

Strategi Sinergistik Peningkatan Produksi Pangan Dalam Hutan Lestari Melalui Wanatani

Yudi Widodo

Ahli Peneliti Utama
Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi)
Malang

Naskah diterima : 14 Juni 2011

Revisi Pertama : 14 Agustus 2011

Revisi Terakhir : 02 Nopember 2011

ABSTRAK

Peningkatan produksi pangan merupakan agenda penting guna mencapai Tujuan Pembangunan Milenium matra pertama bahwa kelaparan dan kemiskinan harus ditanggulangi hingga 50 persen pada tahun 2015. Upaya tersebut tidak mudah untuk dicapai, karena terjadinya bencana ekologis berupa perubahan iklim global. Perluasan lahan pertanian untuk meningkatkan produksi pangan dipandang sebagai jawaban pilihan. Perluasan lahan pertanian baru berupa sawah maupun ladang hingga 2 juta hektar, akan mengurangi areal kawasan hutan. Pengalaman proyek sejuta hektar konversi hutan di tanah gambut untuk lahan pertanian menjadi pelajaran yang perlu disimak, karena secara ekonomi tidak layak dan ekologi rusak. Makanya perluasan lahan pertanian seluas 2 juta hektar harus dipersiapkan cermat, agar keberlanjutan dapat dicapai. Kelestarian hutan harus dipertahankan sebagai wujud komitmen anggota masyarakat global dalam mengantisipasi perubahan iklim. Dua matra tersebut seyogyanya disinergikan dalam wanatani, agar kepentingan jangka pendek pemenuhan sumber pangan berikut kebutuhan ekonomi tercukupi tanpa mengabaikan kelestarian hutan beserta hasrat ekologi. Komoditas sumber pangan tahan naungan seperti kelompok ubi-ubian (*tuberosa*) famili *Araceae* layak dikembangkan. Varietas tahan naungan padi dan sereal lain maupun aneka kacang (*leguminosa*) perlu dirakit guna diintegrasikan ke dalam wanatani. Mengingat kerimbunan tajuk hutan menimbulkan naungan >80 persen, maka perlu menggali potensi hayati kelompok sumber pangan tidak hanya dari *phylum Spermatophyta* (tumbuhan berbiji) yang masa panen >4 bulan, tetapi juga dari *Thalophyta* (jamur), *Bryophyta* (lumut) maupun *Pteridophyta* (paku) yang dapat dipanen harian atau mingguan.

kata kunci: wanatani, pangan dalam hutan lestari

ABSTRACT

Increasing food-crop production is urgent to meet Millennium Development Goals (MDGs) in which it is stated that the first objective is to decrease hunger and poverty up to 50 percent till the year 2015. This effort is not easily achieved due to ecological disorder in a form of climate change. Addition of new agricultural land to increase food crop production is considered as an alternative answer. Consequently, opening forests for agricultural areas causes deforestation up to 2 million hectares. Past experience in converting one million hectares of peat land for agriculture learnt a lesson, because economical and ecologically was not sustainable. Therefore, expanding agricultural land up to 2 million hectares has to be planned accurately, so sustainability could be attained. Forest sustainability is also a priority to combat against climate change. Those two

objectives can be synchronized synergistically under agro-forestry, so food as well as short economic seductions could be fulfilled without sacrificing forest sustainability as long term ecological dreams. Shade tolerance root crops under family of Araceae are suitable to be developed. Shade tolerance varieties of rice and other cereals as well as legumes need to be generated and incorporated into agro-forestry. Due to shade intensity under forest up to more than 80 percent, the food requirement is not merely based on Spermatophyta plant that mostly can be harvested at the period of around 4 months. It is also a need to explore the potential of Thallophyta (mushroom, algae), Bryophyta (musci) as well as Pteridophyta (Azolla etc.) that can be harvested daily or weekly.

keywords: agroforestry, food under forest sustainability

I. PENDAHULUAN

Penanggulangan kelaparan dan pengentasan kemiskinan menjadi prioritas utama dan menempati urutan pertama dari delapan matra Tujuan Pembangunan Milenium (*Millennium Development Goals/MDGs*) yang pada tahun 2015 ditargetkan dapat benar-benar terwujud (CIP, 2001; World Conference on Human Right, 2003; United Nations, 2008). Sebagai sebuah rekomendasi, MDGs sejatinya merupakan deklarasi hasil Konferensi Tingkat Tinggi memasuki milenium ketiga (*Millennium Summit*) yang diselenggarakan oleh Perserikatan Bangsa-bangsa (PBB) diadopsi oleh 189 negara dan ditanda-tangani oleh 147 kepala negara/pemerintahan pada September 2000 (UNDP, 2009). Konsekuensinya setiap negara, termasuk Indonesia berkewajiban merealisasikan tercapainya MDGs tersebut (Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3).

Sayangnya, upaya guna mencapai tujuan pembangunan milenium tersebut menghadapi tantangan sangat berat, yaitu perubahan iklim sebagai akibat dari pemanasan global (UNFCCC, 2009). Sehingga proyeksi peningkatan produksi pangan akan sulit dicapai. Bagi Indonesia dengan makanan pokok beras juga akan menghadapi masalah serius, jika tidak segera membenahi program diversifikasi. Sebab perubahan iklim yang diiringi dengan bencana lingkungan yaitu banjir

di musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau, menjadi kendala peningkatan produksi dan produktivitas. Selain itu, jika mengandalkan impor untuk menutup kekurangan, dikuatkan cadangan beras pasar internasional juga menipis, sehingga dari sisi harga kian mahal dan tidak terjangkau. Oleh karena itu, Widodo (1995a; 1995b) menganjurkan agar diversifikasi produksi dan konsumsi sebagai bentuk kedaulatan pangan direalisasikan, tidak hanya terhenti sebagai wacana dan rencana saja.

Di tengah upaya penanggulangan kelaparan dan pengentasan kemiskinan, sebagai anggota masyarakat internasional Indonesia juga dituntut berperan aktif dalam pencegahan pemanasan global. Hal ini telah dituangkan dalam Peta Jalan Bali (*Bali Roadmap*) yang intinya semua pihak harus melakukan pengurangan emisi CO₂ dari pengrusakan dan pemunduran fungsi hutan (*Reducing Emission from Deforestation and forest Degradation/REDD*). Rekomendasi REDD mendapat sambutan luas dari masyarakat internasional, agar fungsi kelestarian hutan merupakan jawaban sebagai penyangga kehidupan (UNFCCC, 2009). Konsekuensi logis dari REDD menuntut kepiawaian dan kecermatan dalam menyusun program adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim dengan menjaga kelestarian hutan, seiring dengan peningkatan penyediaan pangan dan pengentasan kemiskinan.

Tabel 1. Rata-rata Konsumsi Kalori per Kapita Sehari Menurut Kelompok Makanan 1999, 2002-2009

No.	Komoditi	1999	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Padi-padian	1.066,50	1.039,91	1.035,07	1.024,08	1.009,13	992,93	953,16	968,48	939,99
2	Umbi-umbian	60,73	55,43	55,62	66,91	56,01	51,08	52,49	52,75	39,97
3	Ikan	36,04	42,53	46,91	45,05	47,59	44,56	46,71	47,64	43,52
4	Daging	20,07	35,01	41,71	39,73	41,45	31,27	41,89	38,6	35,72
5	Telur dan susu	24,39	39,63	37,83	40,47	47,17	43,35	56,96	53,6	51,59
6	Sayur-sayuran	32,28	37,44	40,95	38,8	38,72	40,2	46,39	45,46	38,95
7	Kacang-kacangan	52,4	71,66	63,93	62,24	69,97	64,42	73,02	60,58	55,94
8	Buah-buahan	32,71	40,75	42,75	41,61	39,85	36,95	49,08	48,01	39,04
9	Minyak dan lemak	205,9	246,66	241,7	236,67	241,87	234,5	246,34	239,3	228,35
10	Bahan minuman	103,35	120	115,54	114,75	110,73	103,69	113,94	109,87	101,73
11	Bumbu-bumbuan	15,42	18,28	15,89	16,41	19,25	18,81	17,96	17,11	15,61
12	Konsumsi lainnya	28,76	41,66	39,6	40,16	52,84	48,14	70,93	66,92	58,75
13	Makanan jadi	170,78	198,09	212,31	219,09	233,08 *	216,83 *	246,04 *	289,85 *	278,46
14	Minuman beralkohol	0,04	0,09	0,09	0,09	-	-	-	-	-
15	Tembakau dan sirih	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH		1.849,36	1.987,13	1.989,89	1.986,06	2.007,65	1.926,74	2.014,91	2.038,17	1.927,63

keterangan : *) Termasuk minuman beralkohol (Sumber BPS, 2010).

