

PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI TANAMAN PANGAN PADA LAHAN KERING

Increasing the Production Capacity of Upland Food Crops

A. Mulyani dan A. Hidayat

*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian
Jl. Ir. H. Juanda No. 98, Bogor 16123*

ABSTRAK

Lahan kering (tegalan) berperan penting sebagai penghasil berbagai jenis tanaman pangan. Namun data luas baku lahan kering tanaman pangan, yang diperlukan untuk mendukung perencanaan pengembangan pertanian, tidak tersedia. Untuk itu luas baku pertanian lahan kering diprediksi dari persentase luas panen 10 komoditas pangan di lahan kering terhadap lahan sawah, dengan asumsi IP 100 (satu musim tanam per tahun). Sebagai contoh luas baku lahan kering yang ditanami jagung adalah 60% dari total luas panen jagung, karena 40% sisanya ditanam di lahan sawah. Berdasarkan prediksi tersebut, diperkirakan luas baku lahan kering yang ditanami 10 komoditas pangan hanya 5,53 juta ha atau 37,7% dari total lahan kering pertanian tanaman semusim seluas 14,6 juta ha. Untuk mengetahui kapasitas produksi dari luas baku lahan kering tersebut, telah dilakukan pengelompokan lahan kering berdasarkan tingkat kesuburan tanah dan potensi produktivitasnya untuk masing-masing komoditas. Hasilnya menunjukkan bahwa apabila luas baku lahan kering seluas 5,53 juta ha tersebut dimanfaatkan secara optimal sebagai penghasil pangan maka dapat diproduksi 2,82 juta ton padi gogo, 9,15 juta ton jagung, 0,23 juta ton kedelai, 0,73 juta ton kacang tanah, 0,20 juta ton kacang hijau, 20,81 juta ton ubikayu, 0,58 juta ton ubi jalar, 1,0 juta ton kentang, 0,21 juta ton bawang merah dan 1,3 juta ton tebu. Apabila di tahun mendatang total luas baku lahan kering tersebut dapat ditingkatkan dari 37,7% menjadi 70% dari total lahan kering yang tersedia, yaitu menjadi sekitar 10,2 juta ha, maka kapasitas produksi lahan kering tersebut meningkat menjadi 4,9 juta ton padi gogo, 16,2 juta ton jagung, 0,4 juta ton kedelai, 1,5 juta ton kacang tanah, 0,35 juta ton kacang hijau, 37,3 juta ton ubi kayu, 1 juta ton ubi jalar, 1,8 juta ton kentang, 0,27 juta ton bawang merah, dan 2 juta ton gula. Peningkatan luas baku lahan kering sekitar 5 juta ha tersebut, berpotensi memenuhi kebutuhan nasional sebagian besar hasil tanaman pangan sampai tahun 2050, kecuali untuk kedelai, kentang dan bawang merah. Dengan demikian, untuk mempertahankan swasembada beras dan jagung serta mendorong terwujudnya swasembada komoditas pangan lainnya, maka perluasan areal baru secara bertahap sejak tahun 2010 sampai tahun 2050 mutlak diperlukan

Kata kunci : Kapasitas produksi, tanaman pangan, lahan kering

ABSTRACT

Upland agriculture plays an important role in producing various kinds of food crops. However, data of the annual upland crops areas that are needed as a basis for area extensification planning is not available. Therefore land area of 10 commodities of annual upland crops was estimated based on its comparison with paddy field areas, with the assumption of cropping index of 100 (one crop per year). For example, upland area planted to maize is assumed 60% of the total harvested area of maize, because the remaining 40% is produced in paddy field areas. Based on these predictions, the upland areas planted to 10 food crops is only about 5.53 million ha or 37.7% of the total annual upland agriculture area of 14.6 million ha. To evaluate the production capacity of the upland areas, we grouped those areas based on soil fertility and potential yield for each commodity. The results indicate that if the 5.53 million ha upland areas are used optimally for food crop production, it can produce 2.82 million tons of unhusked upland rice, 9.15 million tons of corn grain, 0.23 million tons of soybean grain, 0.73 million tons of peanuts pods, 0.20 million tons of mungbeans, 20.81 million tons of cassava, 0.58 million tons of sweet potato, 1.0 million tons of potatoes, 0.21 million tons of shallots and 1.3 million tons of sugarcane. If in the coming year, the total area of upland can be increased gradually from 37.7% to 70% of the total available annual upland areas, i.e. to about 10.2 million ha, thus the upland crops production capacity will increase to 4.9 million tons of upland rice, 16.2 million tons of corn, 0.4 million tons of soybeans, 1.5 million tons of peanuts, 0.35 million tons of mungbeans, 37.3 million tons of cassava, one million tons of sweet potatoes, 1.8 million tons of potato, 0.27 million tons of shallots and 2 million tons of sugarcane. By increasing the upland areas of about 5 million, it will lead to the national self-sufficiency of most commodities until the year of 2050, except for soybeans, potatoes and shallots. Therefore, to maintain self-sufficiency in rice and maize, as well as promote self-sufficiency of other food crop production, the extensification of upland agricultural areas for food crops is a prerequisite.

Keywords : Production capacity, food crops, upland

Berdasarkan agroekosistemnya wilayah Indonesia dapat dibedakan atas daratan basah atau lahan basah dan daratan kering atau lahan kering. Lahan basah yang dimaksud adalah hamparan daratan yang tergenang pada sebagian besar waktu dalam setahun atau sepanjang tahun, seperti lahan sawah, lahan rawa (lebak, pasang surut, dan gambut), lahan usaha perikanan (air payau dan air tawar), lahan yang ditumbuhi rumput rawa, hutan sekunder atau belukar yang tergenang sebagian besar waktu atau secara terus-menerus. Total luas lahan basah sekitar 40,4 juta ha, termasuk 0,876 juta ha berupa badan air (Mulyani dan Bachri, 2006). Sedangkan lahan kering dengan luas total 147,8 juta ha adalah hamparan lahan yang tidak pernah tergenang atau digenangi air pada sebagian besar waktu dalam setahun atau sepanjang waktu. Status penggunaan lahan kering dapat berupa tegalan, perkebunan, pekarangan, tanah beras, padang alang-alang, semak belukar, hutan sekunder, atau hutan primer.

