

PROSPEK PENGEMBANGAN SORGUM DI JAWA BARAT MENDUKUNG DIVERSIFIKASI PANGAN

Prospect of Sorghum Development in West Java to Support Food Diversification

Bambang Irawan¹ dan Nana Sutrisna²

¹*Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Jl. A. Yani No. 70 Bogor 16161*

²*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat, Jl. Kayu Ambon No.80 Lembang, Bandung 40391*

Naskah masuk : 4 Juli 2011

Naskah diterima : 23 Agustus 2011

ABSTRACT

One of issues in Indonesia related with food security is reliance on imported foods, especially wheat and rice. To cope with this issue, development of local food crops substitute to both foods is essential particularly those adapted to dry land characterized by barrenness, high erosion risk, and limited water supply. Sorghum is one of local food crops to these drought characteristics. Use of sorghum as flour for producing processed foods (noodles, breads, cakes, etc.) can substitute up to 15 to 50 percent of wheat flour. Other industrial products, as well as bio-ethanol, can also be produced using sorghum. Sorghum crop waste is contains high nutrients appropriate for animal feed. To encourage sorghum cultivation in the dry land it is necessary to apply an integrated agribusiness, namely sorghum plant, flour processing, bio ethanol processing, and cattle farming, conducted in a large scale. Development of sorghum processing industries is essential in expanding sorghum market as well as its economic value. In the same time cattle farming is essential to maintain dry land fertility. As an initial stage, this integrated business should be conducted by BUMN (government own companies) facilitated by subsidized investment credit.

Key words: *sorghum, agribusiness, dry land, West Java*

ABSTRAK

Salah satu masalah yang dihadapi Indonesia berkaitan dengan ketahanan pangan adalah ketergantungan terhadap bahan pangan impor terutama beras dan gandum. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu dikembangkan bahan pangan lokal lain yang dapat mensubstitusi kedua bahan pangan tersebut dan dapat dikembangkan pada lahan kering yang umumnya memiliki kesuburan rendah, peka terhadap erosi dan ketersediaan air terbatas. Sorgum merupakan tanaman pangan lokal yang dapat dikembangkan pada lahan kering dan penggunaan tepung sorgum untuk pembuatan berbagai produk makanan olahan (mie, roti, kue, dst) dapat mensubstitusi 15%-50 persen tepung gandum. Berbagai produk industri lainnya dan bioetanol juga dapat dibuat dari sorgum sementara limbah tanaman sorgum bernilai gizi tinggi untuk bahan pakan ternak. Untuk mendorong pengembangan tanaman sorgum di lahan kering perlu diterapkan sistem usaha yang terintegrasi : tanaman sorgum - pengolahan tepung sorgum – pengolahan bioetanol - ternak sapi dalam skala luas. Pengembangan industri pengolahan sorgum diperlukan untuk meningkatkan nilai ekonomi dan memperluas pasar sorgum sedangkan pengembangan ternak sapi diperlukan untuk mempertahankan kesuburan lahan kering. Sebagai inisiasi, pengembangan usaha yang terintegrasi tersebut perlu dilaksanakan oleh BUMN yang difasilitasi dengan subsidi kredit investasi.

Kata kunci : *sorgum, agribisnis, lahan kering, Jawa Barat*

PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang sering diperdebatkan dalam rangka ketahanan pangan nasional adalah adanya pasokan beras yang dipenuhi melalui impor. Beras merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia yang memiliki kontribusi terbesar terhadap konsumsi kalori (55%) dan konsumsi protein (44%). Mengingat besarnya peranan tersebut maka ketergantungan penyediaan beras terhadap pasokan beras impor dinilai tidak menguntungkan bagi ketahanan pangan karena dua alasan yaitu : (1) pasokan dan harga beras dunia tidak stabil sehingga instabilitas ketersediaan beras nasional akan meningkat jika proporsi beras impor terhadap total penyediaan beras semakin besar, dan (2) Indonesia merupakan salah satu importir beras terbesar di dunia sehingga perubahan impor beras Indonesia akan mempengaruhi harga beras di pasar dunia dan dengan demikian jika impor beras Indonesia meningkat maka harga beras di pasar dunia akan semakin mahal dan semakin banyak pula devisa yang diperlukan untuk mengimpor beras.

Secara historis pulau Jawa merupakan sentra produksi padi nasional. Selama tahun 1985-2005 sekitar 55-62 persen produksi padi nasional dihasilkan di pulau Jawa dan sekitar 22-26 persen dihasilkan dari Provinsi Jawa Barat. Sekitar 95 persen produksi padi tersebut dihasilkan dari lahan sawah dan sisanya dihasilkan dari lahan kering (padi ladang). Hal tersebut mengungkapkan bahwa perkembangan produksi padi nasional sangat tergantung pada produksi padi yang dihasilkan di Pulau Jawa terutama yang dihasilkan dari lahan sawah di Provinsi Jawa Barat.

Mengingat besarnya peranan lahan sawah dalam menghasilkan padi maka peningkatan produksi padi sawah di Pulau Jawa merupakan upaya penting untuk memenuhi kebutuhan beras yang terus meningkat. Akan tetapi laju pertumbuhan produksi padi sawah di Pulau Jawa justru semakin lambat. Selama tahun 1985-1995 produksi padi sawah di Jawa rata-rata meningkat 1,60 persen per tahun tetapi pada tahun 1995-2005 laju peningkatan produksi padi sawah tersebut hanya sebesar 0,59

persen per tahun. Dalam jangka panjang laju pertumbuhan produksi padi sawah tersebut diperkirakan akan terus semakin lambat karena beberapa faktor yaitu : (1) adanya konversi lahan sawah ke penggunaan non pertanian seperti perumahan, kawasan industri dan kompleks pertokoan/perkantoran sehingga luas sawah semakin sempit dan kapasitas produksi padi sawah semakin kecil, (2) peningkatan intensitas panen padi sawah yang dapat dirangsang melalui pembangunan jaringan irigasi semakin sulit diwujudkan akibat keterbatasan anggaran pemerintah, (3) peningkatan luas panen padi yang dapat dirangsang melalui pencetakan sawah baru semakin sulit diwujudkan akibat keterbatasan anggaran pemerintah dan sumberdaya lahan yang dapat dijadikan sawah, dan (4) upaya peningkatan produktivitas padi sawah semakin sulit diwujudkan akibat adanya fenomena kelelahan lahan yang menyebabkan respon produktivitas padi sawah terhadap penggunaan input semakin kecil.

Pada kondisi seperti tersebut diatas maka dalam rangka mengurangi ketergantungan terhadap beras impor terdapat dua upaya yang perlu ditempuh yaitu : (1) mendorong pengembangan padi ladang di lahan kering untuk meningkatkan produksi padi nasional, dan (2) mendorong diversifikasi konsumsi pangan berbasis bahan pangan lokal untuk mengurangi konsumsi dan kebutuhan beras. Upaya pengembangan padi ladang di lahan kering selama ini sudah dilakukan pemerintah tetapi relatif sulit karena adanya persaingan dengan komoditas pangan lain (jagung, ubikayu, kedelai, sayuran) yang lebih menguntungkan dibanding usahatani padi ladang. Sedangkan upaya diversifikasi konsumsi pangan berbasis bahan pangan lokal sejauh ini belum berhasil diwujudkan karena belum adanya bahan pangan lokal yang mampu menggeser peranan beras sebagai sumber kalori. Pergeseran konsumsi pangan yang mensubstitusi peranan beras sebagai sumber kalori justru terjadi pada berbagai produk makanan berbahan baku tepung terigu/gandum yang merupakan bahan pangan impor, seperti mie dan roti. Pada golongan masyarakat tertentu konsumsi mie dan roti yang dibuat dari tepung terigu/gandum bahkan telah menggantikan peranan beras/nasi sebagai bahan makanan untuk sarapan pagi dan perubahan pola konsumsi

tersebut cenderung meningkat sejalan dengan naiknya pendapatan dan tumbuhnya daerah perkotaan. Konsekuensinya adalah impor gandum Indonesia meningkat pesat dari sekitar 1,72 juta ton atau menempati peringkat ke 17 dunia pada tahun 1990 menjadi 4,66 juta ton atau menempati peringkat ke 6 dunia pada tahun 2009 (FAO, 2011).