Sumber : Survei Sosial Ekonomi Nasional, Modul Konsumsi 1999, 2002, dan 2005 (2003, 2004, dan 2006 hanya mencakup panel 10.000 rumah tangga, sedangkan 2007, 2008 dan 2009 mencakup panel 68.800 rumah tangga)

Tabel 2. Rata-rata Konsumsi Protein per Kapita Menurut Kelompok Makanan 1999, 2002 – 2009

No.	Komoditi	1999	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Padi-padian	25,04	24,42	24,29	24,05	23,69	23,33	22,43	22,75	22,06
2	Umbi-umbian	0,43	0,43	0,44	0,53	0,45	0,41	0,4	0,42	0,33
3	Ikan	6,07	7,17	7,91	7,65	8,02	7,49	7,77	7,94	7,28
4	Daging	1,33	2,26	2,62	2,54	2,61	1,95	2,62	2,4	2,22
5	Telur dan susu	1,43	2,33	2,22	2,38	2,71	2,51	3,23	3,05	2,96
6	Sayur-sayuran	2,23	2,49	2,75	2,57	2,52	2,66	3,02	3,01	2,58
7	Kacang-kacangan	4,81	6,36	5,85	5,52	6,31	5,88	6,51	5,49	5,19
8	Buah-buahan	0,33	0,45	0,46	0,43	0,43	0,39	0,57	0,52	0,41
9	Minyak dan lemak	0,42	0,53	0,54	0,48	0,48	0,45	0,46	0,39	0,34
10	Bahan minuman	0,79	1,13	1,01	1,03	1,08	1	1,13	1,06	0,98
11	Bumbu-bumbuan	0,66	0,79	0,69	0,71	0,82	0,81	0,76	0,73	0,68
12	Konsumsi lainnya	0,53	0,75	0,74	0,76	1,03	0,95	1,43	1,37	1,21
13	Makanan jadi	4,62	5,34	5,84	6,01	6,44*)	5,83 *)	7,33 *)	8,36 *)	8,10 *)
14	Minuman beralkohol	0	0	0	0	-	-	-	-	-
15	Tembakau dan sirih	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH		48,67	54,45	55,37	54,65	55,27	53,65	57,66	57,49	54,35

Keterangan : *) Termasuk minuman beralkohol (Sumber BPS, 2010).

Sumber : Survei Sosial Ekonomi Nasional , Modul Konsumsi 1999, 2002 dan 2005 (2003, 2004 dan 2006 hanya mencakup panel 10.000 rumah tangga, sedangkan 2007, 2008 dan 2009 mencakup panel 68.800 rumah tangga)

Tabel 3. Jumlah dan Persentase Penduduk Miskin, Garis Kemiskinan, Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1), dan Indeks Keparahan Kemiskinan (P2) Menurut Provinsi, 2010

Propinsi	Jumlah Penduduk Miskin (000)						Persentase Penduduk Miskin (%)						Garis Kemiskinan (Rp)					
	Kota	Desa	Kota + Desa	Kota	Desa	Kota+Desa	Kota	Desa	Kota+Desa	Kota	Desa	Kota+Desa	Kota	Desa	Kota+Desa	Kota	Desa	Kota + Desa
Nangroe Aceh Darussalam	173,4	688,5	861,9	14,65	23,54	20,98	2,83	4,63	4,11	0,79	1,45	1,26	308.306	266.285	278.389			
Sumatera Utara	689,0	801,9	1.490,9	11,34	11,29	11,31	2,01	2,07	2,04	0,54	0,59	0,57	247.547	201.810	222.898			
Sumatera Barat	106,2	323,8	430,0	6,84	10,88	9,50	1,16	1,67	1,49	0,27	0,39	0,35	262.173	214.458	230.823			
Riau	208,9	291,3	500,3	7,17	10,15	8,65	0,88	1,89	1,38	0,17	0,57	0,37	276.627	235.267	256.112			
Jambi	110,8	130,8	241,6	11,80	6,67	8,34	1,62	0,78	1,05	0,42	0,14	0,23	262.826	193.834	216.187			
Sumatera Selatan	471,2	654,5	1.125,7	16,73	14,67	15,47	2,72	2,57	2,63	0,71	0,71	0,71	258.304	198.572	221.687			
Bengkulu	117,2	207,7	324,9	18,75	18,05	18,30	3,16	2,53	2,75	0,93	0,56	0,69	255.762	209.616	225.857			
Lampung	301,7	1.178,2	1.479,9	14,30	20,65	18,94	2,53	3,14	2,98	0,66	0,75	0,72	236.098	189.954	202.414			
Bangka Belitung	21,9	45,9	67,8	4,39	8,45	6,51	0,54	1,28	0,93	0,11	0,33	0,23	289.644	283.302	286.334			
Kepulauan Riau	67,1	62,6	129,7	7,87	8,24	8,05	1,25	0,83	1,05	0,33	0,15	0,25	321.668	265.258	295.095			
DKI Jakarta	312,2	-	312,2	3,48	-	3,48	0,45	-	0,45	0,11	-	0,11	331.169	-	331.169			
Jawa Barat	2.350,5	2.423,2	4.773,7	9,43	13,88	11,27	1,64	2,35	1,93	0,44	0,64	0,52	212.210	185.335	201.138			
Jawa Tengah	2.258,9	3.110,2	5.369,2	14,33	18,66	16,56	2,09	2,86	2,49	0,50	0,69	0,60	205.606	179.982	192.435			
DI Yogyakarta	308,4	268,9	577,3	13,98	21,95	16,83	2,27	3,89	2,85	0,56	1,02	0,73	240.282	195.406	224.258			
Jawa Timur	1.873,5	3.655,8	5.529,3	10,58	19,74	15,26	1,53	3,18	2,38	0,37	0,79	0,59	213.383	185.879	199.327			
Banten	318,3	439,9	758,2	4,99	10,44	7,16	0,79	1,30	1,00	0,22	0,28	0,24	220.771	188.741	208.023			
Bali	83,6	91,3	174,9	4,04	6,02	4,88	0,52	0,96	0,71	0,08	0,22	0,14	222.868	188.071	208.152			
Nusa Tenggara Barat	552,6	456,7	1.009,4	28,16	16,78	21,55	5,65	2,41	3,77	1,63	0,56	1,01	223.784	176.283	196.185			
Nusa Tenggara Timur	107,4	906,7	1.014,1	13,57	25,10	23,03	3,12	5,09	4,74	1,00	1,53	1,43	241.807	160.743	175.308			
Kalimantan Barat	83,4	345,3	428,8	6,31	10,06	9,02	0,82	1,31	1,18	0,18	0,27	0,24	207.884	182.293	189.407			
Kalimantan Tengah	33,2	131,0	164,2	4,03	8,19	6,77	0,86	1,10	1,02	0,24	0,24	0,24	220.658	212.790	215.466			
Kalimantan selatan	65,8	116,2	182,0	4,54	5,69	5,21	0,57	0,77	0,69	0,12	0,22	0,18	230.712	196.753	210.850			
Kalimantan Timur	79,2	163,8	243,0	4,02	13,66	7,66	0,57	2,44	1,27	0,12	0,70	0,34	307.479	248.583	285.218			
Sulawesi Utara	76,4	130,3	206,7	7,75	10,14	9,10	1,12	1,16	1,14	0,30	0,19	0,24	202.469	188.096	194.334			
Sulawesi Tengah	54,2	420,8	475,0	9,82	20,26	18,07	1,81	3,43	3,09	0,45	0,89	0,80	231.225	195.795	203.237			
Sulawesi Selatan	119,2	794,2	913,4	4,70	14,88	11,60	0,55	2,55	1,91	0,10	0,68	0,49	186.693	151.879	163.089			
Sulawesi Tenggara	22,2	378,5	400,7	4,10	20,92	17,05	1,10	3,80	3,18	0,38	1,04	0,89	177.787	161.451	165.208			
Gorontalo	17,8	192,0	209,9	6,29	30,89	23,19	0,88	5,63	4,14	0,17	1,37	1,00	180.606	167.162	171.371			
Sulawesi Barat	33,7	107,6	141,3	9,70	15,52	13,58	0,84	1,90	1,55	0,12	0,46	0,35	182.206	165.914	171.356			
Maluku	36,3	342,3	378,6	10,20	33,94	27,74	1,36	6,59	5,23	0,27	1,90	1,47	249.895	207.599	226.030			
Maluku Utara	7,6	83,4	91,1	2,66	12,28	9,42	0,06	2,07	1,47	0,00	0,46	0,33	238.533	202.185	212.982			
Papua Barat	9,6	246,7	256,3	5,73	43,48	34,88	1,14	13,22	10,47	0,36	5,47	4,30	319.170	287.512	294.727			
Papua	26,2	735,4	761,6	5,55	46,02	36,80	0,78	11,89	9,36	0,17	4,32	3,37	298.285	247.563	259.128			
Indonesia	11.097,8	19.925,6	31.023,4	9,87	16,56	13,33	1,57	2,80	2,21	0,40	0,75	0,58	232.988	192.354	211.726			

