirakan oleh FAO (2007) dan ERS/USDA (2007). Pendapatan nasional per kapita pada tahun 2006 adalah 1.420 dolar AS di Indonesia, 2.990 dolar AS di Thailand, dan 5.490 dolar AS di Malaysia. Paritas daya beli pendapatan nasional (PPP GNI) pada tahun 2006 adalah 3.950 dolar AS di Indonesia, 9.140 dolar AS di Thailand, dan 11.300 dolar AS di Malaysia (World Bank 2007). Tingkat pendapatan dan urbanisasi juga akan mempengaruhi pola konsumsi rumah tangga.

Dalam Tabel 6 disajikan perubahan pola konsumsi penduduk Indonesia selama dua dasawarsa yang lalu. Data ini konsisten dengan data yang disajikan dalam Gambar 9, di mana konsumsi beras sudah mulai menurun,

Tabel 6. Perubahan konsumsi bahan makanan di Indonesia, 1984-2002.

Bahan makanan	Konsumsi (kg/kapita/tahun)						
	1984	1987	1990	1993	1996	1999	2002
Beras	106,6	116,5	118,1	116,0	111,2	103,5	100,0
Jagung	19,8	11,0	9,0	7,3	11,4	13,4	12,5
Umbi-umbian	24,0	24,0	22,4	20,0	11,5	12,8	11,6
Ikan	12,1	12,5	14,2	15,1	15,3	12,9	15,4
Daging sapi	0,5	0,5	1,04	1,04	0,80	0,52	0,53
Daging ayam	1,04	1,87	1,92	2,28	3,54	1,72	3,28
Telur	1,56	2,60	2,60	3,12	4,58	3,12	4,94
Minyak makan	3,75	5,00	5,83	6,66	7,12	6,95	8,20
Gula	8,40	9,10	9,50	9,52	10,02	9,20	10,30

Sumber: BPS, Susenas (1990, 1993, 1996, dan 2002).



Gambar 9. Perkembangan pola konsumsi negara berkembang (Sumber: World Development Report 2008).

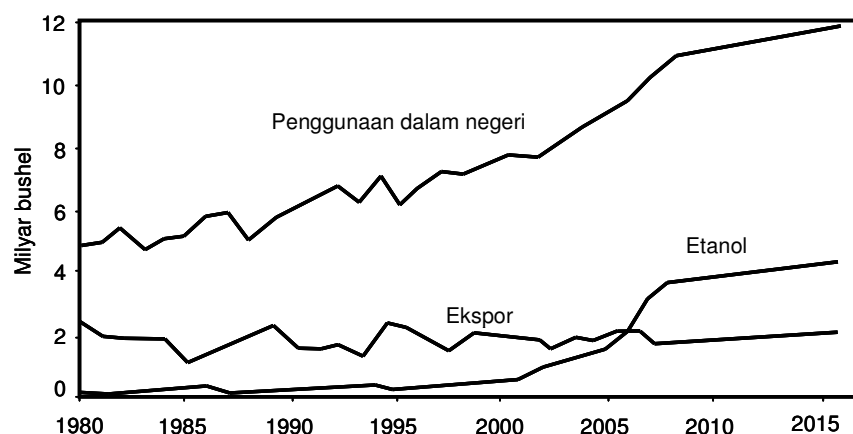
sedangkan konsumsi daging, telur, dan ikan meningkat. Pengeluaran penduduk Indonesia untuk beras dan sereal lainnya rata-rata 20% dari total pengeluaran. Angka yang sama juga dikeluarkan untuk daging, buah-buahan, dan sayuran, dibandingkan dengan tahun 1980, adalah 39% pengeluaran untuk pangan pokok beras dan sereal (World Bank 2007a). Perubahan pola konsumsi produk peternakan yang cepat ini merupakan salah satu indikasi telah terjadinya revolusi di bidang peternakan (Delgado *et al.* 1999).

Data dalam Tabel 6 juga memperlihatkan total konsumsi jagung sebagai makanan pokok menurun dan konsumsi daging ayam meningkat dengan cepat. Untuk memproduksi 1 kg daging ayam diperlukan sekitar 3 kg jagung. Angka ini menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi jagung dihela oleh meningkatnya konsumsi produk peternakan, sedangkan konsumsi jagung sebagai makanan pokok menurun.