Dalam rangka mengurangi ketergantungan terhadap bahan pangan impor maka perlu dikembangkan bahan pangan lokal yang dapat diusahakan pada lahan kering dan memiliki potensi untuk mensubstitusi peranan beras sebagai bahan pangan pokok atau mensubstitusi peranan tepung terigu/gandum sebagai bahan baku produk makanan olahan. Makalah ini mengungkapkan sejauh mana tanaman sorgum dapat dikembangkan di lahan kering dan memiliki potensi tersebut. Beberapa aspek yang diungkapkan meliputi potensi tanaman sorgum untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pemanfaatan lainnya, karakteristik lahan kering, karakteristik tanaman sorgum dan strategi yang perlu diterapkan untuk mendorong pengembangan tanaman sorgum pada lahan kering.

MULTIGUNA SORGUM

Sorgum merupakan tanaman sereal yang sudah sejak lama diusahakan petani di Indonesia meskipun dengan luasan yang relatif sempit. Secara tradisional tanaman sorgum banyak diusahakan di daerah Wonogiri dan daerah lain di Provinsi Jawa Tengah. Hasil tanaman sorgum dapat dimanfaatkan untuk memenuhi berbagai kebutuhan seperti kebutuhan bahan pangan, bahan baku produk industri, bahan pakan ternak dan sumber energi. Uraian berikut mengungkapkan berbagai potensi pemanfaatan tanaman sorgum baik yang telah dilakukan secara luas maupun yang masih dimanfaatkan secara terbatas.

Potensi Sorgum Sebagai Bahan Pangan

Salah satu kebutuhan dasar manusia adalah kebutuhan bahan pangan. Secara garis besar kebutuhan pangan dapat dirinci atas kebutuhan kalori, protein, vitamin dan mineral. Kebutuhan kalori umumnya dipenuhi melalui konsumsi bahan pangan yang berasal dari

tanaman sereal seperti padi dan jagung. Kebutuhan protein dapat dipenuhi melalui konsumsi bahan pangan hewani maupun bahan pangan nabati seperti bahan pangan yang berasal dari biji kedelai. Kebutuhan vitamin dapat dipenuhi melalui konsumsi buah-buahan yang umumnya memiliki kandungan vitamin relatif tinggi dibanding bahan pangan lainnya. Sedangkan komoditas sayuran umumnya memiliki kandungan mineral yang relatif tinggi sehingga konsumsi sayuran memiliki peranan penting untuk mencukupi kebutuhan mineral yang diperlukan untuk menjaga vitalitas tubuh.

Komoditas pangan sumber kalori yang banyak dikonsumsi di Indonesia adalah beras, jagung, ubikayu dan kedelai. Dibandingkan dengan keempat komoditas pangan tersebut sorgum memiliki kandungan kalori relatif tinggi yaitu sebesar 332 kal/100 g dan lebih tinggi dibanding kandungan kalori ubikayu dan kedelai (Tabel 1). Kandungan karbohidrat pada sorgum juga cukup tinggi yaitu sebesar 73 g/100 g dan lebih tinggi dibanding kandungan karbohidrat ubikayu, jagung dan kedelai. Begitu pula kandungan protein pada sorgum (11 g/100 g) lebih tinggi dibanding beras, ubikayu dan jagung meskipun lebih rendah dibanding kedelai (30,2 g/100 g).

Dari segi kandungan nutrisinya sorgum merupakan bahan pangan yang potensial. Namun demikian pemanfaatan sorgum sebagai bahan pangan belum diketahui oleh masyarakat luas kecuali pada sebagian masyarakat tertentu di daerah Yogyakarta dan Jawa Tengah. Sebagai bahan pangan sorgum biasanya disajikan dengan cara direbus layaknya nasi kemudian dicampur kelapa muda. Bagi yang belum terbiasa mengonsumsi sorgum, bahan pangan ini yang sedikit lengket belum dapat menggantikan beras sebagai makanan pokok.

Sebagai bahan pangan biji sorgum dapat dibuat tepung (Gambar 1) yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan berbagai jenis kue kering, kue basah dan mie. Salah satu kelebihan dari tepung sorgum adalah memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dibanding tepung beras, jagung dan ubikayu. Kelebihan lain dari tepung sorgum adalah daya kembangnya yang sangat tinggi dan mudah larut dalam air. Kedua sifat tersebut sangat diperlukan untuk pembuatan produk makanan berbasis tepung.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Beberapa Jenis Tanaman Serealia

Unsur Nutrisi	Kandungan/100 g				
	Beras	Sorgum	Singkong	Jagung	Kedelai
Kalori (cal)	360	332	146	361	286
Protein (g)	6,8	11	1,2	8,7	30,2
Lemak (g)	0,7	3,3	0,3	4,5	15,6
Karbohidrat (g)	78,9	73	34,7	72,4	30,1
Kalsium (mg)	6	28	33	9	196
Besi (mg)	0,8	4,4	0,7	4,6	6,9
Posfor (mg)	140	287	40	380	506
Vit. B1 (mg)	0,12	0,38	0,06	0,27	0,93

Sumber: Beti *et al.* (1990)



Gambar 1. Pengolahan Tepung Sorgum

Tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan berbagai jenis makanan ringan/snack. Beberapa jenis makanan ringan yang sering dibuat dengan bahan baku tepung sorgum antara lain: cake pisang, gabes udang, kue lapis, kue donat, kue semprit dahlia, kue keju, cendol, siomay, kue kacang, kue bakpia, kue putri salju, dan ongol ongol. Menurut Vogel dan Graham (1979); Reddy *et al.* (1995) dalam Sirappa (2003) beberapa jenis makanan yang dapat dibuat dari sorgum berdasarkan cara pengolahannya diantaranya adalah : (a) makanan sejenis roti tanpa ragi misalnya chapati dan tortila, (b) makanan sejenis roti dengan ragi misalnya injera, kisia dan dosai, (c) makanan berbentuk bubur kental misalnya tuwu, ugali, bagobe dan sankati, (d) makanan berbentuk bubur cair misalnya ogi, ambili dan edi, (e) makanan camilan misalnya pop sorgum, tape sorgum dan emping sorgum, dan (f) makanan berbentuk sorgum rebus misalnya: urap sorgum.