Dari luas total lahan kering 147,8 juta ha, sekitar 79,1 juta ha (53,5%) di antaranya berpotensi untuk budidaya pertanian dan perkebunan, sisanya sekitar 68,7 juta ha (46,5%) terdiri atas 24,7 juta ha berupa hutan lindung, dan 44,0 juta ha berupa lahan yang tidak sesuai untuk budidaya pertanian karena berbagai faktor pembatas seperti tingkat kelerengan yang sangat curam dengan bentuk wilayah bergunung dan solum tanah dangkal, sehingga diarahkan menjadi kawasan hutan.

Lahan kering yang sesuai untuk budidaya pertanian, apabila dilakukan reklamasi dan rehabilitasi, dapat dimanfaatkan untuk memproduksi berbagai komoditas pertanian, baik untuk komoditi perkebunan seperti sawit, karet, kelapa, kopi, kakao, teh, dan lada maupun komoditi tanaman pangan. Penelitian yang berlangsung selama tiga tahun di lahan kering yang ditumbuhi alang-alang/semak belukar yang telah direhabilitasi dengan teknik penanaman *Mucuna* sp. dan pemupukan P dosis tinggi ternyata memberikan dampak yang positif terhadap perbaikan produktivitas lahan dan dapat

meningkatkan hasil tanaman padi gogo, kedelai, dan jagung (Rochayati *et al.*, 2005).

Saat ini sebagian besar produksi bahan pangan pokok dihasilkan dari lahan sawah, yang semakin berkurang akibat konversi. Sementara, Sudaryanto dan Rusastra (2006) mengemukakan bahwa keterbatasan pengembangan lahan pertanian di Indonesia diindikasikan oleh penurunan luas lahan pertanian sebesar 0,40%/tahun dalam dua dasawarsa terakhir (1980-2000). Oleh karena itu, pada masa yang akan datang seiring dengan makin meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan pangan perlu diprioritaskan dari peningkatan produktivitas lahan kering. Lahan kering yang dimanfaatkan untuk memproduksi bahan pangan saat ini berupa tegalan dan ladang berpindah menurut data BPS luasnya 14,6 juta ha (BPS, 2008). Namun karena berbagai hal (teknis dan non teknis), nampaknya lahan tersebut tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan untuk usaha produksi tanaman pangan.

Makalah ini membahas kapasitas produksi bahan pangan dari lahan kering yang dikelompokkan berdasarkan tingkat kesuburan tanah dan produktivitasnya, serta dibahas pula proyeksi kapasitas produksinya sampai tahun 2050.

KERAGAAN LAHAN KERING UNTUK PRODUKSI PANGAN

Total lahan kering seluas 147,8 juta ha, jika dipilah berdasarkan kesuburannya, terluas masuk kelas agak subur (kelas 3) 67,75 juta ha dan kelas kurang subur (kelas 4) 40,62 juta ha. Penyebaran terluas terdapat di Papua, Kaltim, Kalteng, Kalbar, Sumsel, Sumut, Riau, dan NAD. Sedangkan lahan yang sangat subur (kelas 1) sekitar 13,2 juta ha, penyebaran terluas terdapat di Sumut, Sumbar, Jatim, Jateng, Jabar, dan NTT. Wilayah yang termasuk subur (kelas 2) sekitar 26,3 juta ha dengan penyebaran terluas terdapat di Papua, Jatim, Maluku, Jabar, Jateng, NAD, NTB, NTT, Sulteng, Sulsel, dan Sulut (Tabel 1).

Tabel 1. Pengelompokan lahan kering berdasarkan kelas kesuburan tanahnya

Provinsi	Luas lahan kering berdasarkan kelas kesuburan tanah				Total
	Kelas 1 (sangat subur)	Kelas 2 (subur)	Kelas 3 (agak subur)	Kelas 4 (kurang subur)	
	1.000 ha				
Nangroe Aceh Darussalam	359	1.036	1.056	2.608	5.058
Sumatera Utara	2.159	315	1.248	2.513	6.235
Sumatera Barat	1.643	181	728	1.301	3.853
Riau	104	13	985	3.600	4.703
Jambi	540	11	1.014	1.959	3.525
Sumatera Selatan	757	87	2.292	2.140	5.276
Bengkulu	690	114	455	649	1.908
Lampung	611	152	1.529	514	2.806
Bangka Belitung	0	0	186	1.111	1.297
<i>Sumatera</i>	<i>6.863</i>	<i>1.911</i>	<i>9.493</i>	<i>16.394</i>	<i>34.661</i>
DKI Jakarta	0	0	49	0	49
Jawa Barat	786	1.739	641	32	3.197
Jawa tengah	870	1.280	893	16	3.060
DI Yogyakarta	23	286	9	0	318
Jawa Timur	1.151	2.017	1.186	0	4.354
Banten	146	268	193	188	795
<i>Jawa</i>	<i>2.976</i>	<i>5.591</i>	<i>2.970</i>	<i>236</i>	<i>11.773</i>
Bali	347	131	37	0	515
Nusa Tenggara Barat	199	1.459	353	0	2.011
Nusa Tenggara Timur	797	1.602	2.144	0	4.543
<i>Bali dan Nusa Tenggara</i>	<i>1.344</i>	<i>3.191</i>	<i>2.534</i>	<i>0</i>	<i>7.069</i>
Kalimantan Barat	23	403	7.691	3.414	11.531
Kalimantan Tengah	2	40	8.179	3.297	11.517
Kalimantan Selatan	53	179	1.349	991	2.572
Kalimantan Timur	319	694	14.652	1.446	17.112
<i>Kalimantan</i>	<i>397</i>	<i>1.317</i>	<i>31.871</i>	<i>9.149</i>	<i>42.733</i>
Sulawesi Utara	166	1.019	172	4	1.360
Sulawesi Tengah	10	1.859	2.066	1.755	5.690
Sulawesi Selatan	412	1.135	2.768	1.181	5.496
Sulawesi Tenggara	13	478	1.499	1.181	3.171
Gorontalo	0	797	319	10	1.126
<i>Sulawesi</i>	<i>601</i>	<i>5.288</i>	<i>6.823</i>	<i>4.131</i>	<i>16.843</i>
Maluku	32	1.832	951	1.258	4.072
Papua	482	6.167	12.522	8.548	27.718
Maluku Utara	501	977	591	903	2.972
<i>Maluku dan Papua</i>	<i>1.015</i>	<i>8.975</i>	<i>14.063</i>	<i>10.709</i>	<i>34.762</i>
<i>Indonesia</i>	<i>13.196</i>	<i>26.272</i>	<i>67.754</i>	<i>40.619</i>	<i>147.842</i>

Sumber : Diolah dari Puslittanak (2000)

Sedangkan daratan yang diperkirakan sesuai untuk usaha pertanian lahan kering tanaman semusim dan tanaman tahunan seluas 79,1 juta ha (Tabel 2), penyebaran terluas adalah kelas agak subur (kelas 3) dan kelas kurang subur (kelas 4).