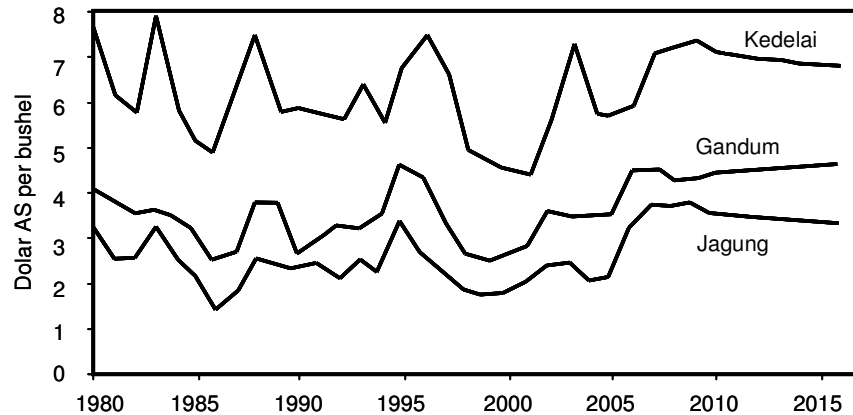
Di samping ayam ras, komoditas peternakan yang juga memerlukan pakan dengan bahan baku jagung adalah sapi perah. Pada tahun 2005 konsumsi susu bubuk mencapai 196.000 MT, sekitar 167.000 MT di antaranya diimpor. Konsumsi susu bubuk meningkat dengan laju 5% per tahun. Keinginan untuk meningkatkan pangsa produksi susu dalam negeri juga akan mendorong permintaan jagung dalam negeri.

Faktor lainnya yang juga akan mempengaruhi pasar jagung internasional adalah peningkatan konsumsi etanol untuk bahan bakar kendaraan bermotor, meningkatnya harga minyak bumi dalam lima tahun terakhir. Di Amerika Serikat dan Brazil, jagung juga digunakan sebagai bahan baku etanol (ERS/USDA 2007).

Data pada Gambar 10 menunjukkan adanya peningkatan penggunaan jagung untuk industri etanol di Amerika Serikat. Hal ini akan mempengaruhi harga jagung di pasar dunia seperti terlihat pada Gambar 11. Tren harga jagung didasarkan atas perkiraan harga minyak bumi tidak lebih dari 85 dolar AS/barel pada tahun 2016. Apabila harga minyak bumi di atas 80 dolar AS/barel, maka harga jagung juga akan berubah. Harga minyak bumi pada Nopember 2007 sudah mencapai 96 dolar AS/barel. Peningkatan produksi



Gambar 10. Perkembangan dan perkiraan permintaan jagung Amerika Serikat, 1980-2015 (Sumber: ERS/USDA: Agricultural Projections to 2016, February 2007).



Gambar 11. Perkiraan harga jagung, gandum, dan kedelai Amerika Serikat, 1980-2015 (Sumber: ERS/USDA: Agricultural Projections to 2016. February 2007).

etanol di Amerika Serikat di samping didorong oleh peningkatan harga minyak bumi, juga mendapatkan insentif dari pemerintah. Bantuan pemerintah Amerika Serikat untuk produksi etanol diperkirakan 0,38-0,49 dolar AS/barel setara minyak bumi. Peningkatan harga jagung di pasar dunia sebesar 23% pada tahun 2006 dan bahkan 60% pada tahun 2005 adalah akibat peningkatan penggunaan jagung untuk industri etanol (World Bank 2007c).

Untuk memproduksi 100 liter etanol (bahan bakar kendaraan bermotor) diperlukan 240 kg jagung, setara dengan konsumsi pangan seorang penduduk/tahun. Dengan demikian kompetisi permintaan jagung untuk pangan dan bahan bakar akan makin meningkat. Di Amerika Serikat pada tahun 2006/07, sekitar 20% produksi jagung digunakan untuk etanol yang hanya mampu mensubstitusi 3% kebutuhan bahan bakar minyak di negara ini. Di Indonesia, penggunaan jagung untuk *biofuel* sebaiknya dihindari, dan diganti dengan komoditas lainnya seperti jarak pagar (World Bank 2007b). Hal yang sama juga terjadi pada minyak makan, akibat naiknya harga minyak kelapa sawit di pasar dunia karena sebagian digunakan untuk biodiesel di Eropa dan beberapa negara lainnya.