Sejatinya, dalam kehidupan tradisional di pedesaan, ketika terjadi paceklik atau bencana kelaparan kronis dan cadangan beras maupun jagung di lumbung telah kosong, masyarakat desa biasanya masuk ke dalam hutan untuk mengumpulkan aneka ubi dan umbi antara lain dari tumbuhan *Araceae*, *Dioscoreae*, *Palmae* sebagai sumber karbohidrat (Widodo, 1995b). Dengan demikian, fungsi hutan sebagai penyangga kehidupan masyarakat tradisional sangat dirasakan, tetapi kini modernisasi yang mengatas-namakan pembangunan telah terjebak pada jalur yang keliru. Yaitu aspek ekonomi lebih didahulukan, sementara perspektif ekologi diabaikan. Hutan hanya dilihat sebagai penghasil kayu, sumber devisa yang diminati pasar, akibatnya penebangan hutan meningkat pesat yang diikuti kematian sumber air dan pemusnahan keaneka-ragaman hayati (*biodiversity*). Oleh karena itu, pengembangan *agroforestry* seyogyanya diarahkan untuk mendukung program diversifikasi pangan non beras, khususnya kelompok pangan ubi-ubian yang tahan naungan dari familia *Araceae*, sehingga dapat ditanam di bawah tajuk pepohonan, guna dikembangkan aspek budidaya hingga pengolahan agar dapat mendampingi beras. Selain itu tanaman umbi-umbian dalam kategori rempah dan obat yang memiliki peluang pasar domestik maupun internasional juga berpeluang untuk dikembangkan di kawasan hutan tanpa merusak hutan. Dengan demikian, tidak berlanjut hingga berlarut-larut terjadinya diskriminasi sumber pangan di masyarakat, yang sesungguhnya sangat merugikan tegaknya kedaulatan pangan. Lebih lanjut, masyarakat melalui LMDH (Lembaga Masyarakat Desa Hutan) akan secara sadar serta mandiri memperbaiki kesejahteraan ekonomi tanpa mengorbankan kepentingan ekologi yang bersifat jangka panjang dengan perspektif luas. Secara sederhana dapat diungkap bahwa tindakan pelestarian hutan yang bersifat lokal sangat strategis karena memiliki dampak maupun manfaat global (*local*

action for global impact) khususnya dalam mengurangi emisi karbon dan menanggulangi pemanasan global.

II. KARAKTERISTIK PANGAN DARI KAWASAN HUTAN

Upaya pencukupan kebutuhan pangan mustahil hanya mengandalkan pada beras. Dengan mempertimbangkan terjadinya perubahan iklim sebagai dampak dari pemanasan global, peningkatan produksi beras diprediksi kian sulit. Di sisi lain keutuhan dan pemulihan kawasan hutan harus dikembalikan dan dijaga kelestariannya sebagai manifestasi kesepakatan internasional seperti yang tertuang dalam *Bali Roadmap*. Kondisi ini menuntut pemikiran ulang yang lebih paradigmatik dalam pemenuhan kebutuhan pangan seiring dengan pelestarian hutan (Tabel 4). Banyak ahli mengusulkan bahwa luas lahan pertanian untuk pengusahaan tanaman pangan dan hortikultura idealnya ditambah, agar produksi pangan cukup atau bahkan cenderung melimpah. Sehingga, terdapat target bahwa luas lahan pertanian yang berupa sawah dan ladang maupun tegal (lahan kering) idealnya bertambah 2 juta hektar. Namun akibat yang ditimbulkan dari perluasan areal pertanian, baik dalam bentuk perladangan (lahan kering) maupun persawahan (lahan basah) sudah dapat dipastikan akan mengurangi areal hutan (*forest conversion*). Apalagi jika sampai mengulang pengalaman ceroboh dan konyol seperti ketika membuka lahan gambut sejuta hektar di Kalimantan, yang selain merusak ekologi juga menimbulkan kerugian ekonomi bagi Negara dan masyarakat dalam jumlah besar. Data luas hutan di Indonesia mencapai 137 juta hektar, tetapi jika disimak seksama, komposisi hutan lindung hanya 31,604 juta hektar atau sekitar 23 persen (BPS, 2009). Areal hutan banyak yang terkonversi menjadi perkebunan sawit, karet dan lain-lain maupun hutan tanaman industri yang bersifat homogen, sehingga luas kawasan hutan lindung yang bersifat heterogen dan kaya akan keragaman hayati sudah sangat berkurang (Tabel 5).

Tabel 4. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Tanaman Pangan di Indonesia 2010

Jenis Tanaman Pangan	Luas Panen (ha)	Produktivitas (t/ha)	Produksi (ton)
Padi	13.118.120	5,030	65.980.670
Jagung	4.133.785	4,317	17.844.676
Kedelai	672.242	1,346	905.015
Kacang tanah	626.264	1,245	779.677
Kacang hijau	284.564	1,137	323.518
Ubikayu	1.203.143	19,194	23.093.522
Ubijalar	181.234	11,368	2.060.272

Sumber : BPS 2010

Tabel 5. Luas Hutan Lindung dan Prosentase Hutan Lindung Terhadap Jumlah Luas Hutan di Indonesia 1981-2007

Tahun	Hutan Lindung (1.000 ha)	Prosentase terhadap luas hutan (%)	Luas hutan total (1.000 ha)
1981	30.345	26,83	113.077
1984	30.316	26,72	113,433
1990	29.649	26,53	111.775
1999	33.520	29,86	112.274
2001	29.037	30,60	94.894
2004	31.685	23,18	136.710
2007	31.604	23,05	137.090

Sumber : BPS 1982-2009

Padahal sebenarnya di kawasan hutan produksi masih sangat terbuka peluang besar untuk mengembangkan budidaya tanaman pangan dari kelompok serealia (biji-bijian), *leguminosa* (kacang-kacangan) maupun *tuberosa* (ubi-ubian). Pola hutan produksi yang diawali dengan tanam kemudian memerlukan perawatan hingga penebangan dilanjutkan peremajaan (*rejuvenation*) atau tanam kembali, memberikan peluang untuk disisipkan tanaman pangan masuk ke dalam kawasan antar waktu dan dalam/antar ruang (*between time and within/between space*). Misalnya ketika jati mulai diteres, selama sekitar 1 tahun naungan berkurang akibat daun-daun gugur. Pada

kondisi tersebut tanaman pangan yang memerlukan intensitas sinar matahari cukup (atau yang tidak menghendaki naungan) dapat ditanam sampai jati ditebang, kemudian diremajakan hingga umur sekitar 5 tahun. Apalagi jika pola tanam atau tata letak pohon hutan produksi diatur, misalnya seperti jati dalam jarak tanam 6 x 1 m, sawit 9 x 9 m, atau bahkan sengon 2 x1 m semuanya memungkinkan tanaman pangan untuk dapat ditanam di antaranya. Jenis tanaman pangan yang dapat ditanam di bawah tajuk rimbun dalam kerapatan pepohonan hutan yang menimbulkan naungan hingga hampir 80 persen adalah kelompok dari familia *Araceae*,

khususnya dari genus *Amorphophalus* dan *Xanthosoma*. Jika kerapatan pepohonan dengan kerimbunan tajuk yang menimbulkan tingkat naungan >80 persen sebaiknya bukan untuk budidaya tanaman dari *phylum Spermatophyta* (tumbuhan berbiji), sebab untuk proses pertumbuhannya memerlukan waktu lama (>4 bulan) apalagi untuk menghasilkan bahan dapat dimakan (*edible portion*) dalam jumlah cukup.

