

KAJIAN SINERGITAS PANGAN SAPI DAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN SORGUM SERTA STRATEGI PEMASARAN DALAM Mendukung KEDAULATAN PANGAN DAN ENERGI

Yennita Sihombing¹⁾ dan Novilia Santri²⁾

¹⁾Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 10, Bogor, 16114
HP: 082342482028, E-mail: yennita_sihombing@yahoo.co.id

²⁾Balai Pengkajian Teknologi Lampung
Jl. Z.A Pagar Alam No. 1A, Bandar Lampung 35145
HP: 081379166662, E-mail: novilia_santri@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sorgum merupakan jenis tanaman biji-bijian yang memiliki adaptasi luas dan tahan terhadap berbagai kondisi iklim khususnya kekeringan. Biji sorgum dapat dimanfaatkan sebagai pengganti beras, sereal, dan bahan dasar pembuatan kue dan roti. Sorgum manis mengandung sakarosa 10-14% yang terdapat dalam nira setara dengan nira tebu sebesar 9-17%, sehingga tepung sorgum dapat disubstitusikan dengan tepung terigu sebesar 50-75% untuk kue kering dan kue basah, kue basah 30-50%, roti 20-25% dan mie 15-20%. Produktivitas sorgum dalam menghasilkan bioetanol adalah 2.000-3.500 liter/ha/musim atau 4000-7000 liter/ha/tahun dengan kadar etanol untuk minyak tanah 40-50%, kosmetik dan farmasi 80-70%, dan industri 80-90%. Sapi dapat memanfaatkan biomasa dari daun dan batang sorgum sebagai bahan pakan yang sangat bermutu, dan menghasilkan bahan pangan berupa daging, pupuk dan bahan baku pestisida, enzim dan ZPT alami yang baik bagi tanaman sorgum. Pengembangan sorgum saat ini masih terkendala dalam pengolahannya, disebabkan masih dilakukan dengan cara sederhana yaitu ditumbuk menjadi tepung. Pemanfaatan keanekaragaman jenis pangan di Indonesia dapat dijadikan solusi mengurangi ketergantungan beras selain juga untuk memperbaiki gizi, serta jembatan menuju kedaulatan pangan.

Kata Kunci : Sorgum, Sapi, Bioetanol, Kedaulatan Pangan, Energi

PENDAHULUAN

Setiap tahun kebutuhan terhadap beras di Indonesia mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Pada tahun 2025 penduduk Indonesia diprediksi mencapai lebih kurang 300 juta jiwa yang tentunya akan membutuhkan beras dalam jumlah yang sangat besar. Pada tahun 2014 saja pemerintah Indonesia telah menargetkan produksi beras sebanyak 75,7 juta ton gabah kering giling (Suswono, 2011). Akan tetapi tidak diimbangi dengan produksi dalam negeri saat ini yang belum mampu mencukupi kebutuhan masyarakat. Indonesia sampai saat ini masih melakukan impor beras padahal Indonesia adalah negara penghasil padi. Oleh karena itu, selain mengupayakan program diversifikasi pangan, bahan makanan pengganti beras diharapkan dapat menjadi jalan keluar agar Indonesia mampu mengurangi impor bahkan dapat dihentikan sebagai pengganti beras. Salah satu tanaman alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah sorgum.

Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Tanaman sorgum toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, serta relatif tahan terhadap gangguan

hama/penyakit. Biji sorgum dapat digunakan sebagai bahan pangan serta bahan baku industri pakan dan pangan seperti industri gula, monosodium glutamate (MSG), asam amino, dan industri minuman.