Luas baku lahan kering yang sebenarnya dimanfaatkan untuk memproduksi bahan pangan utama belum tersedia. Data BPS (2008), hanya

menyebutkan luas total lahan kering/tegalan saja, yaitu sekitar 14,6 juta ha. Untuk mengetahui luas baku lahan kering yang sebenarnya dimanfaatkan untuk memproduksi bahan pangan utama, dihitung berdasarkan perkiraan persentase luas panen pada lahan kering terhadap total luas panennya, dengan asumsi IP 100 untuk masing-masing komoditas. Komoditas pangan hanya sebagian yang

Tabel 2. Lahan kering yang sesuai untuk pertanian berdasarkan kelas kesuburan tanahnya

Provinsi	Lahan kering sesuai untuk pertanian				Total
	Kelas 1 (sangat subur)	Kelas 2 (subur)	Kelas 3 (agak subur)	Kelas 4 (kurang subur)	
 1.000 ha				
Nangroe Aceh Darussalam	309	416	517	536	1.777
Sumatera Utara	2.073	71	603	1.141	3.888
Sumatera Barat	477	87	234	899	1.698
Riau	0	0	637	3.176	3.814
Jambi	143	0	840	1.680	2.663
Sumatera Selatan	187	82	1.931	1.943	4.143
Bengkulu	177	89	101	644	1.011
Lampung	237	140	1.307	437	2.121
Bangka Belitung	0	0	101	1.061	1.162
<i>Sumatera</i>	<i>3.603</i>	<i>885</i>	<i>6.272</i>	<i>11.518</i>	<i>22.277</i>
DKI Jakarta	0	0	8	0	8
Jawa Barat	336	1.582	463	30	2.411
Jawa Tengah	644	1.032	861	14	2.550
DI Yogyakarta	22	144	9	0	174
Jawa Timur	841	1.419	1.144	0	3.404
Banten	53	189	127	166	536
<i>Jawa</i>	<i>1.895</i>	<i>4.366</i>	<i>2.611</i>	<i>210</i>	<i>9.082</i>
Bali	110	60	30	0	200
Nusa Tenggara Barat	127	330	309	0	767
Nusa Tenggara Timur	465	623	1.348	0	2.436
<i>Bali dan Nusa Tenggara</i>	<i>701</i>	<i>1.014</i>	<i>1.687</i>	<i>0</i>	<i>3.402</i>
Kalimantan Barat	18	0	4.544	2.307	6.870
Kalimantan Tengah	2	0	3.098	3.163	6.263
Kalimantan Selatan	53	113	1.273	348	1.786
Kalimantan Timur	280	391	8.047	418	9.136
<i>Kalimantan</i>	<i>353</i>	<i>504</i>	<i>16.962</i>	<i>6.236</i>	<i>24.055</i>
Sulawesi Utara	153	590	83	4	830
Sulawesi Tengah	7	499	870	297	1.673
Sulawesi Selatan	102	566	1.793	228	2.689
Sulawesi Tenggara	8	195	970	238	1.411
Gorontalo	0	139	199	9	347
<i>Sulawesi</i>	<i>269</i>	<i>1.989</i>	<i>3.915</i>	<i>776</i>	<i>6.949</i>
Maluku	23	615	564	202	1.405
Papua	0	1.452	5.357	3.255	10.065
Maluku Utara	394	550	430	497	1.870
<i>Maluku dan Papua</i>	<i>417</i>	<i>2.618</i>	<i>6.351</i>	<i>3.954</i>	<i>13.340</i>
<i>Indonesia</i>	<i>7.238</i>	<i>11.376</i>	<i>37.798</i>	<i>22.694</i>	<i>79.106</i>
<i>Persentase total (%)</i>	<i>9,15</i>	<i>14,38</i>	<i>47,78</i>	<i>28,69</i>	<i>100,00</i>

Sumber : Puslittanak (2000) dan Puslitbangtanak (2001), data diolah

dihasilkan dari lahan kering, seperti jagung 60% dihasilkan dari lahan kering dan 40% dari lahan sawah, kedelai 30% dihasilkan dari lahan kering dan 70% dari lahan sawah. Berdasarkan perkiraan persentase luas panen di lahan kering terhadap total luas panen masing-masing komoditas tanaman pangan, diperoleh jumlah pemanfaatan lahan kering untuk memproduksi

bahan pangan utama, yaitu hanya seluas 5,53 juta ha (Tabel 3), atau 37,8% dari total luas lahan tegalan data BPS (14,6 juta ha). Oleh karena itu, apabila lahan kering data BPS belum dimanfaatkan untuk tanaman perkebunan atau fungsi lainnya, masih terdapat peluang untuk perluasan areal tanam pangan di lahan kering guna meningkatkan produksi bahan pangan.

Tabel 3. Luas panen, produksi komoditas pangan rata-rata lima tahun (2004-2008), dan porsi luas panen dari lahan kering

Komoditas	Luas panen *)	Produksi *)	Produktivitas	Perkiraan porsi luas panen dari LK1	Perkiraan luas panen LK	Produktivitas potensial
	ha	t	t/ha	%	ha	t/ha
Padi gogo	1.095.741	2.772.979	2,54	100	1.095.741	3,0
Jagung	3.553.606	12.700.035	3,57	60	2.133.696	5,0
Kedelai	555.152	588.903	1,30	30	166.716	1,6
Kacang tanah	690.974	814.502	1,18	70	474.760	1,3
Kacang hijau	304.729	313.611	1,03	50	152.365	1,5
Ubikayu	1.213.287	19.903.103	16,49	100	1.213.287	20,0
Ubijalar	178.514	1.881.217	10,54	25	44.778	15,0
Kentang	60.680	1.023.201	16,86	100	60.680	20,0
Bawang merah	89.389	770.101	8,62	20	17.880	10,0
Gula tebu	427.799	2.623.786	6,1**)	40	171.120	9,0*)
Jumlah	8.109.191				5.531.022	

Keterangan : LK = Lahan kering, *) BPS (2008), **) gula

Perkiraan persentase luas lahan kering yang digunakan untuk memproduksi bahan pangan disajikan pada Tabel 3 (kolom 5), yang digunakan untuk menghitung perkiraan luas baku lahan kering yang sudah dimanfaatkan (kolom 6), dengan asumsi indeks pertanaman 100. Produktivitas potensial (kolom 7) masing-masing komoditas diprediksi berdasarkan kemampuan masyarakat meningkatkan produktivitas dengan mengadopsi teknologi menggunakan *input* teknologi sedang.