Pemanfaatan sorgum dalam bentuk tepung lebih menguntungkan karena lebih praktis dan lebih mudah diolah menjadi berbagai produk makanan ringan. Pengolahan sorgum menjadi tepung sorgum sejauh ini sudah dilakukan meskipun dalam skala kecil antara lain oleh PT Bogasari. Salah satu industri makanan di Jakarta juga telah memanfaatkan tepung sorgum untuk membuat crackers dan hasilnya terbukti lebih renyah dibanding yang dibuat dari tepung terigu/gandum. Untuk pembuatan kue basah, roti dan mie pemanfaatan sorgum dapat mensubstitusi penggunaan terigu masing-masing sebanyak 30-50 persen, 20-25 persen dan 15-20 persen tanpa mengurangi rasa, tekstur dan aroma secara signifikan (Suarni dan Potong, 2002). Hal tersebut mengungkapkan bahwa pemanfaatan tepung sorgum memiliki potensi untuk menggantikan tepung terigu/gandum yang selama ini dipenuhi melalui impor.

Potensi Sorgum Sebagai Bahan Pakan Ternak

Disamping biji dan tepung sorgum dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri makanan limbah tanaman sorgum juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Batang dan daun sorgum memiliki rasa manis dan renyah serta dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak terutama sapi. Di Australia batang dan daun sorgum telah dikembangkan menjadi *forage sorgum* dan *sweet sorgum* untuk pakan ternak. Potensi batang dan daun sorgum dapat mencapai 30-40 ton/ha berat basah. Sedangkan sorgum manis dapat menghasilkan 20 ton/ha berat basah dan sekitar 14-16 persen dapat dijadikan pakan ternak atau setara dengan sekitar 3 ton daun segar (Soebarinoto dan Hermanto, 1996).

Untuk pemanfaatan pakan ternak daun sorgum tidak dapat diberikan secara langsung karena daun sorgum banyak mengandung getah asam prusik yang bersifat racun. Agar dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak maka daun sorgum harus dilayukan lebih dulu selama 2-3 jam untuk menghilangkan kandungan racun tersebut. Daun sorgum yang telah dilayukan memiliki nutrisi setara dengan rumput gajah dan pucuk tebu (Tabel 2). Dari setiap bobot kering daun sorgum terkandung 7,82 persen protein kasar, 2,60 persen lemak, 28,94 persen serat kasar, 11,43 persen abu dan 40,57 persen bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

Biji sorgum juga dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak unggas seperti ayam dan itik. Namun karena kandungan tanin yang cukup tinggi (0,40–3,60%) biji sorgum biasanya hanya digunakan dalam jumlah terbatas karena dapat mempengaruhi fungsi asam amino dan protein (Rooney dan Sullines, 1977). Menurut Scott *et al.* (1976) dalam Koentjoko (1996) kandungan tanin dalam ransum di atas 0,50 persen dapat menekan pertumbuhan ayam dan apabila mencapai 2 persen dapat menyebabkan kematian.

Beti *et al.* (1990) mengungkapkan bahwa komposisi optimal campuran sorgum dengan bahan lain untuk pakan ternak adalah : biji sorgum 55–60 persen, bungkil kedelai/kacang tanah 20 persen, tepung ikan 2,50–20 persen, dan vitamin-mineral 2–8 persen. Penggunaan sorgum 30–60 persen dalam ransum tidak berpengaruh terhadap performa ayam. Sementara itu Reddy *et al.* (1995) menyatakan bahwa sorgum dapat mengganti seluruh jagung dalam ransum pakan ayam, itik, kambing, babi, dan sapi tanpa menimbulkan efek samping.

Disamping kandungan nutrisi aspek lain yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan limbah tanaman untuk pakan ternak adalah kandungan serat dan daya cerna pakan. Tabel 3 memperlihatkan bahwa secara umum komponen bahan pakan dan daya cerna pakan ternak yang berasal dari limbah

Tabel 2. Komposisi Nutrisi Limbah Sorgum dan Bahan Lainnya Sebagai Pakan Ternak (% Bahan Kering).

Jenis limbah	Protein kasar	Lemak	Serat kasar	Abu	BETN
Daun¹					
Sorgum	7,82	2,60	28,94	11,43	40,57
Rumput gajah	6,00	1,08	34,25	11,79	46,84
Pucuk tebu	5,33	0,90	35,48	9,69	48,60
Ubi kayu	20,40	6,00	22,80	9,90	40,90
Jerami²					
Sorgum	4,40	1,60	32,30	8,90	52,80
Padi	4,50	1,50	28,80	20,00	45,20
Jagung	7,40	1,50	27,80	10,80	53,10
Kacang tanah	11,10	1,80	29,90	18,70	38,20
Kedelai	10,60	2,80	36,30	7,60	42,80
Ubi jalar	11,30	2,50	24,90	14,50	46,80

BETN = bahan ekstrak tanpa nitrogen.

Sumber: ¹Direktorat Jenderal Perkebunan, 1996; ²Poespodihardjo, 1983.

Tabel 3. Nilai Daya Cerna Invitro, Invivo dan Fraksi Serat Limbah Sorgum dan Limbah Tanaman Lainnya

Komponen	Jerami			Daun ubi kayu	Pucuk tebu
	Sorgum	Jagung	Kacang tanah		
Bobot kering (%)	39,80	39,80	29,30	23,50	37,40
Fraksi serat dinding sel (%)	81,80	79,50	69,40	62,40	86,50
Acid detergent					
Serat (%)	76,00	73,50	62,00	58,50	81,50
Hemiselulosa (%)	5,80	6,00	7,40	3,40	5,00
Lignin (%)	11,60	12,80	6,80	14,20	9,20
Silika (%)	4,40	20,40	1,90	1,60	4,60
Daya cerna in vitro					
BKTIV (%)	39,40	32,70	67,30	54,30	39,40
BOTIV (%)	39,20	30,70	59,00	48,70	36,30
Daya cerna in vivo					
TNT (%)	33,00	36,60	67,20	54,30	39,40
Protein tercerna (%)	1,00	0,60	3,90	–	1,50
ET (kkal/kg)	1.766	0,902	2.992	–	1.917

Keterangan :

BKTIV = bahan kering tercerna *in vitro*; TNT = total nutrien tercerna.

BOTIV = bahan organik tercerna *in vitro*; ET = energi tercerna.

Sumber: Tangendjaja dan Gunawan, 1988.

sorgum lebih tinggi dibanding limbah tanaman jagung dan relatif sama dibanding limbah tanaman tebu. Energi tercerna (ET) pada limbah sorgum (1,766 kkal/kg) jauh lebih tinggi dibanding limbah tanaman jagung (0,902 kkal/kg) yang selama ini paling banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak diantara berbagai jenis bahan pakan yang berasal dari limbah tanaman. Begitu pula bahan kering dan bahan organik tercerna secara *in vitro* (BKTIV dan BOTIV) pada limbah tanaman sorgum (sekitar 39%) jauh lebih tinggi dibanding limbah tanaman jagung (sekitar 30%).

Potensi Sorgum Sebagai Bahan Baku Industri

Industri turunan yang dapat dikembangkan dari sorgum diantaranya adalah gula semut, papan serat, molasses, monosodium glutamat (MSG), asam amino, dan industri minuman. Biji sorgum juga dapat diolah menjadi pati (*starch*) yang berwarna putih. Pati sorgum tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan berbagai jenis produk industri seperti bahan perekat, bahan pengental dan aditif pada industri tekstil

sedangkan hasil samping dari pembuatan pati dapat digunakan sebagai makanan ternak.