Sorgum juga berpotensi sebagai bahan baku farmasi untuk memproduksi bioethanol, berpotensi sebagai alternatif pengganti beras yang baik karena kandungan pati yang terkandung dalam biji sorgum cukup tinggi, yaitu sekitar 83%, lemak 3,06%, dan protein 12,3%, hampir setara dengan kandungan pati beras yaitu 82%, lemak 0,8%, dan protein 6%. Bioethanol dapat dengan mudah diproduksi dari tanaman-tanaman yang mengandung gula, diantaranya adalah tanaman sorgum manis (*sweet sorghum*) (Tati, 2003). Untuk mengembangkan sorgum diperlukan keterkaitan antara pemerintah, petani produsen, dan pabrik pakan ternak. Dengan adanya keterkaitan tersebut, produksi sorgum dapat ditampung oleh industri pakan sehingga terdapat jaminan pasar bagi petani (Sirappa, 2003).

Areal yang berpotensi untuk pengembangan sorgum di Indonesia sangat luas, yaitu pada lahan-lahan marginal seperti lahan kering, basa, asam dan lahan yang tidak subur, baik pada musim hujan maupun kemarau. Pengembangan sorgum juga tidak terlepas dari pengolahan tanah karena pengolahan tanah merupakan paket teknologi dalam kegiatan pembudidayaan sorgum (Musa, dkk, 2006). Produksi sorgum di Indonesia masih rendah sehingga tidak masuk dalam daftar negara penghasil sorgum dunia. Data Direktorat Budi Daya Serealia (2013) menunjukkan produksi sorgum Indonesia dalam 5 tahun terakhir hanya meningkat sedikit dari 6.114 ton menjadi 7.695 ton. Peningkatan produksi sorgum di dalam negeri perlu mendapat perhatian khusus karena Indonesia sangat potensial bagi pengembangan sorgum.

Menurut Beti et al., (1990), sorgum merupakan komoditas sumber yang cukup karena kandungan karbohidrat sorgum cukup tinggi, sekitar 73 g/100 gram bahan. Namun, masalah utama penggunaan biji sorgum sebagai bahan pangan maupun pakan ternak adalah kandungan tanin yang cukup tinggi yaitu 0,40-3,60% (Rooney dan Sullines, 1977). Tanin memiliki kemampuan berikatan dengan asam amino, protein dan polimer lainnya, seperti polisakarida sehingga dapat menurunkan daya cerna dan menurunkan indeks glikemik pangan. Namun hal ini tentunya baik bagi penderita diabetes. Selain itu, tanin juga berfungsi sebagai antioksidan yang mampu mencegah berbagai penyakit degeneratif.

Sapi dapat memanfaatkan biomassa dari daun dan batang sorgum sebagai bahan pakan yang sangat bermutu. Sorgum menghasilkan pakan hijauan sekitar 15-20 ton/ha/tahun, dan pada kondisi optimum dapat mencapai 30-45 ton/ha/tahun (Wardhani, 1996). Sorgum merupakan bahan pakan yang lebih baik dari pada hijauan makanan ternak lainnya, karena kandungan proteinnya yang lebih tinggi. Apabila diberikan ke sapi sebagai pakan ternak, maka dapat memberikan pertumbuhan daging dan produktifitas daging yang lebih banyak.

Kebutuhan beras sebagai bahan makanan selayaknya dirubah, dengan mengenalkan dan menyarankan masyarakat untuk mengonsumsi makanan pokok selain beras berbasis kearifan lokal. Pemanfaatan keanekaragaman jenis pangan di Indonesia bisa dijadikan solusi mengurangi ketergantungan beras selain juga untuk memperbaiki gizi, serta jembatan menuju kedaulatan pangan. Di negara-negara miskin, di daerah beriklim kering, umumnya sorgum diusahakan sebagai tanaman pangan. Namun, di negara-negara maju yang persediaan bahan pangannya berlimpah, sorgum ditanam sebagai bahan pakan karena kandungan gizinya cukup tinggi (setara dengan jagung) serta sebagai bahan baku industri.