PRODUKSI OPTIMAL LAHAN KERING

Produksi optimal adalah potensi produksi suatu komoditas yang ideal, dihitung berdasarkan data luas baku lahan kering, seluas 5,53 juta ha. Produksi optimal dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$PO = \%LK * (LK1 * PP + LK2 * 0,9PP + LK3 * 0,8PP + LK4 * 0,7PP) / 100$$

Keterangan :

PO = Produksi optimal suatu komoditas (ton)

% LK = Persentase luas komoditas lahan kering terhadap total luas baku lahan kering

LK1,2,3,4 = Luas lahan kering kelas 1,2,3, 4

PP = Produktivitas potensial masing-masing komoditas (t/ha)

Produksi optimal lahan kering di masing-masing kelas kesuburan tanah, diasumsikan bahwa kelas 1 (sangat subur) = produktivitas potensial (PP), kelas 2 (subur) = 0,9PP, kelas 3 (agak subur) = 0,8PP, kelas 4 (kurang subur) = 0,7PP.

Dengan menggunakan rumus di atas, diperoleh taksiran produksi optimal masing-masing komoditas pada Tabel 4. Apabila seluruh areal panen tahun 2008 atau luas baku lahan kering (tegalan) dimanfaatkan secara optimal dengan produktivitas sesuai dengan potensinya, maka untuk memproduksi bahan pangan utama seperti padi gogo, jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, ubi jalar, dan tebu, kebutuhan bahan pangan dapat terpenuhi sampai dengan tahun 2010, kecuali kedelai. Produksi optimal yang dapat dicapai dengan memanfaatkan lahan kering seluas 5,531 juta ha adalah sebagai berikut padi gogo 2,8 juta ton, jagung 7,6 juta ton, kedelai 0,23 juta ton, kacang tanah 0,73 juta ton, kacang hijau 0,20 juta ton, ubikayu 20,8 juta ton, ubi jalar 0,58 juta ton, dan gula 1,3 juta ton. Sebagai catatan, produksi optimal tersebut tidak dapat dicapai apabila pada waktu sekarang telah terjadi penurunan kualitas lahan kering yang bersangkutan. Tanah dengan tingkat kesuburan kelas 3 dan kelas 4 kemungkinan tidak dapat diusahakan sebagai lahan untuk memproduksi

Tabel 4. Perhitungan teoritis produksi optimal dari luas baku lahan kering yang telah ditanami, berdasarkan luas panen tahun 2008, komoditas pangan

Provinsi	Produksi optimal							
	Padi gogo	Jagung	Kedelai	Kc. tanah	Kc. hijau	Ubikayu	Ubijalar	Gula ¹⁾
 t							
NAD	21.001	68.165	1.702	5.457	1.458	155.058	4.293	9.827
Sumatera Utara	144.676	469.594	11.724	37.597	10.042	1.068.211	29.578	67.700
Sumatera Barat	24.486	79.478	1.984	6.363	1.700	180.792	5.006	11.458
Riau	17.398	56.470	1.410	4.521	1.208	128.454	3.557	8.141
Jambi	18.389	59.687	1.490	4.779	1.276	135.774	3.759	8.605
Sumatera Selatan	53.109	172.383	4.304	13.801	3.686	392.129	10.858	24.852
Bengkulu	22.513	73.073	1.824	5.850	1.563	166.223	4.603	10.535
Lampung	305.599	991.923	24.765	79.416	21.211	2.256.380	62.477	143.004
Bangka Belitung	2.445	7.935	198	635	170	18.051	500	1.144
<i>Sumatera</i>	<i>609.614</i>	<i>1.978.708</i>	<i>49.401</i>	<i>158.420</i>	<i>42.313</i>	<i>4.501.074</i>	<i>124.631</i>	<i>285.266</i>
Jawa Barat	206.808	671.265	16.759	53.743	14.354	1.526.962	42.280	96.775
Jawa Tengah	431.721	1.401.295	34.985	112.191	29.965	3.187.600	88.262	202.022
DI Yogyakarta	107.196	347.939	8.687	27.857	7.440	791.476	21.915	50.162
Jawa Timur	715.110	2.321.131	57.950	185.835	49.635	5.280.001	146.199	334.633
Banten	29.281	95.042	2.373	7.609	2.032	216.198	5.986	13.702
<i>Jawa</i>	<i>1.490.160</i>	<i>4.836.813</i>	<i>120.757</i>	<i>387.246</i>	<i>103.431</i>	<i>11.002.558</i>	<i>304.651</i>	<i>697.313</i>
Bali	24.611	79.883	1.994	6.396	1.708	181.714	5.031	11.517
Nusa Tenggara Barat	74.691	242.435	6.053	19.410	5.184	551.481	15.270	34.951
Nusa Tenggara Timur	167.450	543.516	13.570	43.515	11.623	1.236.365	34.234	78.358
<i>Bali dan NT</i>	<i>266.752</i>	<i>865.834</i>	<i>21.617</i>	<i>69.321</i>	<i>18.515</i>	<i>1.969.559</i>	<i>54.535</i>	<i>124.826</i>
Kalimantan Barat	66.423	215.598	5.383	17.261	4.610	490.432	13.580	31.082
Kalimantan Tengah	43.055	139.750	3.489	11.189	2.988	317.898	8.802	20.148
Kalimantan Selatan	36.668	119.019	2.971	9.529	2.545	270.739	7.497	17.159
Kalimantan Timur	36.646	118.948	2.970	9.523	2.544	270.578	7.492	17.149
<i>Kalimantan</i>	<i>182.793</i>	<i>593.315</i>	<i>14.813</i>	<i>47.502</i>	<i>12.688</i>	<i>1.349.647</i>	<i>37.371</i>	<i>85.537</i>
Sulawesi Utara	44.654	144.940	3.619	11.604	3.099	329.703	9.129	20.896
Sulawesi Tengah	17.489	56.767	1.417	4.545	1.214	129.130	3.576	8.184
Sulawesi Selatan	112.254	364.357	9.097	29.171	7.791	828.823	22.949	52.529
Sulawesi Tenggara	26.260	85.234	2.128	6.824	1.823	193.887	5.369	12.288
Gorontalo	37.109	120.449	3.007	9.643	2.576	273.993	7.587	17.365
<i>Sulawesi</i>	<i>237.766</i>	<i>771.748</i>	<i>19.268</i>	<i>61.788</i>	<i>16.503</i>	<i>1.755.536</i>	<i>48.609</i>	<i>111.261</i>
Maluku	8.319	27.001	674	2.162	577	61.422	1.701	3.893
Papua	13.028	42.287	1.056	3.386	904	96.193	2.663	6.096
Maluku Utara	10.770	34.957	873	2.799	748	79.518	2.202	5.040
<i>Maluku dan Papua</i>	<i>32.117</i>	<i>104.245</i>	<i>2.603</i>	<i>8.346</i>	<i>2.229</i>	<i>237.132</i>	<i>6.566</i>	<i>15.029</i>
<i>Indonesia</i>	<i>2.819.201</i>	<i>9.150.663</i>	<i>228.458</i>	<i>732.622</i>	<i>195.679</i>	<i>20.815.505</i>	<i>576.364</i>	<i>1.319.232</i>
<i>Produksi existing</i>	<i>2.772.979</i>	<i>7.620.021</i>	<i>176.671</i>	<i>570.151</i>	<i>156.806</i>	<i>19.903.103</i>	<i>470.304</i>	<i>1.049.514</i>