Penelitian menunjukkan bahwa pengembangan areal kelapa sawit dengan mengkonversi hutan dan lahan rawa akan menghilangkan fungsi hutan sebagai pengendali emisi gas rumah kaca (GRK) untuk beberapa lama. Dengan demikian, perluasan perkebunan kelapa sawit untuk produksi biodiesel kurang tepat dan berdampak negatif terhadap kelestarian lingkungan (World Bank 2007a).

IMPLIKASI BAGI PENELITIAN JAGUNG

Diperkirakan saat ini penyebaran jagung hibrida di Indonesia sudah mendekati 40% dari total areal jagung. Penyebaran jagung lokal untuk makanan pokok masih sekitar 25% dari areal tanam jagung. Di Madura, lebih dari 90% areal tanam jagung menggunakan varietas lokal, demikian juga di Nusa Tenggara Timur. Produktivitas jagung lokal 1,5 t/ha, sedangkan jagung hibrida 6,0 t/ha. Ketimpangan produktivitas ini disebabkan karena belum adanya terobosan teknologi jagung lokal untuk konsumsi pangan (Kasryno 2005).

Prioritas penelitian lembaga penelitian publik hendaknya lebih difokuskan kepada upaya peningkatan produktivitas jagung bersari bebas untuk konsumsi penduduk. Penelitian jagung hibrida dapat diserahkan kepada lembaga penelitian swasta. Kalaupun penelitian jagung hibrida, perlu diarahkan pada target pengembangan tertentu yang belum ditangani swasta, misalnya sesuai daerah kering, berkualitas baik, dan sebagainya.

Lembaga penelitian publik hendaknya melakukan penelitian secara komprehensif, mencakup perbenihan, budi daya, panen, dan pengolahan hasil untuk meningkatkan efisiensi produksi, dan penelitian biokimia jagung.

Dengan berkembangnya permintaan jagung untuk industri pakan, lembaga penelitian publik perlu merintis penelitian substitusi jagung untuk pakan dengan komoditas pertanian lainnya, atau limbah pengolahan hasil pertanian, seperti limbah pengolahan kelapa sawit, kakao, dan kopi. Perlu pula adanya penelitian perbaikan genetik ayam kampung agar tidak memerlukan pakan konsentrat, sehingga permintaan jagung untuk industri pakan bisa dikurangi.

Penelitian hendaknya lebih berorientasi pada pemecahan masalah yang dihadapi petani di lapangan (*demand driven*) dan lebih banyak pula melakukan penelitian bersama petani (*joint innovation*). Pada dasarnya petani lebih tekun melakukan pengamatan terhadap pertanamannya karena menyangkut hidup mereka. Oleh karena itu, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) yang ada di setiap provinsi dituntut kemampuannya memahami kondisi pertanian di daerahnya, tidak sebagai pelaksana penelitian tetapi sebagai mitra balai penelitian komoditas dalam mengkaji dan mengembangkan teknologi.

Paradigma penelitian yang dalam era revolusi hijau adalah *supply driven*, sudah berlalu, lingkungan strategis telah berubah, maka paradigma penelitian juga harus berubah mengarah *demand driven*. Tanpa perubahan paradigma penelitian, lembaga penelitian publik menjadi kurang bermanfaat bagi petani. Petani senantiasa membutuhkan teknologi, apalagi di daerah tertinggal.