Kebutuhan akan sumber energi semakin meningkat dengan perkembangan zaman. Namun hal tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan sumber energi yang ada. Manusia masih sangat bergantung dengan bahan bakar minyak sebagai sumber energi, salah satunya minyak bumi yang terus menerus diambil demi memenuhi kebutuhan, akibatnya persediaan minyak bumi menurun, sehingga terjadi krisis energi. Untuk mengantisipasinya, manusia beralih kepada bioenergi, yakni sumber energi yang dihasilkan oleh tanaman. Tetapi sering kali pengadaan bioenergi tidak sejalan dengan pengadaan kebutuhan pangan (Rahmi, 2007).

Tujuan dari penulisan ini adalah: 1) memberikan informasi mengenai sinergitas pangan sapi dan teknologi pengolahan sorgum, 2) memberikan informasi mengenai teknologi pengolahan sorgum untuk diversifikasi pangan, pakan ternak, dan bioetanol, dan 3) mengetahui strategi pemasaran bioetanol dari sorgum.

METODOLOGI

Pengkajian dilakukan dengan Metoda *Desk Research*, data yang digunakan adalah data sekunder yang berasal dari berbagai sumber yaitu; Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pertanian (Badan Litbang Kementan), Balai Besar Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (B2P2TP), Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Tengah, Nusa Tenggara Barat, Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral, Ditjen Migas, Balai Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Areal Produksi dan Produktivitas Sorgum

Budidaya sorgum meliputi pemilihan varietas, penyiapan benih, waktu tanam, penyiapan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian hama penyakit, dan penanganan hasil panen. Semua aspek tersebut harus mendapat perhatian untuk mendapatkan hasil yang maksimal (Tabri dan Zubachtirodin, 2013).

Sorgum relatif lebih dapat beradaptasi pada kisaran kondisi ekologi yang luas dan dapat berproduksi pada kondisi yang kurang sesuai bila dibandingkan dengan tanaman sereal yang lainnya. Kondisi yang terutama untuk produksi sorgum adalah di daerah yang panas dan hangat. Sorgum dapat bertoleransi pada keadaan yang kering, tetapi juga dapat tumbuh pada daerah yang bercurah hujan tinggi atau tempat-tempat yang tergenang pasang surut. Apabila dibandingkan dengan tanaman sereal lainnya, sorgum tergolong tahan terhadap kekeringan karena tanaman sorgum dapat berada dalam keadaan istirahat (dorman) selama musim kering dan memulihkan pertumbuhannya kembali setelah kondisi iklim menjadi sesuai, sehingga memungkinkan sorgum dapat berproduksi pada kondisi yang terbatas, maupun dalam curah hujan yang tak menentu (Kusumanto, 2008).

Indonesia memiliki areal lahan yang sangat luas, baik pada wilayah beriklim basah seperti: Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua maupun wilayah beriklim kering (Nusa Tenggara, Sulawesi Tenggara, sebagian Sumatera dan Jawa). Total lahan kering di Indonesia diperkirakan seluas 143,9 juta hektar. Dari luasan tersebut, 31,5 juta hektar berupa lahan kering dengan topografi yang datar berombak (kemiringan lereng <8%) yang layak untuk dikembangkan perkebunan sorgum (Sihono, 2009). Subagio dan Suryawati (2013) mengemukakan bahwa wilayah penghasil sorgum pada tahun 2012-2013 menunjukkan tren peningkatan luas tanam.

Daerah penghasil sorgum di Indonesia antara lain Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi, Nusa Tenggara Timur dan Nusa Tenggara Barat (Baco et al, 1998). Pada era 1970-an, program pengembangan sorgum di Indonesia diarahkan pada pemenuhan kebutuhan pangan dan pakan, serta sumber karbohidrat. Varietas yang dilepas pada periode tersebut adalah No. 6C, UPCA-S2, dan KD4 (Puslitbangtan, 2009).

Luas area tanam sorgum fluktuatif yaitu dari tahun 2000 sebesar 9.976 ha, tahun 2001 sebesar 9.876 ha, tahun 2002 sebesar 6.176 ha, tahun 2003 sebesar 8.386 ha, tahun 2004 sebesar 11.791 ha, dan tahun 2005 sebesar 10.79 ha (Dirjen Tanaman Pangan, 2007). Hal ini disebabkan oleh cuaca yang tidak menentu dan penerimaan pasar yang masih kurang sehingga petani mengubah tanaman sorgum menjadi tanaman lain yang lebih menguntungkan. Sebagai komoditi pangan minor di Indonesia, data luas panen, produksi, produktivitas, permintaan, penawaran, ekspor, dan impor sorgum sangat terbatas.