1) Produksi gula tidak dapat direalisasikan di semua provinsi apabila di provinsi terkait tidak terdapat pabrik gula.

tanaman pangan, disebabkan oleh kerusakan tanah yang berlanjut. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan dengan pemupukan berimbang antara anorganik dan organik perlu terus ditingkatkan. Selain hal itu, tanaman tebu tidak layak ditanam pada lahan kering yang tidak terdapat pabrik gula di wilayah sekitarnya.

Apabila luas lahan kering untuk memproduksi bahan pangan tidak berubah seperti

tertera pada Tabel 5, dengan total luas baku 5,53 juta ha, maka untuk memenuhi kebutuhan kedelai, dan gula diperlukan perluasan areal baru sejak tahun 2010. Begitu juga untuk memproduksi bahan pangan lainnya yang belum diperhitungkan seperti cabe merah, wortel, buncis, kol, tomat, dan buah-buahan semusim (melon, semangka, nenas), serta buah-buahan tahunan (pisang, jeruk, mangga, durian, pepaya).

Tabel 5. Pengelompokan luas baku lahan kering yang digunakan untuk memproduksi bahan pangan berdasarkan kelas kesuburannya

Provinsi	Luas baku LK	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4
 ha				
Nangroe Aceh Darussalam	42.678	7.411	9.991	12.408	12.867
Sumatera Utara	276.905	147.650	5.086	42.937	81.232
Sumatera Barat	50.968	14.334	2.602	7.029	27.004
Riau	40.845	0	0	6.826	34.019
Jambi	41.386	2.225	0	13.047	26.114
Sumatera Selatan	116.956	5.273	2.301	54.524	54.857
Bengkulu	48.562	8.481	4.294	4.850	30.937
Lampung	636.140	71.041	41.950	392.159	130.990
Bangka Belitung	5.805	0	0	505	5.300
DKI Jakarta	91	0	0	91	0
Jawa Barat	390.024	54.337	255.898	74.882	4.908
Jawa Tengah	815.836	205.949	330.140	275.383	4.364
DI Yogyakarta	198.729	24.888	164.123	9.717	0
Jawa Timur	1.350.348	333.499	563.035	453.815	0
Banten	59.786	5.902	21.146	14.202	18.537
Bali	44.068	24.143	13.280	6.645	0
Nusa Tenggara Barat	143.440	23.729	61.814	57.897	0
Nusa Tenggara Timur	326.200	62.270	83.465	180.465	0
Kalimantan Barat	145.729	390	0	96.396	48.944
Kalimantan Tengah	96.654	30	0	47.805	48.819
Kalimantan Selatan	77.827	2.300	4.927	55.458	15.141
Kalimantan Timur	76.521	2.342	3.276	67.402	3.501
Sulawesi Utara	82.793	15.247	58.891	8.305	350
Sulawesi Tengah	36.205	141	10.796	18.831	6.438
Sulawesi Selatan	230.290	8.761	48.492	153.547	19.490
Sulawesi Tenggara	55.364	308	7.661	38.059	9.335
Gorontalo	74.586	0	29.760	42.789	2.037
Maluku	16.811	277	7.360	6.751	2.423
Papua	28.030	0	4.044	14.920	9.065
Maluku Utara	21.446	4.515	6.311	4.926	5.694
Indonesia	5.531.022	1.025.442	1.740.644	2.162.571	602.364

Keterangan : LK = lahan kering

Konversi lahan pertanian (terutama sawah) menjadi fungsi non pertanian yang terus berlanjut mengakibatkan kebutuhan lahan untuk peningkatan produksi bahan pangan makin bertambah besar. Saat ini produksi padi 90% dihasilkan dari lahan sawah (Abdullah *et al.*, 2008), demikian juga untuk komoditas pangan lainnya. Sedangkan lahan tegalan yang ada belum dimanfaatkan secara optimal, dimana luas total tegalan sekitar 14,6 juta ha seperti data BPS (2008). Maka apabila lahan yang dimaksud masih tersedia, akan dapat meningkatkan

produksi pangan cukup besar. Belum diketahui secara pasti penyebab terjadinya perbedaan yang besar antara data luas lahan kering (BPS) dengan luas areal panen tanaman pangan berdasarkan proporsi luas panen pada lahan kering. Diperkirakan luas lahan kering pada data BPS sebagian telah ditanami (dikonversi) menjadi perkebunan karet, kelapa sawit, atau perkebunan rakyat lainnya, atau tanah telah berubah menjadi tandus sehingga kurang ekonomis untuk usaha pertanian tanaman pangan.