Biji sorgum mengandung 65–71 persen pati yang dapat dihidrolisis menjadi gula sederhana. Menurut Somani dan Pandrangi (1993) dalam Sirappa (2003) biji sorgum dapat dibuat gula, glukosa cair atau sirup fruktosa sesuai dengan kandungan gula pada biji. Kandungan gula pada sorgum terutama berasal dari fruktosa dan selebiosia sehingga bahan pemanis yang dibuat dari sorgum dapat dikonsumsi oleh penderita penyakit diabetes tanpa menimbulkan efek samping. Kualitas nira sorgum manis juga setara dengan nira tebu dimana kandungan gula pada nira sorgum manis dapat mencapai 18,4 persen skala brix sedangkan pada nira tebu dapat mencapai 19,0 persen skala brix (Tabel 4). Akan tetapi kandungan amilum pada nira sorgum relatif tinggi sehingga menghambat proses kristalisasi nira sorgum menjadi gula kristal. Untuk mengatasi masalah tersebut Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) telah merekayasa alat “Amylum Separator” yang mampu menurunkan kandungan amilum pada sorgum hingga mencapai 50 persen dari kadar awal.

Tabel 4. Perbandingan Komposisi Nira Sorgum Manis dan Nira Tebu

Komposisi	Nira sorgum	Nira tebu
Brix (%)	13,6-18,4	12,0-19,0
Sukrosa (%)	10,0-14,4	9,0-17,0
Gula reduksi (%)	0,75-1,35	0,48-1,52
Gula total (%)	11-16	10-18
Amilum (ppm)	209-1.764	1,50-95
Asam akonitat (%)	0,56	0,25
Abu (%)	1,28-1,57	0,40-0,70

Sumber: Sirappa, 2003.

Produk industri penting lain yang dapat dibuat dari biji sorgum adalah bir. Selama dekade terakhir biji sorgum dapat menggantikan barley dalam pembuatan bir (Reddy *et al.*, 1995). Sifat kimia biji sorgum yang sangat penting dalam pembuatan bir adalah aktivitas diastatik, alfa-amino nitrogen, dan total nitrogen yang dapat larut. Menurut Gorinstein *et al.* (1980) dalam Reddy *et al.* (1995) aktivitas diastatik yang tinggi dapat meningkatkan fraksi albumin-globulin protein, di mana albumin dan alfa-amino protein digunakan untuk faktor rasa, stabilitas busa, dan kepekaan dingin dari bir.

China adalah salah satu contoh negara yang telah berhasil mengembangkan sorgum manis untuk menghasilkan gula. Kebutuhan gula yang tinggi menyebabkan negara tersebut harus mengimpor gula sebanyak 2 juta ton per tahun. Sementara itu lahan marginal tersebar luas di 20 provinsi yang terletak sepanjang lembah Yellow and Yangtze Rivers. Pada tipe lahan tersebut ketersediaan air untuk irigasi umumnya terbatas sehingga budidaya tanaman tebu (*sugar cane*) sebagai bahan baku pembuatan gula sulit dilakukan karena kebutuhan air pada tanaman tebu relatif tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka negara China mengembangkan tanaman sorgum yang kebutuhan airnya relatif sedikit dan hasilnya dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan gula.

Potensi Sorgum Sebagai Bahan Energi

Sorgum memiliki laju fotosintesis yang relatif tinggi dibanding tanaman sealia lainnya. Laju fotosintesis yang tinggi menyebabkan tinggi batang sorgum dapat mencapai 5 meter.

Selain batangnya kaya akan gula yang selanjutnya dapat diproses menjadi *jaggery* (semacam gula merah) sorgum juga dapat menghasilkan bioetanol. Ekstrak batang sorgum yang berupa nira dapat difermentasi dan didestilasi untuk dijadikan etanol. Etanol tersebut dapat digunakan untuk bahan bakar sepeda motor dengan campuran sebanyak 20 persen tanpa merubah sistem motor bakarnya.

Produktivitas rata-rata batang tanaman sorgum berkisar antara 30 ton - 50 ton per hektar. Yudiarto (2007) mengemukakan bahwa untuk pembuatan 1 liter bioetanol dibutuhkan sekitar 22 kg - 25 kg batang sorgum. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka pada umur 2-3 bulan daun sorgum dikelentek (defoliasi) dengan menyisakan 7-10 daun segar pada setiap batangnya. Sedangkan panen batang dilakukan pada saat kemasakan optimal yang pada umumnya terjadi pada umur 16-18 minggu (112-126 hari) sedangkan kematangan biji umumnya terjadi pada umur 90-100 hari.

Hasil penelitian para ahli di China menunjukkan bahwa sorgum manis merupakan tanaman energi yang sangat potensial karena dapat menghasilkan 7000 liter etanol per hektar per tahun (FAO, 2002). Sorgum manis yang mengandung gula dapat difermentasi dan menghasilkan bioetanol sekitar dua kali lipat dibanding etanol yang dapat dihasilkan dari jagung. Untuk mengantisipasi kebutuhan energi yang meningkat pesat sejalan dengan berlangsungnya industrialisasi maka potensi sorgum sebagai bahan energi akan terus dikembangkan oleh negara China.

Selain China banyak negara lain yang telah mengembangkan sorgum manis sebagai tanaman energi yang menghasilkan bioetanol. Untuk sekali siklus panen produksi bioetanol

berbasis sorgum di Amerika Serikat dapat mencapai 10.000 liter/ha/tahun dan di India 3.000 - 4.000 liter/ha/tahun (Yudiarto, 2005). Di India bioetanol berbasis sorgum antara lain digunakan sebagai bahan bakar untuk lampu penerangan (*pressurized ethanol lantern*) yang disebut "Noorie" dan menghasilkan 1.250-1.300 lumens (setara dengan bola lampu 100 W) sedangkan untuk kompor pemasak (*pressurized ethanol stove*) dapat menghasilkan kapasitas panas 3 KW. Untuk mendorong pengembangan sorgum pemerintah India juga telah mengeluarkan kebijakan mencampur bioetanol sorgum dengan bensin untuk bahan bakar kendaraan bermotor (Rajvanshi and Nimbkar, 2005).

Studi pemanfaatan bioetanol sorgum untuk campuran bahan bakar kendaraan bermotor juga telah dilakukan di Wallonia (Belgia). Wallonia memerlukan 16 billion hl bahan bakar jenis E5, yaitu campuran antara 95 % petrol + 5 % bioetanol. Sebanyak 800.000 hl etanol diperlukan untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar E5 di Wallonia dan sumbernya berasal dari sorgum manis (70 %) dan gula bit atau *sugar beet* (30 %). Studi kelayakan tersebut dilaporkan telah berhasil membuktikan kemampuan campuran bioetanol sebagai bahan bakar yang efisien, mengurangi jumlah pemakaian bahan bakar fosil dan mencegah pencemaran lingkungan.

POTENSI PENGEMBANGAN SORGUM DI JAWA BARAT

Sumberdaya lahan pertanian secara garis besar dibedakan atas lahan sawah dan lahan kering. Lahan sawah terutama dimanfaatkan untuk tanaman padi dan akibat dikonversi ke penggunaan non pertanian maka luas sawah terus berkurang sehingga mengurangi kapasitas produksi padi. Pada kondisi tersebut maka dalam rangka diversifikasi pangan pengembangan tanaman pangan selain padi selayaknya tidak dikembangkan di lahan sawah untuk menghindari persaingan dengan tanaman padi tetapi dikembangkan di lahan kering. Uraian berikut mengungkapkan beberapa karakteristik lahan kering di Provinsi Jawa Barat dan sejauh mana potensi tanaman sorgum dapat dikembangkan pada tipe lahan tersebut.