Tabel 1. Negara produsen sorgum utama dunia

Negara	Luas panen (x 000 ha)		Produktivitas (t/ha)		Produksi (x 000 ha)
	1990	2012	1990	2012	2012
Argentina	729,1	1.150,0	2,8	4,5	5.175,0
Australia	380,0	650,0	2,4	3,4	2.210,0
Bolivia	14,1	120,0	3,6	4,0	480,0
Brazil	137,8	691,7	1,7	2,9	2.005,9
China	1.544,9	470,0	3,7	4,3	2.021,0
Columbia	273,0	7,7	2,9	3,9	30,0
Perancis	66,0	42,2	4,1	5,7	240,5
India	14.358,0	6.320,0	0,8	0,9	5.688,0
Meksiko	1.817,7	1.819,9	3,3	3,8	6.915,6
Pakistan	416,5	240,0	0,6	0,6	144,0
Afrika Selatan	196,0	50,0	1,7	2,6	130,0
Thailand	188,2	29,0	1,3	1,8	52,2
Amerika Serikat	380,0	839,4	4,0	4,5	3.777,3
Uruguay	26,1	30,0	2,3	3,5	105,0
Venezuela	175,8	250,0	2,1	2,0	500,0
Yaman	50,6,8	500,0	0,9	0,9	450,0
Total dunia	41.589,9	42.341,8			

Sumber: FAO Stat. Div. (2013)

Menurut FAO Stat. Div. (2013), luas areal sorgum dunia tahun 2012 sekitar 42.341,8 juta hektar dengan produktivitas 49,3 ton/ha (Tabel 1). Negara penghasil sorgum utama adalah India, Cina, Nigeria, dan Amerika Serikat, sedangkan Indonesia termasuk negara yang masih ketinggalan, baik dalam penelitian, produksi, pengembangan, penggunaan, maupun ekspor sorgum. Meskipun dalam jumlah yang terbatas, produksi sorgum Indonesia telah diekspor ke Singapura, Hongkong, Taiwan, Malaysia, dan Jepang untuk digunakan sebagai bahan baku pakan ternak serta industri makanan dan minuman (Sirappa, 2003).

Rata-rata produktivitas sorgum tertinggi dicapai di Amerika Serikat, yaitu 3,60 t/ha, bahkan secara individu dapat mencapai 7 t/ha (Sumarno dan Karsono 1996). Produktivitas yang tinggi ini dapat dicapai dengan menerapkan teknologi budi daya secara optimal, antara lain penggunaan varietas hibrida, pemupukan secara optimal, dan pengairan. Sebaliknya di beberapa negara produsen sorgum, rata-rata produktivitas sorgum masih di bawah 1 t/ha, yang disebabkan oleh pengaruh iklim yang kering, penggunaan varietas lokal yang hasilnya rendah, pemupukan minimal, dan penanaman secara tumpang sari.

Pengembangan dan Pengelolaan Sorgum

Di beberapa negara, sorgum dijadikan bahan pangan, pakan ternak dan bahan baku industri. Sebagai bahan pangan, menurut FAO (Badan Pangan Dunia), sorgum menempati urutan ke-5 setelah gandum, padi, jagung dan barley, dan bisa diolah menjadi nasi, bubur, mie, kue dan olahan lain. Di Indonesia, biji sorgum dapat dijadikan pangan alternatif di masa sulit, selain sebagai makanan unggas. Batang dan daun sorgum merupakan hijauan pakan ternak ruminansia. Dalam industri, sorgum merupakan bahan baku pembuatan etanol, bir, sirup, lem dan cat. Sorgum memiliki nilai ekonomi yang tinggi untuk dikembangkan di Indonesia khususnya untuk diarahkan pada produksi bioetanol.