KESIMPULAN

1. Telah terjadi perubahan yang sangat mendasar pada ekonomi jagung Indonesia, dari yang semula sebagai bahan pangan pokok setelah padi dan komoditas lahan kering menjadi komoditas bahan baku industri dan komoditas lahan beririgasi atau lahan basah. Perubahan ini membawa berbagai implikasi dalam pengembangan jagung di masa depan. Di samping itu juga terjadi segmentasi dari komoditas jagung, jagung untuk bahan baku industri memiliki persyaratan tertentu yang berbeda dengan jagung untuk konsumsi pangan. Semua perubahan ini mempunyai implikasi tersendiri bagi kebijakan pengembangan jagung.
2. Revolusi hijau pada jagung didorong oleh perubahan pola permintaan (*demand driven*) dan tumbuhnya kemitraan antara petani dan swasta, sedangkan revolusi hijau pada padi sawah adalah karena adanya terobosan teknologi budi daya (*supply driven*). Industri peternakan dan industri benih memegang peranan penting dalam pengembangan jagung, sedangkan pada komoditas beras peran pemerintah sangat menonjol.
3. Sistem usahatani jagung sudah memasuki sistem industrial, di mana sekitar 60% kebutuhan jagung digunakan untuk industri pakan dan makanan, dan sekitar 60% dari total biaya tunai usahatani jagung digunakan untuk pembelian sarana produksi dan sewa alat pertanian. Akan tetapi, usahatani jagung masih tetap dikelola oleh petani kecil.
4. Perubahan ekosistem jagung ke lahan sawah beririgasi merupakan titik awal perubahan pola usahatani pada lahan beririgasi. Di beberapa daerah telah terjadi pula peningkatan penggunaan lahan sawah beririgasi untuk usahatani komoditas pertanian bernilai ekonomi tinggi seperti sayuran dan buah-buahan.
5. Perubahan ini menghendaki perubahan teknologi irigasi dan drainase lahan sawah beririgasi, karena pengairan sawah konvensional hanya dirancang untuk usahatani padi.
6. Dengan berubahnya ekonomi jagung maka fokus lembaga penelitian publik adalah menangani jagung untuk konsumsi rumah tangga. Penelitian jagung hibrida untuk bahan baku industri lebih baik menjadi tugas lembaga penelitian swasta yang selama ini telah berperan dalam pengembangan jagung hibrida. Sampai saat ini, varietas jagung hibrida yang ditanam petani hampir seluruhnya dihasilkan oleh lembaga penelitian swasta. Lembaga penelitian publik dapat melakukan penelitian jagung unggul bersari bebas untuk mengimbangi varietas jagung hibrida swasta. Dengan demikian akan ada berbagai pilihan teknologi yang akan diadopsi petani.