Dalam *phylum Spermatophyta* terdapat tiga pola asimilasi, yaitu C4, C3 dan CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*). Tumbuhan C4 dan CAM lebih adaptif di daerah panas dan kering dibandingkan dengan tumbuhan C3. Akan tetapi, tanaman C3 lebih adaptif pada kondisi kandungan CO₂ atmosfer tinggi. Sebagian besar tanaman pertanian merupakan kelompok tanaman C3. Tanaman C3 dan C4 dibedakan oleh cara mereka mengikat CO₂ dari atmosfer dan produk awal yang dihasilkan pada proses asimilasi. Pada tanaman C3, enzim yang menyatukan CO₂ dengan RuBP (RuBP merupakan substrat untuk pembentukan karbohidrat pada fotosintesis) dalam proses awal asimilasi, dapat puka mengikat O₂ pada saat yang bersamaan untuk proses fotorespirasi (fotorespirasi adalah respirasi yang terjadi pada siang hari). Jika konsentrasi CO₂ di atmosfer ditingkatkan, hasil dari 'kompetisi' antara CO₂ dan O₂ akan lebih menguntungkan CO₂, sehingga fotorespirasi terhambat dan asimilasi akan bertambah besar. Pada tanaman C4, CO₂ diikat oleh PEP dimana enzim tersebut tidak dapat mengikat O₂ sehingga tidak terjadi kompetisi antara CO₂ dan O₂. Lokasi terjadinya asosiasi awal ini adalah di sel-sel mesofil (sekelompok sel-sel yang mempunyai klorofil yang terletak di bawah sel-sel epidermis daun). CO₂ yang sudah terikat oleh PEP kemudian ditransfer ke sel-sel *bundle sheath* (sekelompok sel-sel di sekitar *xylem* dan *phloem*) yang kemudian terjadi pengikatan oleh RuBP. Karena tingginya konsentrasi CO₂ pada sel-sel *bundle sheath* ini, maka O₂ tidak mendapat kesempatan untuk bereaksi dengan RuBP sehingga fotorespirasi

sangat kecil. Contoh tanaman C3 antara lain : kedelai (*Soya max*), kacang tanah (*Arachis hypogaea*), serta kentang (*Solanum tuberosum*). Contoh tanaman C4 antara lain: jagung (*Zea mays*) dan tebu (*Saccharum officinarum*). Contoh tanaman CAM antara lain: Kaktus (*Opuntia vulgaris*) dan Lidah buaya (*Aloe vera*).

Tanaman maupun tumbuhan CAM umumnya lebih tahan naungan dibanding C3 dan C4, kemudian C3 lebih tahan naungan daripada C4. Meskipun jenis sumber pangan dari *phylum Spermatophyta* sangat terbatas yang mampu hidup dan menghasilkan di lantai hutan pada taraf naungan >80 persen yang ditimbulkan oleh kerimbunan tajuk, tetapi sebenarnya *phylum Thalophyta* (jamur dan lain-lain), *Bryophyta* (lumut) maupun *Pteridophyta* (paku-pakuan) juga menawarkan sumber pangan yang belum banyak diungkap. *Thalophyta* dan *Bryophyta* mempunyai kecepatan tumbuh luar biasa cepat, sehingga dapat dipanen dalam waktu harian atau mingguan. Potensi hayati semacam ini perlu segera diinventarisasi kemudian diintegrasikan guna penyediaan kelimpahan sumber pangan dalam proses adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim dengan menjaga kelestarian hutan. Kembali menyimak praktek tradisional yang cenderung hanya mengumpulkan dan meramu hasil buruan dari hutan (*hunter and gather*) yang hingga kini masih dilakukan oleh masyarakat di sekitar hutan, maka cara budidaya dengan menginduksi proses pertumbuhan kelompok *Thalophyta* dan *Bryophyta* maupun *Pteridophyta* perlu dirakit lebih intensif. Dengan demikian produksi pangan dari kelompok non *Spermatophyta* dapat lebih dioptimalkan dari kawasan hutan di bawah kerimbunan tajuk agar mampu memasok kebutuhan pangan yang terus meningkat, tanpa mengusik kerimbunan hutan.

III. PARADIGMA BARU DALAM PENYEDIAAN PANGAN

Memasuki milenium ketiga sejarah peradaban manusia dalam mencukupi

kebutuhan dasar hidupnya terjebak pada beraneka krisis, yang pada hakikatnya dapat dikategorikan menjadi empat, yaitu krisis Air, Pangan, Energi dan Lingkungan/APEL (*China Academy of Sciences*, 2007). Krisis lingkungan menyebabkan upaya untuk mengatasi krisis pangan dan energi terbarukan semakin sulit tercapai. Oleh karena itu krisis lingkungan harus mendapat prioritas dan segera ditangani seiring dengan penanggulangan krisis pangan dan energi (Widodo, 2007). Meskipun pada mulanya sumber pangan manusia sangat bervariasi, tetapi dalam perjalanan sejarah penyediaan pangan didominasi oleh kelompok biji-bijian dan butiran (*grain and cereal mentality*), sehingga jenis pangan lain khususnya ubi-ubian dikesampingkan dan bahkan dicitrakan kurang layak dikonsumsi (Rhoades dan Horton, 1990). Bagi Indonesia (Jawa), gambaran ini jelas dapat dirasakan dari hilangnya budaya mbrakah, atau ngrowot (guna memenuhi kebutuhan karbohidrat dari pangan non beras), khususnya berasal dari ubi-ubian. (Widodo, 1999) melaporkan bahwa di saat harga beras melambung tak terbendung, di mana rakyat miskin kota tidak mampu membeli beras, maka mereka akan membeli pangan alternatif yaitu ubi-ubian. Sayangnya, sejak krisis multidimensi tahun 1997, intervensi asing melalui rekomendasi *World Food Program* (WFP) justru merapuhkan sendi-sendi kedaulatan pangan, karena pemerintah membagikan beras murah, kini disebut Raskin. Setelah lebih sepuluh tahun, ternyata kebutuhan raskin semakin meningkat, sehingga menjadi dan menambah persoalan tersendiri di tengah upaya pengentasan kemiskinan, dan penyediaan pangan murah ramah lingkungan dalam bingkai kedaulatan pangan. Lain kata, masyarakat kian tergantung pada beras serta tidak mandiri. Selain itu pangan non beras meski tersedia mudah dan murah harganya, tidak lagi dipertimbangkan untuk digunakan, karena menunggu bantuan raskin dari pemerintah.

Perlu diketahui bahwa sistem produksi beras menuntut perbaikan seiring upaya

penanggulangan pemanasan global (Nguyen, 2008). Ketika padi dibudidayakan di lahan kering, ia tidak menghendaki adanya naungan, sehingga upaya pengembangan skala luas umumnya terjadi konversi hutan dengan cara membabat dan membakar (*alternative slash and burn/ASB*). Kegiatan ASB ini kini terpantau citra satelit, dan mendapat kutukan dunia internasional, karena menghasilkan gas rumah kaca khususnya CO₂ dan merusak potensi hutan untuk menyerap CO₂ lebih banyak, sehingga ASB dinilai sebagai pemicu dan pemacu pemanasan global (Nguyen, 2008). Di lahan rawa maupun sawah yang tergenang, budidaya padi juga menimbulkan masalah, akibat dibebaskannya gas rawa (metana) dari aktivitas bakteri *methanobacter* yang terdapat pada lapisan reduksi. Pembentukan gas metana ini akan menghebat ketika di lahan sawah terjadi dekomposisi bahan organik secara anaerob. Gas metana yang terbentuk akan dibebaskan ke biosphere dan menambah gas rumah kaca (selain CO₂ dan uap air), mengingat efek metana lebih kuat (20 kali lipat CO₂) dalam menyimpan panas latent dari sinar matahari, maka ia juga dianggap sebagai pemacu pemanasan global (Nueu, 1993; Nguyen, 2008). Diperkirakan gas metana yang dibebaskan dari budidaya padi sawah termasuk di lahan rawa mencapai 20 persen dari total metana yang ada di atmosfer. Selain itu penggunaan pupuk sintetis yang umumnya diberikan relatif berlebihan berpengaruh terhadap pembentukan *nitrous oxide* yang juga sebagai gas rumah kaca layaknya metana. Bahkan tingkat bahaya *nitrous oxide* sebagai gas rumah kaca 300 kali lipat CO₂, sehingga perlu mendapat perhatian serius. Inilah alasan bahwa sistem budidaya padi menuntut perbaikan radikal agar seiring dengan upaya penanggulangan pemanasan global.