Ketersediaan dan Karakteristik Lahan Kering

Ketersediaan sumberdaya lahan merupakan faktor penting untuk pengembangan komoditas pertanian karena lahan merupakan faktor produksi utama. Di Provinsi Jawa Barat lahan sawah terutama dimanfaatkan untuk tanaman padi dalam rangka mendukung produksi padi nasional. Pada lahan sawah beririgasi tanaman pangan selain padi seperti jagung, kedelai dan kacang tanah sering pula diusahakan petani khususnya pada musim tanam MK1 atau MK2 dimana ketersediaan air semakin berkurang. Sedangkan lahan kering umumnya dimanfaatkan untuk tanaman perkebunan dan/atau tanaman palawija seperti ubikayu, jagung dan kedelai meskipun ada pula yang dimanfaatkan untuk tanaman padi gogo.

Di Provinsi Jawa Barat sebagian besar lahan pertanian merupakan lahan kering. Menurut Badan Pusat Statistik (2010) luas lahan pertanian di Jawa Barat adalah 3.548.978 hektar yang terdiri atas lahan sawah seluas 930.158 hektar dan lahan kering seluas 2.618.820 hektar. Lahan kering yang sesuai untuk pengembangan komoditas pertanian diperkirakan mencapai 1.604.529 hektar dan yang berpotensi untuk pengembangan tanaman pangan seluas 1.117.534 ha atau sekitar 62,98% (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2010). Lahan kering tersebut tersebar di seluruh kabupaten tetapi sebagian besar berada di wilayah Jawa Barat bagian Selatan yang meliputi Kabupaten Bogor, Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Cianjur, Kabupaten Garut, Kabupaten Tasikmalaya dan Kabupaten Ciamis. Luas lahan kering yang dapat ditanami tanaman pangan (lahan tegalan dan ladang/huma) di kabupaten tersebut sekitar 533 ribu hektar atau sekitar 67 persen dari total luas lahan kering di Provinsi Jawa Barat.

Pengembangan tanaman pangan di lahan kering umumnya dihadapkan pada permasalahan yang lebih kompleks dibanding lahan sawah. Hal ini antara lain karena lahan kering umumnya memiliki tingkat kesuburan rendah dan kondisi demikian ditunjukkan oleh rendahnya kandungan bahan organik pada lahan kering terutama yang telah digunakan secara intensif (Dariah dan Las, 2010). Secara alami kandungan bahan organik pada lahan kering di daerah tropis juga cepat menurun

dan dalam jangka waktu 10 tahun laju penurunan kandungan bahan organik tersebut dapat mencapai 30-60 persen (Suriadikarta *et al.*, 2002; Brown *et al.*, 1991). Kondisi demikian diperburuk oleh terbatasnya penggunaan pupuk organik oleh petani sehingga kandungan bahan organik pada lahan kering cenderung berkurang dalam jangka panjang. Disamping itu lahan kering umumnya didominasi oleh tanah masam yang dicirikan oleh pH tanah rendah (< 5,50), memiliki kadar Al dan fiksasi P relatif tinggi, peka terhadap erosi dan miskin unsur biotik (Soepardi, 2001; Adiningsih dan Sudjadi, 1993).

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

Masalah lain yang sering dijumpai di daerah pertanian berbasis lahan kering adalah infrastruktur ekonomi yang tidak sebaik di daerah lahan sawah (Irawan dan Pranadji, 2002). Kondisi sarana transportasi, ketersediaan sarana pemasaran input dan output pertanian, ketersediaan lembaga permodalan umumnya terbatas di daerah lahan kering. Kondisi seperti ini menyebabkan pemasaran produk pertanian yang dihasilkan petani tidak berlangsung secara efisien dan aksesibilitas petani terhadap pasar produk, pasar input dan teknologi yang dibutuhkan petani relatif terbatas. Salah satu konsekuensinya adalah

penawaran produk pertanian yang dihasilkan dari lahan kering umumnya kurang elastis terhadap perubahan harga dan pada kondisi tersebut kebijakan harga kurang efektif untuk mendorong produksi pertanian di lahan kering.

Uraian diatas menjelaskan bahwa pengembangan tanaman pangan pada lahan kering memiliki kendala yang relatif besar dibanding lahan sawah. Secara umum dapat dikatakan bahwa lahan pertanian yang berbasis lahan kering memiliki tingkat kesuburan rendah, relatif peka terhadap erosi dan pasokan air sangat tergantung pada curah hujan akibat terbatasnya infrastruktur irigasi. Dengan ketiga kondisi tersebut maka secara agronomis terdapat beberapa konsekuensi yang perlu dipertimbangkan dalam mengembangkan tanaman pangan di lahan kering yaitu: (1) mengingat kesuburan tanah yang umumnya rendah maka tanaman pangan yang dapat tumbuh optimal di lahan kering hanya jenis-jenis tanaman yang memiliki daya adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan tumbuhnya, (2) keterbatasan infrastruktur irigasi menyebabkan hanya tanaman yang tidak membutuhkan air banyak dan tahan kekeringan yang dapat tumbuh secara optimal pada lahan kering, (3) mengingat lahan kering umumnya relatif peka terhadap erosi maka pengembangan tanaman pangan di lahan kering sebaiknya bukan jenis tanaman yang membutuhkan pengolahan tanah intensif untuk memperkecil erosi, dan (4) mengingat kandungan bahan organik tanah di daerah tropis cenderung turun secara alami maka dalam mengembangkan tanaman pangan di lahan kering perlu dilakukan pemberian pupuk organik untuk menghindari degradasi kesuburan tanah.

Potensi Pengembangan Sorgum Pada Lahan Kering

Sorgum merupakan tanaman sereal yang dapat dikembangkan di daerah tropis maupun di daerah sub tropis seperti di negara China, India dan USA. Di benua Afrika sorgum banyak dikembangkan di negara Sudan dan Nigeria yang memiliki iklim relatif kering. Di wilayah Asia Tenggara tanaman tersebut telah dikembangkan di negara Thailand, Philippina dan Indonesia meskipun dengan luasan yang terbatas. Di Indonesia tanaman sorgum telah dikembangkan secara tradisional di wilayah

Provinsi Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur, D.I. Yogyakarta dan Jawa Tengah (Sirappa, 2003). Di empat provinsi tersebut hasil tanaman sorgum umumnya digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan makanan kecil dan jajanan pasar.



Gambar 2. Hamparan Tanaman Sorgum

Tanaman sorgum dapat tumbuh dengan baik pada suhu berkisar antara 23°C - 30°C dengan kelembaban relatif 20 – 40 persen (Sudaryono, 1996). Sorgum dapat tumbuh pada ketinggian diatas 500 meter tetapi pertumbuhan tanaman akan terhambat. Tanaman sorgum juga dapat tumbuh pada kondisi tanah yang sangat beragam. Sorgum dapat tumbuh dengan baik pada tanah berpasir, pada hampir seluruh jenis tanah, pada tanah yang kurang subur dan dapat tumbuh pada pH tanah berkisar 5,0 - 7,5. Tanaman sorgum juga lebih toleran terhadap tanah salin dan genangan air dibanding tanaman sereal lainya.