Almodares dan Hadi (2007) memaparkan bahwa selain lebih adaptif terhadap perubahan iklim (kekeringan dan genangan), sorgum juga mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku bioethanol melalui fermentasi bagase, juisse, dan biji. Nira sorgum dapat dimanfaatkan untuk pembuatan etanol karena komposisinya hampir sama dengan nira tebu (Ratna, 2006). Sorgum memiliki nilai ekonomi yang tinggi untuk dikembangkan di Indonesia khususnya untuk diarahkan pada produksi bioethanol. Sumber etanol dari biji adalah pati, yaitu karbohidrat yang berbentuk polisakarida berupa polimeran hidromonosakarida. Komponen utama penyusun pati adalah amilosa dan amilopektin yang masing-masing tersusun atas satuan glukosa (rantai glukosida) yang dapat dikonversi menjadi etanol (Prasadet, *et al.*, 2007, Shoemaker and Bransby, 2010). Sarath *et al.*, (2008) menjelaskan bahwa sorgum manis untuk bahan baku bioethanol dicirikan oleh akumulasi karbohidrat terfermentasi (FC) dalam batang yang mencapai 15-25%.

Teknologi Pengolahan Sorgum Untuk Diversifikasi Pangan

Indonesia perlu menggali dan mengembangkan bermacam jenis tanaman potensial yang dapat mendukung ketahanan pangan melalui program difersifikasi bahan pangan. Salah satu diantaranya adalah sorgum (*Sorghum bicolor* L.). sorgum sangat cocok untuk diversifikasi pangan karena bijinya mengandung karbohidrat yang relatif tinggi sebagai sumber bahan pangan utama, dan memiliki protein, kalsium, mineral, dan vitamin yang tidak kalah dibanding beras dan jagung. Sementara itu, batang dari sorgum manis (*sweet sorghum*) dapat diperas niranya untuk bahan pembuatan gula/jaggery dan bioethanol (Reddy, *et al.*, 2007).

Sorgum tumbuh baik sepanjang tahun dan dapat disajikan sebagai alternatif untuk nasi atau dibuat menjadi bubur. Salah satu keunggulan utama sorgum adalah tidak mengandung gluten/gluteus protein, sehingga baik dikonsumsi bagi orang yang sensitif terhadap gandum atau biji-bijian lain yang mengandung gluteus protein, yaitu protein penyebab hiperaktif pada anak-anak, dan kelainan alergi pada orang dewasa. Sorgum memiliki bunga yang sangat harum dan menarik bagi lebah dan biasa digunakan untuk menghasilkan madu coklat merah beraroma khas. Sebagai bahan pangan alternatif, sorgum memiliki kandungan nutrisi yang baik, bahkan kandungan proteinnya lebih tinggi daripada beras (Tabel 2).

Sorgum menghasilkan biji yang memiliki kualitas nutrisi sebanding dengan jagung dan beras, bahkan kandungan proteinnya lebih tinggi sedangkan kandungan lemaknya lebih rendah. Pemanfaatan biji Sorgum menjadi berbagai produk pangan olahan merupakan salah satu upaya untuk mendukung diversifikasi pangan. Pemanfaatan sorgum dalam bentuk tepung lebih menguntungkan karena praktis serta mudah diolah menjadi berbagai produk makanan ringan (basah dan kering), kue, roti dan mie. Nilai

nutrisi sorgum cukup memadai dengan kandungan protein 8-11%, namun protein pembentuk glutennya tidak dapat menyamai tepung terigu. Tepung sorgum dapat disubstitusikan dengan tepung terigu 50-75% untuk kue kering dan kue basah, kue basah 30-50 %, roti 20-25 % dan mie 15-20 %.

Tabel 2. Kandungan nutrisi sorgum dan bahan pangan lainnya

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

Sumber: Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1992).