Sebagai negara kepulauan pemilik hutan tropis kedua terbesar di dunia, Indonesia dituntut untuk menjadi contoh pengelola hutan lestari (*sustainable forest management*) seperti yang dituangkan *REDD Bali Roadmap* (UNFCCC, 2009). Sayangnya program REDD

yang mendapat dukungan dana World Bank hanya akan diselenggarakan di Papua, Kalimantan dan Sumatra. Di mana beberapa kabupaten dan propinsi di ketiga pulau tersebut bertekad untuk mengelola hutan lestari, artinya tidak menebang hutan untuk produksi kayu lagi (Carbon Initiative World Bank, 2009). Sedangkan pulau Jawa yang dihuni sekitar 70 persen penduduk Indonesia tidak mendapat perhatian dan hanya meramalkan wacana REDD, namun miskin implementasi. Padahal bencana lingkungan yang terjadi saling menyusul antara tanah longsor dan banjir di musim hujan silih berganti dengan kekeringan saat kemarau merupakan indikasi bahwa kawasan hutan sebagai daerah penyangga telah kritis dan bahaya, sehingga menuntut penanganan segera (Anonim, 2007; 2009). Luas hutan di Jawa sekitar 3,3 juta hektar atau hanya 2,5 persen dari total luas areal hutan di Indonesia (137 juta hektar). Di antara enam propinsi yang ada di Jawa, maka Jawa Timur memiliki kawasan hutan terluas, mencapai >30 persen atau sekitar 1,3 juta hektar (BPS, 2008). Hutan di Jawa terdiri atas hutan negara yang dikelola oleh Perhutani dan hutan rakyat. Luas hutan yang dikelola perhutani sekitar 2,4 juta hektar, terdiri atas 1,7 juta hektar hutan produksi dan sekitar 700 ribu hektar hutan lindung. Dari data tersebut terungkap bahwa sekitar 1 juta hektar hutan dikelola rakyat. Mengingat tekanan kepadatan penduduk untuk mengkonversi hutan menjadi areal pertanian dan pemukiman, maka format untuk REDD di Jawa perlu dirancang dengan pendekatan *agroforestry*. Dengan demikian, pemenuhan terhadap kebutuhan pangan dan ekonomi jangka pendek-menengah dari tanaman yang dibudidayakan di bawah tajuk terpenuhi, dan kepentingan ekologi jangka panjang dari pepohonan (hutan) tidak terkesampingkan. MacDonald (1982) dari hasil penelitian dan pengalaman yang panjang dalam mengembangkan *agroforestry* di Afrika merekomendasikan bahwa sistem *agroforestry* dapat menyediakan kebutuhan pangan dan sekaligus mencegah proses perluasan gurun dan padang pasir.

Oleh karena itu, pengembangan pangan ubi-ubian yang tahan naungan dipandang sesuai untuk digalakkan. Secara ekologis, keunggulan tanaman ubi-ubian tahan naungan dapat diletakkan pada strata terbawah dalam sistem penanaman multistrata (tajuk berlapis), tanpa harus melakukan penebangan atau pengurangan kerimbunan tajuk. Daun dan seresah lain yang disumbangkan oleh tajuk strata tinggi akan menyumbangkan bahan organik berupa humus yang menggemburkan suburkan tanah. Kondisi ini sangat sesuai bagi famili Araceae yang hasil utama berupa ubi, di mana pembentukan dan pembesarannya tergantung pada taraf kegemburan dan kesuburan tanah. Flach dan Rumawas (1996) melaporkan bahwa di bawah kerimbunan tajuk pepohonan hutan dengan taraf naungan hingga >60 persen, tanaman famili *Araceae* masih mampu tumbuh dan menghasilkan. Jansen, dkk (1996) maupun Jansen dan Premchand (1996) mengemukakan bahwa tanaman ubi-ubian tahan naungan tampaknya bukan sensitif terhadap cahaya tetapi justru terhadap temperatur. Ini berarti bahwa dalam lingkungan di bawah kerimbunan tajuk terjadi kemantapan iklim mikro (*micro climate*) termasuk guna menyangga dan menjaga goyangan suhu maupun unsur iklim lainnya. Dengan demikian tanaman ubi-ubian tahan naungan dapat menemukan habitat yang sesuai untuk tumbuh dan menghasilkan. Sayangnya, tanaman ubi-ubian tahan naungan seperti famili Araceae luput dari perhatian pembuat kebijakan maupun studi sistematis dari lembaga penelitian serta perguruan tinggi. Di sisi lain kelangkaan atau kurangnya informasi yang tersedia menyebabkan komoditas ini tidak diminati petani, karena pengguna tidak memberikan apresiasi layak dalam bentuk kemudahan pasar dengan harga yang memadai. Seperti komoditas ubi-ubian pada umumnya yang bersifat meruah/rowa dan mudah rusak (*voluminous and perishable*), karena itulah famili Araceae setelah dipanen memerlukan penanganan menjadi produk antara atau produk siap saji (*intermediate and final products*), sehingga jerih payah petani tidak

sia-sia. Namun sejauh ini pemerintah melalui Departemen Pertanian belum menangani secara intensif komoditas pangan dari ubi-ubian lain, penanganan masih terbatas pada ubikayu dan ubijalar dari penelitian produksi hingga agribisnisnya (Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2003). Di Cina, Korea dan Jepang tanaman ubi-ubian tahan naungan seperti keladi dan talas (*Xanthosoma sp.*, *Colocasia sp.*) maupun konyaku (*Amorphophallus sp.*) mendapat apresiasi yang setingkat atau bahkan lebih tinggi daripada beras.

Uraian di atas menyiratkan perlunya merumuskan ulang tentang *agroforestry* yang pada intinya karakteristik hutan sebagai penyerap karbon tetap terjaga, bahkan ketika di lantai hutan diusahakan sumber pangan kemampuan untuk menyerap CO₂ atmosfer menjadi lebih besar, bukan berkurang.

IV. HUTAN LESTARI PANGAN MELIMPAH

Kerusakan hutan di Indonesia menjadi sorotan masyarakat internasional, karena Indonesia merupakan aset dunia sebagai salah satu pemilik hutan tropis di antara 11 negara yang kondisinya kian parah dan terancam. Indikasi pengrusakan hutan di Indonesia selalu mudah untuk dideteksi dari citra satelit maupun indikasi fisik berupa ekspor asap ke negara tetangga khususnya Singapura, Malaysia, Brunei, bahkan hingga Thailand. Retorika untuk menolak fakta dengan menunjukkan data tidak cukup kuat, karena hampir setiap tahun pada musim kemarau, tatkala usaha pertanian membuka ladang dan perkebunan guna memperluas areal pembakaran hutan (praktek ASB) masih selalu terjadi. Sementara itu program untuk menunjang REDD kerjasama dengan World Bank juga bersifat sangat eksklusif hanya terbatas di Sumatra, Kalimantan dan Papua itupun terkait dengan upaya konservasi flora maupun fauna tertentu, misalnya gajah, orang utan, cendrawasih dan lain-lain. Dengan demikian, penyertaan atau keterlibatan masyarakat sekitar hutan agar lebih aktif berperan dalam penyelamatan hutan

perlu terus diperjuangkan. Kearifan lokal yang dimiliki dan dilestarikan oleh beberapa suku tradisional seperti masyarakat Badui di Banten, tradisi di Tengger dan Bali, adat orang-orang Rimba di berbagai belahan Nusantara perlu dipelajari untuk disempurnakan pengimplemetasiannya agar seiring dengan tuntutan modernisasi.

Pola tradisional dalam pemanfaatan hutan umumnya masih bersifat eksploratif tanpa upaya kultivasi, sehingga memerlukan wilayah luas untuk memenuhi kebutuhan keluarga kecil. Selama kurun waktu 1994-2004 penulis secara reguler tinggal bersama masyarakat pedalaman di pegunungan bintang (dulu kabupaten Jaya Wijaya kini termasuk kabupaten Yahukimo), secara tradisional dalam mencari jamur maupun binatang buruan harus berbekal 2-3 noken ubijalar (sekitar 20 kg) sebagai bekal (modal) selama 2-3 hari. Padahal di sekitar lokasi banyak bahan yang dapat digunakan untuk budidaya jamur maupun beternak unggas serta kelinci. Masyarakat di wilayah terpencil seperti itu perlu edukasi dan advokasi agar hak azasi paling mendasar yaitu untuk memperoleh pangan guna kelangsungan hidup dapat lebih terjamin.