Tabel .5. Kebutuhan Air Beberapa Jenis Tanaman Sereal.

No	Jenis tanaman	Kebutuhan air (kg)
1.	Sorgum	322
2.	Jagung	368
3.	Barley	434
4.	Gandum	515
5.	Padi	>514

Kebutuhan air pada tanaman sorgum relatif rendah dibanding tanaman sereal lainya terutama tanaman padi (Tabel 5). Untuk pertumbuhan optimalnya tanaman padi membutuhkan air lebih dari 514 kg sedangkan kebutuhan air pada tanaman sorgum hanya sebanyak 322 kg. Tanaman sorgum juga lebih tahan terhadap kondisi kekeringan dibanding tanaman sereal lainya karena beberapa faktor yaitu : (1) tanaman sorgum membentuk perakaran sekunder dua kali seperti halnya pada tanaman jagung, (2) adanya penimbunan silika pada endodermis yang akan mencegah terjadi kolaps tanaman jika terjadi kekurangan air, (3) permukaan daun sorgum dilapisi oleh lapisan lilin dan dapat menggulung bila mengalami kekeringan, (4) proses evapotranspirasi tanaman sorgum relatif rendah, dan (5) tanaman sorgum dapat melakukan dormansi pada saat kekeringan dan memulihkan pertumbuhannya setelah kondisi lingkungannya kembali normal.

Uraian diatas menjelaskan bahwa tanaman sorgum memiliki daya adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan tumbuhnya. Dengan sifat tersebut maka tanaman sorgum memiliki potensi untuk dikembangkan pada lahan kering yang umumnya kurang subur dan ketersediaan air sangat tergantung pada curah hujan. Keunggulan lain dari tanaman sorgum adalah tanaman tersebut dapat diratun sehingga pengusahaan tanaman sorgum sepanjang tahun tidak membutuhkan pengolahan tanah secara intensif dan dengan demikian akan memperkecil resiko erosi. Disamping itu resiko kegagalan tanaman sorgum akibat cekaman abiotik relatif kecil karena tanaman sorgum relatif toleran terhadap kekeringan, genangan air maupun salinitas tanah.

Secara alami kandungan bahan organik tanah pada lahan kering cenderung berkurang antara lain akibat kondisi topografi lahan kering yang sebagian besar terdapat di daerah lereng dan berbukit. Untuk menghindari penurunan kesuburan lahan maka pengembangan tanaman sorgum di lahan kering harus diikuti dengan pemberian pupuk organik/pupuk kandang. Pemberian bahan organik tersebut memiliki peranan penting untuk memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Disamping itu pemberian bahan organik sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman secara optimal karena selain mengandung

unsur NPK bahan organik juga merupakan sumber unsur esensial lain seperti C, Zn, Cu, Mo, Ca, Mg, dan Si (Suriadikarta *et al.* 2002).

Pada lahan kering pemberian bahan organik terutama diperlukan untuk memperbaiki struktur tanah agar tanah menjadi lebih gembur, lebih mudah diolah, infiltrasi air lebih cepat dan kemampuan tanah menahan air menjadi lebih besar. Pada lahan kering berlereng pemberian bahan organik dapat meningkatkan kestabilan agregat, porositas tanah dan infiltrasi air sehingga meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi (Fagi, 2005). Akan tetapi pengaruh bahan organik terhadap kualitas tanah dan hasil tanaman biasanya akan terlihat setelah dilakukan pemupukan organik secara terus-menerus selama beberapa tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa upaya perbaikan kualitas tanah pada lahan kering perlu didukung dengan ketersediaan bahan organik secara berkelanjutan.

Untuk menjamin ketersediaan bahan organik secara berkelanjutan pengembangan tanaman sorgum pada lahan kering idealnya dilakukan secara terintegrasi dengan pengembangan ternak terutama ternak sapi. Hal ini mengingat limbah ternak sapi memiliki kandungan bahan organik yang relatif tinggi dibanding jenis ternak lainnya. Disamping itu biomas yang dihasilkan dari tanaman sorgum merupakan bahan pakan ternak yang memiliki nilai gizi tinggi sehingga pengembangan sorgum akan sangat mendukung pengembangan ternak sapi di daerah lahan kering yang umumnya dihadapkan pada keterbatasan bahan pakan. Dengan demikian, pengembangan tanaman sorgum di lahan kering yang diintegrasikan dengan pengembangan ternak sapi bukan saja dapat menghasilkan nilai ekonomi yang diperoleh dari produk-produk yang dihasilkan dari tanaman sorgum (biji, tepung, produk turunan lainnya) dan hasil ternak tetapi juga berpotensi memperbaiki kesuburan tanah di lahan kering melalui pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik.

Masalah dan Strategi Pengembangan Tanaman Sorgum Pada Lahan Kering

Dalam rangka mengurangi ketergantungan terhadap bahan pangan impor terutama tepung terigu/gandum dan mendorong

diversifikasi pangan sorgum merupakan bahan pangan lokal yang potensial. Karena tanaman sorgum memiliki daya adaptasi tinggi terhadap kondisi lingkungan tumbuhnya maka secara agronomis tanaman sorgum memiliki potensi besar untuk dikembangkan di lahan kering yang umumnya memiliki tingkat kesuburan rendah, relatif peka terhadap erosi dan sumberdaya air terbatas. Permasalahannya adalah bagaimana strategi yang perlu diterapkan untuk mengembangkan tanaman sorgum pada lahan kering secara optimal. Dalam hal ini perlu dipertimbangkan beberapa aspek yang terkait dengan ketersediaan pasar sorgum, potensi pemanfaatan sorgum untuk berbagai produk makanan olahan dan produk industri, dan pola produksi sorgum yang dilakukan petani sebagai berikut :

Pertama, hasil tanaman sorgum selama ini umumnya hanya digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan kue tradisional dan jajanan pasar di daerah tertentu. Pemanfaatan sorgum yang sangat terbatas tersebut menyebabkan pasar sorgum sebagai bahan baku produk makanan relatif kecil. Konsekuensi lainnya adalah manfaat sorgum sebagai bahan baku produk makanan belum dikenal oleh masyarakat luas kecuali di daerah-daerah tertentu yang secara tradisional telah mengembangkan tanaman tersebut. Kondisi demikian menyebabkan harga sorgum di tingkat petani relatif murah dibanding komoditas pangan lain yang memiliki pasar lebih luas dan pemanfaatannya lebih beragam seperti pada komoditas jagung dan ubikayu.

Kedua, untuk memperluas pasar dan meningkatkan harga sorgum maka nilai guna sorgum perlu ditingkatkan. Hal ini dapat ditempuh dengan meningkatkan pemanfaatan sorgum bukan hanya sebagai bahan baku produk makanan tradisional tetapi dimanfaatkan pula sebagai bahan baku industri makanan lainnya (misalnya mie, roti, kue kering/basah), bahan baku produk industri lain (misalnya gula), bahan pakan ternak dan bioetanol. Pengalaman pada pengembangan ubikayu telah membuktikan keunggulan strategi ini dimana harga ubi kayu di tingkat petani cenderung naik sejalan dengan berkembangnya industri pengolahan ubikayu seperti industri chip, industri tapioka, industri bahan pakan ternak dan terutama industri pengolahan bioetanol. Hal ini dapat terjadi

karena sejalan dengan berkembangnya industri pengolahan ubikayu maka permintaan bahan baku ubikayu meningkat sehingga terjadi persaingan harga ubikayu diantara industri pengolahan tersebut.