Tabel 6. Kapasitas produksi optimal dari luas baku lahan kering 10,2 juta ha

Provinsi	Kapasitas produksi optimal							
	Padi gogo	Jagung	Kedelai	Kc. tanah	Kc. hijau	Ubikayu	Ubijalar	Gula ¹⁾
NAD	274.803	894.938	22.377	81.227	19.172	2.063.567	56.266	112.950
Sumatera	296.889	966.866	24.175	87.756	20.713	2.229.420	60.789	122.028
Sumbar	176.252	573.991	14.352	52.097	12.297	1.323.520	36.088	72.443
Riau	234.407	763.384	19.088	69.287	16.354	1.760.227	47.995	96.346
Jambi	227.708	741.566	18.542	67.307	15.887	1.709.918	46.624	93.593
Sumsel	210.020	683.963	17.102	62.079	14.653	1.577.097	43.002	86.323
Bengkulu	85.136	277.259	6.933	25.165	5.940	639.311	17.432	34.993
Lampung	263.990	859.725	21.496	78.031	18.418	1.982.372	54.053	108.506
Babel	47.403	154.377	3.860	14.012	3.307	355.965	9.706	19.484
<i>Sumatera</i>	<i>1.816.608</i>	<i>5.916.068</i>	<i>147.925</i>	<i>536.962</i>	<i>126.740</i>	<i>13.641.397</i>	<i>371.955</i>	<i>746.664</i>
DKI Jakarta	883	2.876	72	261	62	6.633	181	363
Jawa Barat	299.767	976.238	24.410	88.607	20.914	2.251.032	61.378	123.211
Jawa Tengah	282.667	920.548	23.017	83.552	19.721	2.122.619	57.877	116.182
DI Yogyakarta	36.154	117.741	2.944	10.687	2.522	271.490	7.403	14.860
Jawa Timur	426.875	1.390.187	34.760	126.178	29.782	3.205.522	87.404	175.455
Banten	89.020	289.909	7.249	26.313	6.211	668.478	18.227	36.589
<i>Jawa</i>	<i>1.135.367</i>	<i>3.697.500</i>	<i>92.452</i>	<i>335.597</i>	<i>79.212</i>	<i>8.525.774</i>	<i>232.469</i>	<i>466.660</i>
Bali	52.128	169.764	4.245	15.408	3.637	391.445	10.673	21.426
NTB	89.650	291.961	7.300	26.499	6.255	673.209	18.356	36.848
NTT	264.879	862.621	21.569	78.294	18.480	1.989.051	54.235	108.871
<i>Bali dan NT</i>	<i>406.658</i>	<i>1.324.346</i>	<i>33.114</i>	<i>120.202</i>	<i>28.371</i>	<i>3.053.705</i>	<i>83.264</i>	<i>167.145</i>
Kalbar	269.738	878.444	21.964	79.730	18.819	2.025.534	55.229	110.868
Kalteng	301.969	983.408	24.589	89.257	21.068	2.267.563	61.829	124.116
Kalsel	126.125	410.745	10.270	37.281	8.799	947.105	25.824	51.840
Kaltim	152.750	497.455	12.438	45.151	10.657	1.147.042	31.276	62.784
<i>Kalimantan</i>	<i>850.581</i>	<i>2.770.051</i>	<i>69.262</i>	<i>251.419</i>	<i>59.343</i>	<i>6.387.244</i>	<i>174.158</i>	<i>349.607</i>
Sulut	135.249	440.458	11.013	39.977	9.436	1.015.618	27.692	55.590
Sulteng	237.496	773.442	19.339	70.200	16.569	1.783.419	48.628	97.616
Sulsel	234.429	763.456	19.089	69.294	16.356	1.760.393	48.000	96.355
Sultra	99.493	324.016	8.102	29.409	6.941	747.122	20.371	40.894
Gorontalo	61.025	198.738	4.969	18.038	4.258	458.254	12.495	25.083
<i>Sulawesi</i>	<i>767.692</i>	<i>2.500.110</i>	<i>62.512</i>	<i>226.918</i>	<i>53.560</i>	<i>5.764.806</i>	<i>157.187</i>	<i>315.538</i>
<i>Indonesia</i>	<i>4.976.906</i>	<i>16.208.074</i>	<i>405.265</i>	<i>1.471.098</i>	<i>347.226</i>	<i>37.372.926</i>	<i>1.019.033</i>	<i>2.045.614</i>

1) Produksi gula tidak dapat direalisasikan di semua lokasi, apabila di provinsi terkait tidak terdapat pabrik gula.

KAPASITAS PRODUKSI KOMODITAS PANGAN

Produktivitas tanaman pangan di lahan kering pada saat ini masih belum optimal seperti, terlihat pada Tabel 3 bahwa luas baku lahan kering hanya 5,53 juta ha. Apabila luas baku lahan kering diasumsikan 70%-nya atau 10,2 juta ha dapat dimanfaatkan untuk memproduksi delapan komoditas bahan pangan utama, dan produktivitas optimal dapat dicapai, maka kapasitas produksi bahan pangan dari lahan

kering cukup besar, yaitu sebagai berikut: padi gogo 4,9 juta ton; jagung 16,2 juta ton; kedelai 0,4 juta ton; kacang tanah 1,5 juta ton; kacang hijau 0,35 juta ton; ubi kayu 37,3 juta ton; ubi jalar 1 juta ton; dan gula 2 juta ton (Tabel 6). Apabila lahan kering tersebut ternyata sudah berubah peruntukannya dengan menggantikan lahan kering terkonversi oleh lahan bukaan baru, harapan total produksi tersebut semestinya dapat dicapai. Penambahan luas panen komoditas pangan dari luasan sekarang 5,5 juta ha menjadi 14,6 juta ha, dinilai sangat

Tabel 7. Permintaan beberapa komoditas pangan sampai tahun 2050

Tahun	Beras	Jagung	Kedelai	Ubikayu	Gula
 1.000 t				
2010	33.065	8.724	2.026	9.579	2.175
2020	37.021	9.967	2.387	10.931	2.530
2030	40.183	11.386	2.810	12.474	2.940
2040	44.500	13.007	3.304	14.234	3.416
2050	48.182	14.859	3.881	16.243	3.966
Produksi dari LK (%)	5	60	30	100	40
Produksi dari LK (x 1.000 t)	2.750	8.915	1.164	16.243	1.586

Sumber : Sudaryanto *et al.* (2009)

memungkinkan, terutama di luar Jawa. Program pencukupan produksi pangan jangka pendek nampaknya lebih baik diprioritaskan pada peningkatan produksi dari lahan kering.