Di dalam biji sorgum terdapat senyawa tanin. Tanin adalah senyawa phenolic yang larut dalam air, dengan berat molekul antara 500-3000, dapat mengendapkan protein dari larutan. Senyawa tersebut dapat menahan bekerjanya berbagai enzim dalam pencernaan, misalnya tripsin, amilase dan lipase. Diantara tanaman sereal, kandungan tanin yang paling tinggi terdapat pada biji sorgum (*Sorghum bicolor*). Kandungan tanin pada varietas sorgum tinggi sebesar 2,7 dan 10,2% (*catechin equivalent*). Dari 24 varietas sorgum yang diuji kandungan taninnya berkisar dari 0,05-3,67% (*catechin equivalent*). Kandungan tanin sorgum sering dihubungkan dengan warna kulit luar yang gelap. Sorgum bertanin tinggi bila digunakan pada ternak akan memperlihatkan penurunan kecepatan pertumbuhan dan menurunkan efisiensi ransum pada broiler, menurunkan produksi telur pada layer dan meningkatnya kejadian leg abnormalitas (Wahyudi, 2007). Hal serupa jika sorgum akan dijadikan sebagai bahan pangan maka kadar tanin harus diturunkan di bawah 0,05%. Selama ini yang dilakukan untuk menurunkan konsentrasi tanin pada pasca panen yaitu melalui proses penyosohan dan perendaman biji sebelum digunakan untuk konsumsi pangan.

Salah satu cara yang sederhana untuk mendapatkan varietas sorgum kadar tanin rendah adalah melalui seleksi sejumlah koleksi yang ada. Namun jika variabilitas genetik koleksi kecil maka kemungkinan untuk mendapatkan materi dengan kadar tanin rendah juga kecil. Balitsereal telah menyeleksi sejumlah koleksi galur/varietas sorgum dan terdapat 15 galur/varietas sorgum dengan kadar tannin sekitar 0,045%-0,368%. Sebagai sumber bahan pangan alternatif, sorgum memiliki kandungan protein lebih tinggi dibanding beras dan jagung ataupun singkong yakni 11 gram dalam 100 gram bahan, demikian pula kandungan zat gizi mikro seperti kalsium, zat besi, fosfor dan vitamin B1 sorgum lebih tinggi dibandingkan beras. Peningkatan produksi biji sorgum dapat meningkatkan ketersediaan sumber pangan lokal, yang mendukung diversifikasi pangan.

Teknologi Pengolahan Sorgum Untuk Pakan Ternak

Tingkat kedewasaan tanaman merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi produksi dan nilai nutrisi hijauan (Mc Donald *et al.*, 2002). Selama masa vegetatif, produksi tanaman akan lebu banyak dari kebutuhan dan akan disimpan pada bagian vegetatif sebagai senyawa cadangan yang sebagian besar tersusun dari karbohidrat yang

juga mengandung cukup banyak lipid dan protein. Dengan meningkatnya umur tanaman, total karbohidrat non struktural pada tanaman rumput akan semakin tinggi (Budiman, *et al.*, 2011). Akan tetapi, pada fase lebih lanjut saat tanaman berbuah, senyawa cadangan tersebut akan ditranslokasikan untuk perkembangan biji (Gardner *et al.*, 2008). Huston dan Pinchak (2008) menjelaskan lebih lanjut bahwa dengan meningkatnya umur tanaman terutama saat memasuki fase generatif maka rasio batang dan daun meningkat yang mengakibatkan nilai makanan berkurang.

Dari panen tanaman sorgum akan diperoleh daun, sedangkan dari pemerasan batang sorgum diperoleh bagase atau ampas batang sorgum, yang dapat dijadikan pakan bagi sapi. Daun dan bagase dari sorgum ini merupakan bahan pakan yang lebih baik dari pada hijauan makanan ternak lainnya, karena kandungan proteinnya yang lebih tinggi, sehingga sapi dapat memanfaatkan produk sampingan dari tanaman sorgum tersebut. Sapi memerlukan hijauan makanan ternak sekitar 10 % dari bobot badan. Jika rata-rata berat Sapi 250 kg per ekor berarti dibutuhkan pakan hijauan makanan ternak sekitar 25 kg per ekor per hari. Dalam setiap hektar Sorgum yang dipanen akan menghasilkan daun sekitar 40-80 ton/hektar/musim.