Ketiga, pengembangan tanaman sorgum oleh petani selama ini hanya dilakukan secara terbatas dalam luasan lahan relatif sempit. Tanaman sorgum umumnya diusahakan petani hanya sebagai tanaman sampingan dan bukan sebagai tanaman utama. Pola produksi seperti ini tidak kondusif untuk mendukung pengembangan industri pengolahan berbasis sorgum karena kontinuitas pasokan bahan baku sulit dijamin dan biaya transportasi pengadaan bahan baku menjadi semakin mahal. Untuk mendukung pengembangan industri pengolahan berbasis sorgum maka tanaman sorgum perlu dikembangkan dalam skala luas dan terkonsentrasi di daerah-daerah yang potensial.

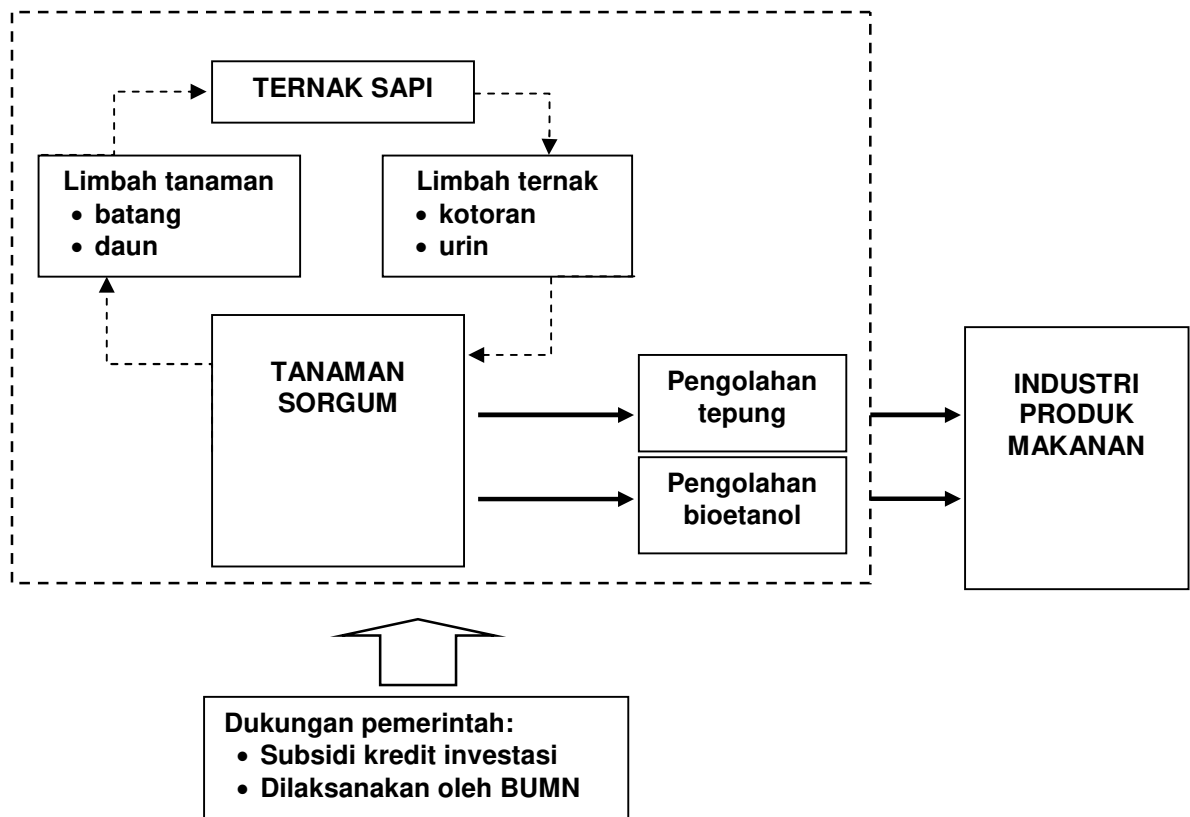
Keempat, untuk menghindari persaingan dalam penggunaan lahan dengan tanaman padi maka pengembangan tanaman sorgum perlu difokuskan pada lahan kering yang umumnya memiliki kandungan bahan organik rendah dan cenderung berkurang secara alami. Dalam rangka memperbaiki kesuburan lahan kering maka pengembangan sorgum di lahan kering idealnya dilakukan secara terintegrasi dengan pengembangan ternak sapi untuk menjamin ketersediaan pupuk organik secara in situ. Pola pengembangan integrasi sorgum dan ternak sapi tersebut perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dalam jangka panjang karena pengaruh pemupukan organik terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman baru terlihat setelah dilakukan pemupukan organik secara intensif selama beberapa tahun. Dalam kaitan ini yang menjadi permasalahan adalah pengembangan ternak sapi membutuhkan biaya investasi relatif besar sementara kemampuan modal petani lahan kering umumnya rendah.

Uraian diatas menjelaskan bahwa untuk mendorong pengembangan tanaman sorgum di lahan kering dan memanfaatkan seluruh potensi yang terdapat pada sorgum maka diperlukan strategi pengembangan sorgum yang terintegrasi dengan pengembangan industri pengolahan sorgum dan pengembangan ternak sapi (Gambar 3).

Pengembangan industri pengolahan sorgum diperlukan untuk memperluas pasar sorgum sementara pengembangan ternak sapi diperlukan untuk mempertahankan kesuburan lahan melalui pemanfaatan limbah ternak sapi sebagai pupuk kandang. Untuk mendukung pengembangan industri pengolahan sorgum maka pengembangan tanaman sorgum tersebut perlu dilakukan dalam skala luas yang disesuaikan dengan kapasitas industri pengolahannya. Sedangkan untuk meningkatkan kesuburan tanah di lahan kering maka pengembangan ternak sapi yang diintegrasikan dengan sorgum perlu dilaksanakan secara berkelanjutan.

Industri pengolahan sorgum yang perlu dikembangkan terutama adalah industri pengolahan tepung sorgum dan bioetanol. Hal ini mengingat kebutuhan tepung untuk bahan baku berbagai produk makanan olahan terus meningkat sementara kebutuhan tepung tersebut sebagian besar dipenuhi melalui impor tepung terigu/gandum. Begitu pula kebutuhan energi akan terus meningkat sejalan dengan kenaikan jumlah penduduk sementara ketersediaan sumberdaya energi bumi (minyak dan gas bumi) semakin terbatas. Pada situasi tersebut maka harga bahan energi akan terus meningkat di masa datang dan dalam kaitan ini pengembangan bioetanol berbasis sorgum akan sangat dibutuhkan sebagai bahan energi alternatif.

Pengembangan tanaman sorgum dalam skala luas yang diintegrasikan dengan pengembangan industri pengolahan sorgum dan pengembangan ternak sapi akan membutuhkan dana investasi yang relatif besar. Pada masa kini kebutuhan investasi tersebut sulit diharapkan akan dilakukan oleh sektor swasta mengingat berbagai potensi sorgum sebagai bahan baku industri makanan, bahan baku produk industri lain dan bahan energi belum banyak dikenal oleh masyarakat luas. Sebagai langkah inisiasi maka pengembangan industri pengolahan sorgum dan pengembangan ternak tersebut perlu didukung dengan dana pemerintah yang disalurkan melalui subsidi bunga kredit investasi dan dilakukan oleh BUMN yang dimiliki pemerintah. Pola seperti ini misalnya telah diterapkan pada pengembangan kelapa sawit. Pada masa lalu pembangunan pabrik pengolahan minyak kelapa sawit dengan pola



Gambar 3. Skema Inisiasi Pengembangan Sorgum Terintegrasi Pada Lahan Kering

PIR (Perkebunan Inti-Rakyat) pada awalnya dilaksanakan oleh BUMN yang difasilitasi dengan subsidi bunga kredit investasi dan diintegrasikan dengan pengembangan daerah transmigrasi.