Integrasi sistem pertanian organik lebih sesuai untuk diterapkan dalam budidaya *agroforestry*, sehingga produk *agroforestry* sudah selayaknya mendapat apresiasi lebih berupa harga yang lebih baik daripada hasil pertanian yang memerlukan banyak energi tidak terbarukan (*unrenewable fuel*). Dengan demikian jerih payah petani dalam *agroforestry* juga sepadan dengan pendapatan yang diraih. Oleh karena itu, agar semua produk/komoditas dari *agroforestry* mendapat penghargaan lebih, maka sertifikasi kawasan organik di kawasan *agroforestry* perlu dipertimbangkan (IFOAM, 2000; 2011). Penyediaan pupuk organik sumber hara dapat berasal dari kotoran ternak yang dipasok dari gulma maupun produk *agroforestry* serta limbah bekas media jamur yang diperoleh dari dahan dan ranting kayu hutan (Widodo, 2009; Widodo dan Prasetiaswati, 2010),

Praktek *agroforestry* di kawasan hutan Jawa khususnya di lingkup Perhutani diperkirakan sudah sekitar 15 persen dari hutan produksi. Oleh karena itu wajar, meskipun kepadatan penduduk Jawa mencapai 70 persen dari total penduduk Indonesia, tetapi relatif aman dari sisi ketahanan pangan bahkan mampu untuk memasok pangan ke pulau-pulau lain maupun ekspor ke luar negeri (Widodo, 2011).

Sayangnya data tentang luas budidaya *agroforestry* di lingkup Perhutani berikut komoditas yang dihasilkan belum tersedia. Tetapi atas dasar fakta tersebut, dapat dinyatakan bahwa eksistensi *agroforestry* perlu terus dipertahankan dan ditingkatkan peranannya dalam proses adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim akibat pemanasan global. Dengan demikian bagi Indonesia untuk meningkatkan produksi

Tabel 6. Hasil Utama Tanaman Pangan dan Biomasa dari Limbah Serta Gulma Sebagai Pakan dari Kawasan Hutan Program Wanatani, Karangbendo dan Kalipare 1996-2008.

Jenis tanaman/tumbuhan	Bobot hasil utama dan limbah saat panen (t/ha/tahun)			
	Karangbendo Blitar		Kalipare Malang	
Padi gogo	-		1,8	(1,5)
Jagung	4,0	(5)	4,2	(5,5)
Kacang tanah	1,2	(2,5)	1,25	(3,0)
Kedelai	-		0,9	(1,2)
Kacang hijau	0,7	(1,0)	0,8	(1,1)
Kacang tunggak	1,0	(1,75)	1,2	(2,0)
Ubikayu /tidak termasuk batang bawah hingga tengah sebagai bibit & kayu bakar	35	(7)	39	(8)
Ubijalar	28	(12)	-	
Rumput gajah sebagai pagar atau ditanam di taraf naungan >50%	(3) jika hanya pagar & (25) jika ditanam populasi penuh		(3,5) jika hanya pagar & (27) jika populasi penuh	
Gulma daun lebar	(9)		(12)	
Gulma teki-tekian	(8)		(7)	
Gulma rumput-rumputan	(12)		(15)	

Keterangan : angka di luar kurung adalah hasil utama untuk pangan dan di dalam kurung adalah limbah untuk pakan

Sumber : Widodo, 2009

pangan tidak atau belum perlu membuka atau mengkonversi hutan menjadi lahan pertanian terbuka, tetapi cukup mengintensifkan pola *agroforestry* serta memperluas kawasan *agroforestry*. Pengaturan waktu untuk pemanfaatan lahan di kawasan hutan produksi guna melimpahkan produksi pangan dapat disusun dengan mengacu UU RI Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan maupun UU RI No 12 tahun 1993 tentang Budidaya Pertanian Tanaman Pangan serta Peraturan Presiden (PP) RI Nomor 22 tahun 2009 tentang Kebijakan Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumberdaya Lokal. Hanya dengan cara pendekatan yang terpadu dan menyeluruh yang utuh (*integrated, comprehensive and holistic*) pola *agroforestry* akan mampu menjadi wahana transformasi kekayaan alam tropika menjadi sumberdaya alam yang secara ekonomi dapat memenuhi kebutuhan pangan dan menyejahterakan rakyat serta secara ekologi melestarikan hutan sebagai fasilitas lingkungan global (Tabel 6 & Tabel 7). Penulis dalam skala kecil telah mencoba menyediakan embung (*water reservation*) di antara lorong tanaman kayu, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memelihara ikan nila (*Tilapia sp.*) sebagai

sumber protein non nabati. Selain itu cadangan air sangat berguna untuk menunjang usahatani di musim kemarau serta mencegah kebakaran hutan (*forest fire prevention program*). Praktek semacam ini perlu untuk disimak dengan cermat guna dikembangkan lebih lanjut di wilayah DAS (Daerah Aliran Sungai) hulu hingga tengah, sehingga mencegah banjir di kawasan hilir.

V. LANDASAN DAN LANGKAH OPERASIONAL

5.1. Landasan dan Tujuan Khusus

Agar penerapan dan pengembangan *agroforestry* tidak sekedar atau sebatas wacana, maka agenda yang lebih mendesak untuk dapat segera diimplementasikan adalah kegiatan yang berlandaskan UU RI Nomor 41 tahun 1999 maupun PP Nomor 22 tahun 2009 sebagai payung hukum. Dengan demikian pola *agroforestry* yang dikembangkan lebih terarah pada produksi bahan pangan lokal non beras untuk mewujudkan Pola Pangan Harapan (PPH) dengan skor 95 yang tetap menjaga fungsi hutan sebagai penyerap (*sink*), bukan sebagai penyumbang CO₂ (*emitter*). Secara spesifik kegiatan yang diusulkan ini bertujuan untuk:

Tabel 7. Keragaan Kinerja Tiga Jenis Lahan Dalam Menghasilkan Hijauan Termasuk Gulma Sebagai Sumber Pakan Ternak Dalam Kalender Tahunan di Karangbendo Blitar, 2008.

Jenis lahan	Bulan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sawah	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-
Tegal/ladang	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
Kawasan hutan (wanatani)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Keterangan : tanda - (tidak atau kurang tersedia) dan tanda + (tersedia cukup).

Sumber : Widodo, 2009.

Pertama, mencari pola dasar penyediaan (produksi) dan pengolahan hingga konsumsi pangan non beras, khususnya famili *Araceae* sebagai sumber karbohidrat agar diapresiasi secara proporsional (tidak terlalu bersenjangan dengan beras maupun sumber pangan lainnya). Selain itu tanaman umbi-umbian rempah dan obat yang tahan naungan juga layak dikembangkan guna memperoleh pendapatan tunai bagi masyarakat di sekitar hutan.

Kedua, mengembangkan sistem penyediaan sumber pangan maupun pendapatan tunai alternatif yang ramah lingkungan sekaligus, seiring dengan upaya pencegahan pemanasan global, melalui gerakan penanaman pepohonan yang di bawahnya dapat dibudidayakan tanaman ubi-ubian maupun umbi-umbian. Dengan demikian pola *agroforestry* mampu untuk mentransformasi usaha pertanian yang beremisi CO₂ tinggi ke emisi rendah atau bahkan sebagai penyerap (*sink*) melalui proses sekuestrasi CO₂ (*sequestration*) ke dalam multistrata tajuk hutan dan tanaman di bawah hutan.

Ketiga, kegiatan ini akan bermanfaat dalam menyediakan informasi akurat tentang potensi lahan dalam kawasan hutan produksi berikut komoditas non kayu yang dibudidayakan di bawah naungan hutan, khususnya tanaman famili *Araceae* maupun umbi-umbian rempah dan obat yang bernilai ekonomi tinggi. Selain itu, teknik pengolahan dan penanganan pasca panen hingga menjadi produk antara dan produk siap saji juga merupakan informasi yang bermanfaat guna disebarluaskan untuk mengurangi ketergantungan pada beras, serta mencari sumber pangan murah dan ramah lingkungan.

Keempat, bergulirnya wacana baru pangan non beras sebagai manifestasi dari diversifikasi, yang diharapkan menjadi rencana yang diagendakan untuk diimplementasikan pada kondisi riil. Selain itu tanaman umbi-umbian yang termasuk dalam kelompok

rempah dan obat yang memiliki prospek pasar luas akan dikembangkan oleh LMDH di bawah naungan pepohonan hutan. Hasil panen dari budidaya yang dilakukan oleh petani anggota LMDH, sebaiknya dikumpulkan dan penanganan pasca panen hingga pengolahan serta pemasarannya seyogyanya bekerjasama dengan BUMN maupun perusahaan swasta yang menangani komoditas tersebut. Sinergisme aspek ekonomi jangka pendek hingga menengah dengan aspek ekologi jangka panjang dapat secara bertahap terbentuk dalam karakter masyarakat di sekitar hutan, untuk mewujudkan sistem pelebagaan hutan lestari.