Sorgum tumbuh tegak dan mempunyai daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, membutuhkan input lebih sedikit, serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibandingkan tanaman pangan lain. Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, 332 kalori dan 11,0 gr protein/100 gr biji pada biji, dan bagian vegetatifnya 12,8% protein kasar, sehingga dapat dibudidayakan secara intensif sebagai sumber pakan hijauan bagi ternak ruminansia terutama pada musim kemarau (OISAT, 2011).

Biji sorgum dapat diberikan langsung baik berupa biji atau diolah terlebih dulu dan dicampur dengan bahan-bahan lain dengan komposisi sebagai berikut: biji sorgum 55-60%, bungkil kedelai/kacang tanah 20%, tepung ikan 2,50-20%, dan vitamin-mineral 2-8% (Beti *et al.* 1990). Penggunaan sorgum 30-60% dalam ransum tidak berpengaruh terhadap performa ayam. Menurut Beti *et al.* (1990) dan ICRISAT (1994) dalam Reddy *et al.* (1995), sorgum dapat mengganti seluruh jagung dalam ransum pakan ayam, itik, kambing, babi, dan sapi tanpa menimbulkan efek samping (Sirappa, 2003).

Sorgum Sebagai Bahan Baku Energi Bioetanol

Menurut Prihandana dan Hendroko (2007), bioethanol adalah etanol yang diperoleh dari fermentasi bahan baku yang mengandung pati atau gula. Bahan bakar nabati (BBN) ini digunakan sebagai pengganti premium (gasoline). Etanol yang dapat digunakan sebagai bahan bakar nabati adalah alkohol murni yang bebas air (*anhydrous alcohol*)

Hampir semua bagian tanaman sorgum dapat dipanen yaitu batang, biji dan daun sorgum. Dari pabrik bioetanol menghasilkan produk samping berupa bagase atau ampas batang sorgum yang dapat dijadikan sebagai pakan sapi. Ampas batang sorgum ini sekitar 60% dari berat batangnya setelah diambil niranya. Ampas batang sorgum atau bagase masih bisa diolah menjadi bioethanol, karena termasuk bahan-bahan lignoselulosa, namun teknologi untuk pengolahan yang mudah dan praktis masih terus dikembangkan.

Sorgum yang selama ini dikenal sebagai bahan pangan juga memiliki prospek menjadi bahan bioetanol. Rendemen sorgum biji jauh lebih tinggi, yaitu 2,5 kg sorgum kawali dapat menjadi 1 liter bioetanol. Dengan kata lain rendemen *Sorghum*

bicolor sebesar 40%. Tingginya nilai pati yang terkandung dalam sorgum, mendorong Balai Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) mencetak sorgum dengan kadar gula tinggi. Sorgum yang dipakai adalah *durra* asal ICRISAT India. Sorgum tersebut jika diinduksi dengan sinar gamma, akan memiliki sifat tahan kekeringan, tahan serangan penyakit, dan biaya produksi rendah. Dengan adanya pengujian multilokasi pada tahun 2001 di daerah kering seperti Gunungkidul, Yogyakarta, diperoleh sorgum unggulan bahan bioetanol yaitu *sweet sorghum*. Sorgum dengan kode B-100 cukup istimewa karena memiliki kadar briks 17 yang mendekati tebu gula dengan kadar briks 190 dan dari 15 kg batang sorgum dihasilkan 1 liter bioetanol (Gogod, 2008).