KESIMPULAN

Sorgum merupakan bahan pangan lokal dan pengembangan tanaman tersebut memiliki potensi untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan pangan impor dan mendorong diversifikasi pangan. Hasil tanaman sorgum dapat diolah menjadi berbagai produk makanan dan dalam batas tertentu penggunaan tepung sorgum dapat menggantikan tepung terigu yang selama ini dipenuhi melalui impor. Berbagai produk industri juga dapat diproduksi dari sorgum sementara limbah tanaman sorgum bernilai gizi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Disamping itu tanaman sorgum memiliki daya adaptasi tinggi terhadap kondisi

lingkungan tumbuhnya sehingga tanaman tersebut dapat dikembangkan pada berbagai kondisi lahan, termasuk pada lahan kering yang umumnya memiliki tingkat kesuburan rendah.

Untuk menghindari persaingan pemanfaatan lahan dengan tanaman padi sawah pengembangan tanaman sorgum perlu difokuskan pada lahan kering. Pengembangan tanaman sorgum tersebut perlu dilakukan dalam skala luas dan diintegrasikan dengan pengembangan industri pengolahan tepung sorgum dan bioetanol serta pengembangan ternak sapi. Pengembangan industri pengolahan sorgum diperlukan untuk memperluas pasar produk-produk yang dapat dihasilkan dari sorgum sementara pengembangan ternak sapi diperlukan untuk memulihkan kandungan bahan organik pada lahan kering. Sebagai upaya inisiasi pengembangan tanaman sorgum yang terintegrasi tersebut perlu didukung dengan fasilitas kredit investasi bersubsidi dan dilakukan oleh BUMN.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S. dan M. Sudjadi. 1993. Peranan Sistem Bertanam Lorong (*alley cropping*) dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah pada Lahan Kering Masam. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Jawa Barat dalam Angka 2009. Badan Pusat Statistik, Bandung.
- Beti, Y.A., A. Ispandi, dan Sudaryono. 1990. Sorgum. Monografi No. 5. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang.
- Brown, R.E., J.L. Havlin, D.J. Lyons, C.R. Fenster, and G.A. Peterson. 1991. Long-term Tillage and Nitrogen Effects on Wheat Production in a Wheat Fallow Rotation. *In* Agronomy Abstracts. Annual Meetings ASA, CSSA, and SSSA, Denver Colorado, 27 October–1 November 1991.
- Dariah, A. dan I. Las. 2010. Ekosistem Lahan Kering Sebagai Pendukung Pembangunan Pertanian. *dalam* : Membalik Kecenderungan Degradasi Sumberdaya Lahan dan Air, pp: 46-66. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat. 2010. Data Pokok Pertanian Di Jawa Barat. Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1996. Sorgum Manis Komoditi Harapan di Provinsi Kawasan Timur Indonesia. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17–18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No.4-1996: 6-12.
- Fagi, A.M. 2005. Menyikapi Gagasan dan Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia. Seri AKTP No. 1/2005. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- FAO, Agricultural Department. 2002. Sweet Sorghum in China. World Food Summit, 10-13 June 2002. (<http://www.fao.org/ag>).
- FAO, Agricultural Department. 2011. Trade Statistic (<http://faostat.fao.org>).
- Irawan, B. dan T. Pranadji. 2002. Pemberdayaan Lahan Kering Untuk Pengembangan Agribisnis Berkelanjutan. Forum Penelitian Agro Ekonomi, 20 (2) : 60-76. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Koentjoko. 1996. Sorgum untuk Makanan Ternak Unggas. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17–18 Januari 1995. Edisi Khusus.
- Manuwoto. 1991. Peranan Pertanian Lahan Kering di Dalam Pembangunan Daerah. Simposium Nasional Penelitian dan Pengembangan Sistem Usahatani Lahan Kering yang Berkelanjutan. Malang 29-31 Agustus 1991.
- Poespodihardjo, S. (Ed.). 1983. Inventarisasi Limbah Pertanian (Inventory of Agricultural Wastes). Direktorat Bina Produksi Peternakan/Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Reddy, B.V.S., J.W. Stenhouse, and H.F.W. Rattunde. 1995. Sorghum Grain Quality Improvement for Food, Feed and Industrial Uses. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 4-1995: 39-52.
- Rajvanshi, A.K. and Nimbkar, N. 2005. Sweet Sorghum R & D at the Nimbkar Agricultural Research Institute (NARI). PO. Box 44, Phaltan – 415 523, Maharashtra, India. (www.nariphaltan.virtualave.net/sorghum.htm).
- Reddy, B.V.S., J.W. Stenhouse, and H.F.W. Rattunde. 1995. Sorghum Grain Quality Improvement for Food, Feed and Industrial Uses. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 4-1995: 39-52.
- Rooney, L.W. and R.D. Sullines. 1977. The Structure of Sorghum and Its Relation to Processing and Nutritional Value. Cereal Quality Laboratory, Texas University, USA.p. 91-109.
- Satari, G., Sadjad, S. dan Sastroedardjo. 1977. Pendayagunaan Tanah Kering untuk Budidaya Tanaman Pangan Menjawab Tantangan Tahun 2000. Kongres Agromoni, Perhimpunan Agronomi Indonesia. Jakarta.
- Setyorini D, S. Rochayati dan I. Las. 2010. Pertanian Pada Ekosistem Lahan Sawah. *dalam*: Membalik Kecenderungan Degradasi Sumberdaya Lahan dan Air, pp: 28-45. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Sirappa M.P. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan dan Industri. Jurnal Litbang Pertanian Vol.22 (4).

- Soebarinoto dan Hermanto. 1996. Potensi Jerami Sorgum Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri, 17-18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian No. 4-1996: 217-221.
- Soepardi, H.G. 2001. Strategi Usaha Tani Agribisnis Berbasis Sumber Daya Lahan. Hlm. 35-52. Prosiding Nasional Pengelolaan Sumber Daya Lahan dan Pupuk Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sofiyadi E. Aspek Budidaya, Prospek, Kendala dan Solusi Pengembangan Sorgum di Indonesia. (<http://edysof.woodpress.com>).
- Suarni dan R. Potong. 2002. Tepung Sorgum sebagai Bahan Substitusi Terigu. Jurnal Penelitian Pertanian. Vol. 6. hlm. 56-60.
- Suriadikarta, D.A., T. Prihatini, D. Setyorini, dan W. Hartatiek. 2002. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah. Hlm. 183-238. *dalam* Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Tangendjaja, B. dan Gunawan. 1988. Jagung dan Limbahnya Untuk Makanan Ternak. *dalam* Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. Hlm. 349-378.
- Yudiarto, M. A. 2005. Pemanfaatan Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol. Makalah dalam Fokus Grup Diskusi "Prospek Sorgum untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi". MENRISTEK-BATAN. Serpong, 5 Sept. 2006.