Dibandingkan dengan proyeksi kebutuhan pangan hingga tahun 2050 (Tabel 7), dengan memanfaatkan 10,2 juta ha lahan kering untuk memproduksi pangan mampu mencukupi sebagian kebutuhan bahan pangan nasional. Untuk mendukung operasionalisasi program perluasan areal panen di lahan kering, perlu dilakukan deliniasi sumberdaya lahan kering, dari aspek kesuburan, kesesuaian komoditas, dan luasannya.

MASALAH DAN HAMBATAN PENINGKATAN PRODUKSI PANGAN LAHAN KERING

Hasil pengelompokan lahan berdasarkan tingkat kesuburannya menunjukkan bahwa sebagian besar lahan kering yang ada tergolong kelas 3 (agak subur) sekitar 42,40% dan kelas 4 (kurang subur) sebesar 26,24%. Demikian juga dengan lahan kering total yang sesuai untuk pertanian, persentasi kelas agak subur dan kurang subur yang paling besar. Hal ini mengindikasikan bahwa lahan kering yang termasuk subur sudah sangat terbatas, sehingga dalam pemanfaatan lahan kering akan menghadapi berbagai masalah, baik kesuburan kimia, biologis maupun fisik dan aspek lingkungannya.

Tingginya curah hujan di sebagian wilayah Indonesia berakibat pada tingginya pencucian hara, terutama basa-basa dapat tukar sehingga tanah menjadi masam, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kejenuhan Al dan fiksasi P tinggi, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, peka erosi, dan miskin unsur biotik (Adiningsih dan Sudjadi, 1993; Soepardi, 2001). Yang tergolong tanah masam adalah Inceptisols, Ultisols, dan Oxisols dengan penyebaran utama di Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Total luas tanah masam diperkirakan mencapai 102,8 juta ha (69,46%) (Mulyani *et al.*, 2004). Hal ini mengakibatkan produktivitas berbagai tanaman penghasil bahan pangan di lahan kering sukar mencapai tingkat produktivitas optimalnya. Kondisi lahan seperti ini memerlukan input pupuk yang cukup besar, berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik. Untuk memanfaatkan tanah masam dengan baik diperlukan pengapuran untuk meningkatkan pH tanah agar unsur hara tersedia bagi tanaman. Hambatan biofisik lainnya pada lahan kering adalah bentuk wilayah atau kemiringan lereng. Bentuk wilayah bergunung dengan lereng > 30% dan berbukit dengan lereng 15-30% mencapai luasan masing-masing 51,3 juta dan 36,9 juta ha (Hidayat dan Mulyani, 2005).

Ketersediaan air di lahan kering hanya mengandalkan air hujan, sehingga lahan tidak dapat dimanfaatkan sepanjang tahun atau indeks pertanaman (IP) hanya mencapai 100-150%, bahkan di beberapa daerah hanya 70%. Distribusi

dan pola hujan yang fluktuatif erratik juga berakibat tanaman sering tercekam kekeringan. Pada beberapa daerah di Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi, curah hujan mencapai lebih dari 2000 mm/tahun sehingga IP dapat ditingkatkan menjadi 200-250 (Las *et al.*, 2000; Amien *et al.*, 2001). Oleh karena itu, berbagai teknologi pengelolaan air dan iklim sangat diperlukan, meliputi teknik panen hujan (*water harvesting*), irigasi suplemen, prediksi iklim, serta penentuan masa dan pola tanam. Irigasi suplemen merupakan istilah yang digunakan dalam pemberian dan pendistribusian air pada lahan kering, yang mencakup dua aspek penting, yaitu besarnya air yang diberikan dan interval pemberiannya. Jumlah air yang diberikan ditetapkan berdasarkan kebutuhan tanaman, kemampuan tanah memegang air, dan sarana irigasi yang tersedia. Irigasi suplemen dapat berupa irigasi permukaan, irigasi bawah permukaan, irigasi sprinkle, irigasi tetes, dan kombinasi dari dua atau lebih sistem (Agus *et al.*, 2005). Dengan teknologi pengelolaan air, indeks pertanaman dan produktivitas lahan kering dapat ditingkatkan.

Masalah yang tidak kalah pentingnya adalah kepemilikan lahan yang makin menyempit dan makin meningkatnya jumlah petani gurem (kepemilikan lahan < 0,5 ha). Data sensus pertanian 1993 dan 2003 (BPS, 1993 dan 2003) menunjukkan bahwa jumlah rumah tangga petani (RTP) meningkat dari 22,40 juta RTP pada tahun 1993 menjadi 27,40 juta RTP pada tahun 2003. Lahan terlantar yang belum dimanfaatkan, berupa alang-alang dan semak belukar masih cukup luas, yaitu sekitar 11,3 juta ha (BPS, 2008). Sebagian besar lahan tersebut berpotensi untuk pengembangan berbagai komoditas tanaman pangan dan tanaman tahunan, setelah dilakukan rehabilitasi lahan. Untuk mengatasi banyaknya petani gurem, diperlukan perluasan areal baru, dan akses masyarakat petani gurem untuk memperoleh tambahan lahan pertanian secara legal perlu dipikirkan. Hal tersebut untuk mencegah praktek perambahan kawasan hutan yang sering terjadi di beberapa daerah.

STRATEGI PENCUKUPAN PRODUKSI BAHAN PANGAN DARI LAHAN KERING

Berdasarkan keragaan, kualitas, dan produktivitas lahan kering yang dapat dimanfaatkan untuk memproduksi bahan pangan, diperlukan beberapa langkah, di antaranya adalah:

1. Optimalisasi pemanfaatan sumberdaya lahan. Seluruh lahan tegalan perlu dimanfaatkan secara optimal, sehingga diperoleh luas areal panen sekitar 10 juta ha. Peningkatan produksi juga dapat dilakukan dengan peningkatan produktivitas dan indeks pertanaman. Intensifikasi dengan perbaikan kesuburan fisik, biologis, dan kimia tanah, sistem pertanian preskriptif dan ekofarming seperti PTT (pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu), termasuk pengembangan model pertanian estate terintegrasi skala luas, merupakan upaya untuk meningkatkan produksi pangan (Irianto, 2009).
2. Kapasitas produksi lahan kering belum dicapai sehingga peluang peningkatan produksi di lahan kering masih cukup besar. Inovasi pengelolaan air dan iklim sangat diperlukan meliputi teknik panen hujan (*water harvesting*), irigasi suplemen, prediksi iklim, serta penentuan masa dan pola tanam.
3. Pengembangan teknologi yang lebih mengutamakan kelestarian sumberdaya alam dan lingkungan dengan mengintegrasikan teknologi (tinggi/modern) dengan pemanfaatan sumberdaya dan kearifan lokal,
4. Menghindari konversi lahan pertanian produktif ke fungsi non pertanian dan konversi lahan tanaman pangan ke tanaman perkebunan, dengan perbaikan sistem insentif dan subsidi bagi petani yang bergerak di bidang pertanian tanaman pangan. Banyak terjadi perubahan pola usahatani yang awalnya pola usahatani tanaman pangan dirubah ke tanaman perkebunan. Hal ini banyak terjadi di daerah transmigrasi di Sumatera dan Kalimantan.

5. Untuk mendukung tercapainya ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan, diperlukan perluasan areal lahan pertanian pada lahan kering, dengan memanfaatkan dan merehabilitasi lahan kering yang belum dimanfaatkan dan membuka lahan baru yang kualitasnya baik.
6. Pemanfaatan sumberdaya lahan kering potensial untuk perluasan areal pertanian perlu dilakukan sesuai dengan peruntukannya. Kawasan yang diarahkan untuk usaha produksi tanaman pangan harusnya dimanfaatkan hanya untuk tanaman semusim (pangan dan hortikultura), tidak boleh digunakan untuk pengembangan tanaman perkebunan (sawit dan karet), supaya pengembangan tanaman pangan tidak terdesak ke lahan bergunung, dengan kepemilikan lahan yang tidak jelas. Namun, selama insentif untuk petani tanaman pangan tidak ada, maka komoditas yang lebih menguntungkan yang akan lebih berkembang.
7. Lahan terlantar yang cukup luas, sebagian berpotensi untuk pengembangan tanaman pangan. Namun demikian, untuk mencapai produksi optimum maka pemanfaatan lahan terlantar ini perlu didahului tindakan ameliorasi dan rehabilitasi tanah untuk mengembalikan kesuburan dan kelayakannya untuk usaha pertanian.
8. Perlu percepatan pengesahan dan implementasi Undang-Undang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (PLPPB), guna melindungi lahan untuk memproduksi pangan.

KESIMPULAN

Pemanfaatan areal lahan kering untuk memproduksi bahan pangan pokok masih minimal ditinjau dari pangsa panen komoditas di lahan kering maupun total luas panen dibandingkan luasan lahan kering yang tersedia. Terdapat kecenderungan lahan kering yang biasanya ditanami komoditas pangan dikonversi

menjadi kebun kelapa sawit dan karet, sehingga mendesak tanaman pangan ke wilayah yang kurang sesuai. Diperlukan inventarisasi dan karakterisasi lahan kering yang belum digunakan untuk menentukan kelayakannya sebagai lahan untuk usaha produksi pangan. Pemanfaatan lahan kering secara optimal seluas 10 juta ha untuk usaha produksi berbagai komoditas pangan dinilai cukup memberikan produksi pangan hingga tahun 2050. Hanya saja, karena sebagian lahan kering yang tersisa mempunyai tingkat kesuburan rendah (kelas 3 dan kelas 4) maka, tindakan rehabilitasi dan ameliorasi tanah sangat diperlukan untuk dapat memanfaatkan lahan kering secara layak ekonomis, dan dapat memproduksi secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B., S. Tjokrowidjojo, dan Sularjo. 2008. Perkembangan dan Prospek Perakitan Padi Tipe Baru di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 27(1):1-9.
- 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, Bogor.
- Agus, F., E. Surmaini, dan N. Sutrisno. 2005. Teknologi hemat air dan irigasi suplemen. Hlm 223-245. *Dalam* Teknologi Pengelolaan Lahan Kering menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Amien, L.I., S. Purba, dan B. Sugiharto. 2001. Analisis Pasokan dan Kebutuhan Air untuk Pertanian Pangan dan Kebutuhan Lainnya. Laporan Akhir Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 1993. Sensus Pertanian 2003. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2003. Sensus Pertanian 2003. Badan Pusat Statistik, Jakarta.

- Badan Pusat Statistik. 2008. Land Utilization by Provinces in Indonesia Badan Pusat Statistik, Jakarta. www.bps.go.id (1 Februari 2008).
- Hidayat, A. dan A. Mulyani. 2005. Lahan kering untuk pertanian. Hlm 246. *Dalam* Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Irianto, S.G. 2009. Strategi Pemanfaatan sumberdaya lahan dalam perspektif kompetisi pangan dan energi. Hlm 42-51 *Dalam* Prosiding Semiloka Strategi Penanganan Krisis Sumberdaya Lahan untuk Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB.
- Las, I., S. Purba, B. Sugharto, dan A. Hamdani. 2000. Proyeksi kebutuhan dan pasokan pangan tahun 2000-2020. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Mulyani, A., Hikmatullah, dan H. Subagyo. 2004. Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia. Hlm 1-32. *Dalam* Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Mulyani, A. dan S. Bachri. 2006. Potensi pengembangan lahan sawah di Indonesia. Hlm 249-260. *Dalam* Inovasi Teknologi Padi menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Buku II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Puslittanak. 2000. Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia Skala 1:1.000.000. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. Indonesia. Hlm 41.
- Puslitbangtanak. 2001. Atlas Arahana Tata Ruang Pertanian Indonesia Skala 1:1.000.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. Indonesia. Hlm 37.
- Rochayati, S., A. Mulyani, dan J.S. Adiningsih. 2005. Pemanfaatan lahan alang-alang. Hlm 246. *Dalam* Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Soepardi, H.G. 2001. Strategi usahatani agribisnis berbasis sumberdaya lahan. Hlm 35-52 *Dalam* Prosiding Nasional Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Pupuk. Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sudaryanto, T., R. Kustiari, dan H.P. Saliem. 2009. Perkiraan Kebutuhan Pangan Tahun 2010-2050. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Sudaryanto, T. dan I W. Rusastra. 2006. Kebijakan Strategis Usaha Pertanian dalam Rangka Peningkatan Produksi dan Pengentasan Kemiskinan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 25(4): 115-122.