7. Di sentra utama produksi jagung (Jawa Timur, Jawa Tengah, Lampung, dan Sumatera Utara), pangsa areal tanam jagung hibrida sudah di atas 50% dan cenderung meningkat. Peningkatan ini antara lain dengan mengganti jagung lokal dan atau jagung komposit dengan jagung hibrida, karena memiliki keunggulan komparatif. Produktivitas jagung nasional 3,5 t pipilan kering/ha, diperkirakan pangsa areal jagung hibrida sekitar 50%. Data ini konsisten dengan produktivitas jagung Thailand yang juga sekitar 3,5 t/ha dengan pangsa jagung hibrida 60%.
8. Lembaga penelitian publik bukan hanya sebatas menghasilkan varietas unggul, tetapi juga harus aktif mempromosikan teknologi dan varietas unggul yang dihasilkan. Ini dapat dilakukan dengan membina petani dalam pengembangan dan penangkaran benih unggul. Promosi ini dapat dilakukan oleh BPTP bekerjasama dengan petani. Tanpa aktif mempromosikan dan memasarkan varietas unggul, maka adopsi teknologi akan berjalan lambat dan benih unggul tetap tersimpan di lembaga penelitian. Kebijakan ini telah dijalankan oleh industri benih swasta.
9. Bagi lembaga penelitian publik, promosi dan penyebaran benih unggul akan membantu dalam menjaring umpan balik mengenai varietas unggul yang dihasilkan dan mendapatkan informasi tentang kebutuhan teknologi petani (*demand driven*).
10. Fokus lembaga penelitian publik dalam menghasilkan teknologi budi daya jagung juga perlu diarahkan pada ekosistem lahan kering di Kawasan Timur Indonesia, yang selama ini belum banyak mendapat sentuhan teknologi.
11. Laju pertumbuhan produksi jagung selama ini sekitar 3% per tahun, sementara laju permintaan jagung untuk industri pakan sekitar 5% per tahun, maka Indonesia akan tetap mengimpor jagung sebesar 1,2-2,0 MT per tahun. Harga jagung di pasar dunia cenderung meningkat. Peningkatan ini akan meningkatkan keunggulan kompetitif dan komparatif usahatani jagung, sehingga penanaman jagung di lahan sawah beririgasi cenderung naik, terutama pada MT II dan MT III (MK I dan MK II).
12. Belajar dari pengalaman pengembangan jagung di Indonesia selama ini maka fokus kebijakan pemerintah adalah: (a) penelitian dan pengembangan secara komprehensif seluruh aspek budi daya dan pascapanen, pengolahan hasil, pemasaran, dan promosi pasar (*technological capital*); (b) pengembangan sumber daya manusia petani melalui Sekolah Lapang Petani (*human capital*) dan sekaligus melibatkan petani dalam inovasi (*joint innovation*); (c) pengembangan kelembagaan (*social capital*) petani sebagai kegiatan lanjutan Sekolah Lapang Petani; (d) investasi prasarana irigasi dan drainase yang lebih fleksibel (*physical capital*); dan (e) investasi prasarana ekonomi dan pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aquino, P., F. Currión, and R. Calvo. 1999. Selected maize statistics. In *World Maize Facts and Trends 1997 per 1998*. CIMMYT, Mexico.
- BPS. 1969-1971, 1979-1981, 1989-1991, 1998-2006. *Produksi padi dan palawija di Jawa dan Indonesia*. BPS. Jakarta.
- BPS. 1999. 2003. *Survei sosial ekonomi nasional 1990, 1999, dan 2002*. (Data Base). BPS Jakarta.
- BPS. 2000, 2003, dan 2005. *Luas lahan pertanian menurut penggunaannya di Indonesia* BPS, Jakarta.
- Chainuvati, C. 1997. *Seed extension in Thailand*. Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperative of Thailand. Bangkok.
- Delgado, C., M.W. Rosegrant, H. Steinfeld, S. Ehui, and C. Courbois. 1999. *Live-stocks to 2020. The next food revolution*. IFPRI, Washington D.C.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 1998-2004. *Statistik Peternakan Indonesia 1998-2004*. Dit. Peternakan. Jakarta.
- Erwidodo dan Ning Pribadi. 2002. *Produksi dan permintaan jagung di Indonesia: perkembangan dan proyeksi*. Badan Ketahanan Pangan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Falvey, L. 2000. *Thai agriculture: golden cradle of millenia*. Kasetsart Uni. Press. Bangkok.
- Fang, Cheng, and J. Fabiola. 2002. *Does the U.S. Midwest have a cost advantage over China in producing corn, soybeans, and hogs*. MATRIC Research Paper 02-MRP, 4 August 2002. Iowa State Univesity, Ames Iowa.
- FAO. 2001. *Review of basic food policies*. Rome.
- FAO. 2007. *Food outlook, June 2007*. Rome.
- Foreign Agricultural Service. 2007. *Production, supply, and demand (PSD). Data for world agriculture*. FAS, USDA, February, 2002. Washington D.C.
- Gonzales, L.A., Faisal Kasryno, N.D. Perez, and M.W. Rosegrant. 1992. *Economic insentives and comparative advantage in Indonesian food crop production*. IFPRI Research Report 93. IFPRI. Washington D.C.
- Heisey, P.W. and G.O. Edmeades. 1999. *Maize production in drought-stressed environment*. In *World Maize Facts and Trends 1997 per 1998*. CIMMYT, Mexico.