5.2. Langkah Operasional

Guna merumuskan langkah operasional yang lebih konkrit, maka diperlukan perencanaan matang dan cermat, sehingga kegiatan ini dapat segera mencapai manfaat khususnya bagi masyarakat dan kelembagaan yang terlibat dan peduli dengan persoalan pangan serta keutuhan hutan. Secara rinci langkah operasional dalam kegiatan ini meliputi:

Pertama Perencanaan, kegiatan utama yang mendesak untuk dilakukan dalam tahap perencanaan adalah identifikasi secara cepat potensi lahan di Kawasan Pemangkuhan Hutan (KPH) lingkup Perhutani (Jawa), Inhutani (Luar Jawa) maupun swasta lain pemilik konsesi terhadap pengelolaan hutan. Dalam proses identifikasi, selain mengevaluasi potensi lahan juga mempelajari potensi komoditas yang telah dibudidayakan oleh masyarakat sekitar hutan berikut penguasaan pasarnya. Peluang, tantangan, hambatan dan kendala dalam pemanfaatan potensi lahan serta pengembangan komoditas yang diminati pasar domestik dan ekspor perlu dideskripsikan secara jelas pada tahap perencanaan. Kondisi tanaman kayu hutan seperti jati maupun MPTS (*multi purpose tree species*) sebagai pilar utama juga harus dalam keadaan baik, atau terus diupayakan perbaikan agar pertumbuhan tidak terganggu oleh tanaman sela dalam

tumpangsari. Komoditas pangan maupun bahan industri yang memerlukan ruang terbuka (tidak ternaung) untuk budidayanya seyogyanya hanya memanfaatkan ruang pada lantai hutan atau saat lahan kosong setelah peremajaan hingga penanaman kembali dengan sistem lorong (*alley cropping*) jarak tanam 6x1m, sehingga lorong dapat terus dimanfaatkan. Kegiatan penelitian yang akurat dan cermat sebagai landasan kebijakan untuk menentukan langkah operasional perlu diinventarisasi pada tahap perencanaan. Dengan demikian penelitian untuk pengembangan berjalan seiring, secara konstruktif saling menunjang agar manfaat dan dampaknya maksimal. Kelembagaan yang terlibat dalam pengembangan bisnis kerakyatan ini tentu saja yang utama adalah Perhutani, Inhutani maupun swasta pemilik konsesi dan LMDH, namun terdapat peluang lembaga penelitian juga terlibat aktif. Selain itu, lembaga yang bergiat dalam pengolahan serta pemasaran komoditas dimaksud perlu didekati dalam tahap perencanaan guna dijalin peluang kemitraan (*partnership*). Intinya proses pelembagaan yang permanen tidak bersifat 'ad hoc' dari hulu hingga hilir perlu dipersiapkan agar resiko maupun pengaruh negatif (*detrimental effect*) dapat dari dini diantisipasi, misalnya sistem penyediaan sarana produksi (saprodi) serta bagi hasil antara pihak LMDH, Perhutani, Inhutani maupun lembaga lainnya.

Kedua Pelaksanaan, jika rencana telah disusun rapi, maka pelaksanaan harus terus disesuaikan dengan yang telah tertuang dalam rencana. Taraf kesulitan untuk melaksanakan sesuai rencana akan memberikan peluang perbaikan kinerja. Oleh karena itu akan timbul prinsip siklus 3T yang dinamis dan konstruktif dalam memperbaiki kinerja dengan menyusun tata cara operasional baku (*standard operational procedure*). Prinsip 3 T yang dimaksud adalah **Tentukan** rencana sebelum memulai, **Taati** rencana yang sudah disusun secara cermat, kemudian **Tingkatkan** rencana untuk perbaikan kinerja ke depan.

Ketiga Pemantauan dan Evaluasi, untuk melihat kesesuaian perencanaan dengan pelaksanaan perlu dilakukan pemantauan (*monitoring*) serta dievaluasi efisiensi dan efektifitas masing-masing matra yang dilaksanakan. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan lintas lembaga, maka disarankan monitoring dan evaluasi dilakukan oleh team independent yang profesional dan visioner, sehingga peluang bisnis yang telah diinkubasikan dalam skala usaha yang relatif kecil atau menengah dapat dikembangkan pada skala yang lebih memadai sesuai dengan potensi sumberdaya serta prospek pasar. Tahap lebih lanjut merupakan penyebaran agar informasi bersifat tidak selalu asimetri, sehingga keterlibatan semua pihak secara sadar agar aktualisasi logika, etika dan estetika optimal. Dengan demikian pengembangan bisnis kerakyatan seyogyanya tidak bersifat *homo homini lupus* atau manusia layaknya serigala yang saling memangsa (kanibalistik), tetapi lebih diarahkan untuk saling mengasahi (*homo socius*).

Keempat Diseminasi Partisipatif, untuk menyebar-luaskan hasil kegiatan ini, saat penanaman hingga panen akan diselenggarakan temu lapang (*field day*), dengan mengundang petani dan tokoh masyarakat serta aparat desa di sekitar lokasi kegiatan rintisan, untuk menyaksikan dan turut mencicipi produk yang dikembangkan dari tanaman ubi-ubian *Araceae* maupun umbi-umbian rempah dan obat (herbal). Produk-produk yang diolah akan diupayakan dikemas dengan pengemasan baik dan menarik, kemudian ditiptkan pada jaringan pemasaran yang ada di pasar Kecamatan melalui aktifitas yang telah dilakukan LMDH atau lembaga lain yang ada. Pada skala lebih besar mungkin Hijau Lestari sebuah BUMN baru yang mulai berkiprah sejak tahun 2009 siap untuk melanjutkan hasil temuan kegiatan ini menjadi agenda untuk diimplementasikan dalam bentuk ekonomi riil yang sejalan dengan misi perusahaan yaitu pengentasan kemiskinan

dengan memperluas lapangan kerja (kesempatan kerja) yang memanfaatkan potensi sumberdaya alam tanpa merusaknya (*corporate social responsibility*). Dengan demikian penyebaran hasil rintisan dan temuan kegiatan ini secara langsung akan didukung dan diorganisasikan oleh lembaga-lembaga yang memiliki jaringan sosial dan ekonomi dengan masyarakat di beberapa lokasi di Indonesia hingga regional Asia Tenggara. Bahkan, dari proses pelembagaan ini nantinya siap mempertemukan pihak-pihak (*parties under United Nation*) maupun lembaga penelitian dan pengembangan pertanian dan kehutanan internasional (*Consultative Group for International Agricultural Research*) guna menindak-lanjuti hasil temuan kegiatan ini agar dapat digunakan untuk mengantisipasi pemanasan global melalui proses adaptasi, mitigasi dan produksi (termasuk pangan dan energi). Keperluan domestik untuk mendukung kedaulatan pangan nasional, dengan mengurangi ketergantungan pada pihak asing serta menambah keragaman pilihan dalam diversifikasi juga merupakan agenda yang diharapkan.

VI. PENUTUP

Akhir tulisan ini justru mengetengahkan penutup yang merupakan awal harapan agar matra berikut dapat diimplementasikan:

Pertama, pola dasar penyediaan (produksi), pengolahan dan konsumsi pangan non beras, khususnya famili *Araceae* sebagai sumber karbohidrat yang murah, tahan naungan dan ramah lingkungan, sehingga tidak hanya tergantung pada beras yang upaya peningkatan produksinya kian sulit, mahal dan kurang ramah lingkungan. Tanaman ubi-ubian dalam familia *Araceae* memiliki ketahanan terhadap naungan, namun potensinya belum banyak diketahui oleh pembuat kebijakan (*decision maker*) dan pelacak ilmu pengetahuan (*recognized scientist*). Oleh karena itu titik berat diarahkan untuk melaksanakan kegiatan *agroforestry* sejalan

pengembangan bisnis bercorak sosial (kerakyatan) dengan pendekatan secara partisipatif (*participatory business for social development*).

Kedua, sistem budidaya sumber pangan non beras khususnya famili *Araceae* maupun umbi-umbian rempah dan obat seyogyanya diintegrasikan dengan sistem organik seiring upaya reboisasi /penghijauan atau penghutanan kembali guna menangkal pemanasan global (*reforestation to improve global environment facility*). Dengan demikian usaha pertanian untuk menyediakan kelimpahan pangan dapat sebagai penyerap CO₂ dari atmosfer melalui proses sekuestrasi yang mentransformasi CO₂ dengan air menjadi biomasa, sehingga budidaya pertanian bukan lagi sebagai salah satu sumber emisi CO₂.

Ketiga, tercapainya dua harapan di atas akan sangat menunjang masyarakat sekitar hutan untuk membangun kedaulatan pangan serta mewujudkan kemandirian ekonomi (peningkatan pendapatan tunai) dengan pengembangan agribisnis/industri hasil *agroforestry*. Internalisasi kesadaran masyarakat yang tinggi terhadap fungsi hutan sebagai fasilitas lingkungan (*global environment facilities*) berkonsekuensi untuk menjaga dan melestarikan hutan, sehingga perambah dan pengganggu lainnya akan mendapat sangsi dari masyarakat sebagai pengawas (jaga wana) langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Konversi Lahan Melaju (Land Conversion Progress). *Kompas*. Rabu, 4 April 2007. p18.
- Anonim. 2009. Lingkungan. Hutan Jatim berkurang 63 persen (Environment. East Java Forest area reduced 63 percent). *Kompas*. Rabu 11 Februari 2009. p 23.
- BPS. 2009. *Statistical Year Book of Indonesia 1981 to 2008*. Badan Pusat Statistik Jakarta Indonesia.

- Carbon Initiative World Bank, 2009. *Carbon Initiative Help Desk World Bank*. www.worldbank.org.
- China Academy of Sciences. 2007. Beijing Eco Declaration Draft. Ecological Complexity and Sustainability: Challenges and Opportunities for 21st Century's Ecology. *Eco summit*. China Academy of Sciences (CAS) Jihua Beijing. 4p.
- CIP. 2001. Broadening boundaries in agriculture : Impact on health habitat and hunger. International Potato Centre. *Annual Report*. Centro Internacional de la Papa (CIP) Lima Peru. 106 p.
- Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2003. *Upaya Pengembangan Agribisnis Ubijalar*. Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Dirjen Bina Produksi Tanaman Pangan, Jakarta. 9 p.
- Flach, M. dan Rumawas, F. (Eds.). 1996. *PROSEA Plant Resources of South-East Asia No 9. Plants yielding non-seed carbohydrate*. Backhuys Publishers, Leiden. 237p.
- IFOAM, 2000. Basic Standard for Organic Production and Processing. Decided by the *International Federation of Organic Agriculture Movement (IFOAM) General Assembly* in Basel, Switzerland, September 2000.
- IFOAM, 2011. *Growing Organic: Information and Resource for Developing Sustainable Organic Sector*. www.ifoam.org. [diakses 10 Pebruari 2011].
- Jansen, P. C. M., C. Van Der Wilk dan W. L. A. Hettterscheid. 1996. Amorphophallus Blume ex Decaisne. In Flach M. dan Rumawas, F. (Eds.). *PROSEA Plant Resources of South-East Asia No 9. Plants yielding non-seed carbohydrate*. Backhuys Publishers, Leiden. Pp 45-50.
- Jansen, P. C. M dan V. Premchand. 1996. Xanthosoma Schott. In M. Flach dan Rumawas, F. (Eds.). *PROSEA Plant Resources of South-East Asia No 9. Plants yielding non-seed carbohydrate*. Backhuys Publishers, Leiden. Pp 159-164.
- MacDonald, L.H. 1982. Agroforestry in the Africa Humid Tropics. *Proc. of a Workshop held in Ibadan Nigeria*. 27 April – 1 May 1981. The United Nations University. 171p.
- Neue, H. U. 1993. Methane emission from rice fields: wetland rice fields make a major contribution in global warming. *Bioscience* 43 (7) : 466-73.
- Nguyen, N. V. 2008. *Global Climate Change and Rice Food Security*. Executive Secretary, International Rice Commission Food and Agriculture Organization (FAO). Rome. Pp 24-30. www.fao.org/rice/global climate [diakses 28 Pebruari 2008].
- Rhoades R. E., dan D. Horton. 1990. Past civilization, present world needs, and future potential : Rootcrop agriculture across the ages. In R.H. Howeler (Ed.) *Proc. 8th Symp. of Int. Soc. for Trop. Root Crops. (ISTRC)* Oct. 30- Nov. 5, 1988. Bangkok, Thailand. Pp 8-19.
- United Nations, 2008. *The Millennium Development Goals Report*. End Poverty Millennium Development Goals 2015, Make it Happen. 56p.
- United Nations Development Program (UNDP). 2009. *About the Millennium Development Goals Basic, What are the Millennium Development Goals?* www.undp.org [diakses 13 Pebruari 2009].
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2009. *Reduction Emission from Deforestation and forest Degradation (REDD): A recommendation from Bali Road Map*. www.unfccc.org [diakses 10 Pebruari 2009].
- Widodo, Y. 1995a. Sweetpotato cultivation in a rice-based farming system: the dynamics of indigenous knowledge. In Jurg Schneider (Ed.) *Proc. of an International Workshop on Indigenous Knowledge in Conservation of Crop Genetic Resources*. Cisarua Bogor 30 Januari-3 February 1995. CIP-CRIFC. Pp105-114.
- Widodo, Y. 1995b. Ubi-ubian potensi dan prospeknya untuk dimanfaatkan dalam program diversifikasi. *Majalah Pangan Media Komunikasi dan Informasi* Nomor 22 (VI):46-55.
- Widodo, Y. 1999. Produce more food from the starchy roots, a strategy for feeding the people against the economic crisis. Paper submitted

to ATAS Foundation for discussion with NGOs under scheme of EASIER (*Empowering Agricultural Solution Initiative for Economic Reconstruction*). 10 p.

Widodo, Y. 2007. Anticipating food and energy supply from rootcrops under various ecological complexity. Paper presented in *the Eco Summit 2007*. Jiuhua Beijing, 22-27 May 2007. 14 pages

Widodo, Y 2008. Recent progress of cassava development in Indonesia and its transformation challenges from inferior food into various industrial and biofuel usages. Paper presented in *the Global Cassava Partnership I Scientific Meeting*. University of Ghent, Belgium 20-26 July 2008. 26 pages.

Widodo, Y. 2009. Pengelolaan gulma dalam sistem tumpangsari terintegrasi tanaman pangan-hutan-ternak menuju hutan lestari (*Weed Management under Integrated Intercropping of Food crops-Forest-Livestock for Forest Sustainability*). In *Prosiding Konferensi dan Seminar Nasional XVIII Himpunan Ilmu Gulma Indonesia (HIGI)* Komda Jawa Barat dengan Fak Pertanian Universitas Padjadjaran (UNPAD). Bandung 30-31 Oktober 2009. pp 221-230.

Widodo, Yand N. Prasetiaswati, 2010. Agronomic and economic consequences related to weed management in sweet potato farming. Paper presented in *Weed Science Society of Indonesia (WSSI) Congress at Padjadjaran University Bandung* 9-11 November, 2010. 20 p (Proceeding in press).

Widodo, Y. 2011. Peluang bisnis kerakyatan hasil industri agroforestry menuju hutan lestari. Makalah utama disampaikan pada *Rapat dan Pembahasan Agroforestry di Perum Perhutani*, Gedung Manggala Wana Bhakti Jakarta 24 januari 2011. 15 p.

Wikipedia, 2009. *Hutan Jati*. Wikipedia Ensiklopedia bebas bahasa Indonesia. https://id.wikipedia.org/wiki/hutan_jati [diakses 10 Pebruari 2009].

World Conference on Human Right, 2003. *Poverty and the crime against humanity*. Translated into Indonesian version by Suar Warta.

BIODATA PENULIS :

Ir. Yudi Widodo, M.S. mendapat gelar sarjana pertanian jurusan Agronomi dari Universitas Negeri Surakarta (UNS) Sebelas Maret pada tahun 1982. Pendidikan S2 di dapat pada tahun 1989 pada jurusan Ilmu Tanaman ditempuh pada program KPK Universitas Brawijaya Malang - Universitas Gadjah Mada dengan para pengajar dari Australia dan Belanda. Beliau sekarang menjabat sebagai Ahli Peneliti Utama di Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) Malang. Sejak 1984 aktif mengikuti kegiatan ilmiah di bidang Pertanian dan Lingkungan nasional, regional dan internasional, pengusul Empowering Agricultural Solution Initiatives for Economic Reconstruction (EASIER).