- Kasryno, F. 2005. Highlight of corn economic development and its commodity policy in Indonesia. *Dalam: F. Kasryno, E. Pasandaran, dan A.M. Fagi (Eds.)*. Ekonomi jagung Indonesia, cet. II. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Kasryno, F. 2005. Perkembangan produksi dan konsumsi jagung dunia dan implikasinya bagi Indonesia. *Dalam: F. Kasryno, E. Pasandaran, dan A.M. Fagi (Eds.)*. Ekonomi jagung Indonesia, cet. II. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Kasryno, F., E. Pasandaran, dan A.M. Fagi. 2005. Dinamika produksi dan pengembangan sistem komoditas jagung Indonesia. *Dalam: F. Kasryno, E. Pasandaran, dan A.M. Fagi (Eds.)*. Ekonomi jagung Indonesia, cet. II. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Lence, Sergio H. 2000. A comparative marketing analysis of major agricultural products in the United States and Argentina. MATRIC Research Paper 00-MRP 2.CARD Iowa State University, Ames, Iowa. June 2000.
- Mink, S.D., P.A. Dorosh, and D.H. Perry. 1987. Corn production systems. *In C. P. Timmer (Ed.)*. The corn economy of Indonesia. Cornell Univ. Press Ithaca and London.
- Nugraha, U., Subandi, A. Hassanudin, dan Subandi. 2003. Perkembangan teknologi budi daya dan industri benih. *Dalam: F. Kasryno, E. Pasandaran, B. Tangejaya, dan U. Nugroho (Eds.)*. Ekonomi jagung Indonesia. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Pingali, P. 2001. CIMMYT, World maize facts and trends 1999 per 2000. Meeting World Maize Needs: Technological Opportunities and Priorities for the Public Sector. CIMMYT, Mexico.
- Pingali, P. and S. Pandey. 2001. Meeting world maize needs: technological opportunities and priorities for the public sector. *In: P. Pingali (Ed.)*. World maize facts and trends 1999 per 2000. CIMMYT, Mexico.
- Reardon, T. and C. B. Barret. 2000. Agroindustrialization, globalization, and international development. An overview of issues, patterns, and determinants. *Agricultural Economics* 23 (2000):195-205.
- Rosegranrt, M.W., M.S. Paisner, S. Meir, and Julie Witcover. 2001. Global food projection to 2020: emerging trends and alternatives futures. IFPRI, Washington D.C.
- Schnepf, R.D, Erik Dohlman, and C. Bolling. 2001. Agriculture in Brazil and Argentina, developments prospects for major field crops. WRS-01-3. USDA, Agriculture and Trade Report. Washington D.C.

- Simatupang, P. 2003. Daya saing dan efisiensi usahatani jagung hibrida Indonesia. *Dalam*: F. Kasryno, E. Pasandaran, B. Tangenjaya, dan U. Nugroho (Eds.). Ekonomi jagung Indonesia. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Sumaryanto. 2003. Usahatani jagung di lahan sawah beririgasi: kasus daerah aliran sungai (DAS) Brantas. *Dalam*: F. Kasryno, E. Pasandaran, B. Tangenjaya, dan U. Nugroho (Eds.). Ekonomi jagung Indonesia. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Sumaryanto. 2006. Iuran berbasis komoditas sebagai instrumen peningkatan efisiensi penggunaan air irigasi: pendekatan dan analisis faktor-faktor yang mempengaruhinya. Disertasi Doktor: IPB, Bogor.
- Sumaryanto; M. Siregar, and M. Wahida. 2001. Socio economic analysis of farm households in irrigated area of Brantas River Basin. Paper presented in IFPRI Seminar on Irrigation Investment, Fiscal Policy, and Water Resource Allocation in Indonesia and Vietnam. Issues, Concept, and Modeling Workshop. June 2001. IFPRI, Washington D.C.
- Tangenjaya, B., Y. Yusdja, dan Nyak Ilham. 2003. Analisa ekonomi permintaan jagung untuk pakan. *Dalam*: F. Kasryno, E. Pasandaran, B. Tangenjaya, dan U. Nugroho (Eds.). Ekonomi jagung Indonesia. Badan Litbang Pertanian, 2003. Jakarta.
- Timmer, C.Peter. 1987. The corn economy of Indonesia. Cornell University Press. Ithaca and London.
- World Bank. 2007a. Agriculture for Development, World Development Report 2008. World Bank, Washington D.C.
- World Bank. 2007b. Commodity prospect April 2007. World Bank, Washington D.C.
- World Bank. 2007c. Commodity price (pink sheet), September 2007. World Bank Washington D.C. (Electronic Data Base).