Pemilihan sorgum batang manis sebagai bahan baku bioetanol karena seluruh komponen biomassa dapat digunakan sebagai bahan baku bioetanol, pangan dan pakan (Sumaryono, *et al.*, 2007). Keunggulan sorgum batang manis antara lain gula yang terfermentasi tinggi, daya bakar tinggi, dan alkohol bermutu tinggi dan murni. Kualitas sorgum untuk produksi bioetanol terutama ditentukan oleh kandungan karbohidrat dalam biji atau nira pada batang dengan kandungan protein pada biji maupun serat lignoselulosa pada batang sebagai nilai tambahnya.

Pada umumnya kandungan pati biji sorgum kering tidak kalah dari jagung. Untuk kebutuhan industri bioetanol, pertanaman harus dilakukan sepanjang tahun dan sebaiknya tidak memanfaatkan pertanaman pangan. Untuk pemenuhan industri bioetanol diperlukan lahan yang sangat luas. Produktivitas sorgum dalam menghasilkan bioetanol adalah 2.000-3.500 liter/ha/musim atau 4000-7000 liter/ha/tahun. Untuk dapat menghasilkan 60 juta kilo liter/tahun sebagai pengganti BBM diperlukan lahan seluas 15 juta ha.

Sinergitas Pakan Sapi dan Sorgum

Biasanya ternak sapi diberi pakan berupa rumput atau pakan hijauan ternak lainnya dan suplemen pakan untuk menambah asupan protein, mineral, serta minuman probiotik bagi pencernaan sapi. Tanaman sorgum menghasilkan daun, dan dari pemerasan batang sorgum diperoleh bagase atau ampas batang sorgum, yang merupakan bahan pakan yang lebih baik dari pada pakan hijauan lainnya, karena kandungan proteinnya yang lebih tinggi, sehingga pertumbuhan daging dan produktivitas daging sapi menjadi lebih banyak (Kusumanto, 2008).

Sapi akan menghasilkan sumber bahan pupuk yang sangat bermutu yaitu dari tinja maupun dari air urin sapi. Dengan menggunakan teknologi pembuatan yang memadai maka tinja sapi dan air urin sapi akan menjadi pupuk organik yang sangat baik dan sekaligus menjadi obat pestisida nabati. Dengan demikian maka kebutuhan pupuk dan obat-obatan untuk tanaman sorgum dapat terpenuhi dari pemanfaatan limbah ternak sapi. Produk-produk yang dihasilkan bersifat ramah lingkungan, karena hampir tidak ada bahan-bahan kimia yang berbahaya, semua produk yang dihasilkan organik seperti tepung sorgum, daging sapi dan bioetanol yang dihasilkan bersifat organik. Tumpang Sari atau *intercropping* dari dua atau tiga jenis tanaman sorgum dengan tanaman lain pada lahan yang sama, akan membuat produktivitas lahan meningkat, dan akan terjadi saling komplementasi, saling substitusi pada sisi-sisi kelemahan yang terjadi pada masing-masing komoditi. Kombinasi sorgum dengan sapi akan membuat sinergi integrasi komoditi ini lebih efisien, lebih berdaya saing dan lebih mandiri.

Strategi Pemasaran Pangan dan Energi Berbasis Sorgum

Kandungan nutrisi sorgum yang begitu tinggi saat ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal, karena pengembangan sorgum belum mencapai taraf yang memuaskan.

Para petani masih setengah hati untuk menanam sorgum karena nilai jual sorgum yang belum tinggi sebagaimana halnya produk sereal lain seperti beras, jagung, gandum, dan kacang-kacangan.

Pusat produksi sorgum dan produk olahan sorgum terkonsentrasi di beberapa tempat mengakibatkan konsumen di wilayah lain sulit memperolehnya, sehingga perlu dilakukan distribusi yang merata ke seluruh wilayah. Gudang penyimpanan, mesin pengolahan, dan teknologi pengolahan perlu disediakan terutama di daerah pusat produksi sorgum. Selain distribusi yang merata, harga jual juga merupakan faktor penting. Pemerintah harus menetapkan kebijakan harga yang terjangkau oleh masyarakat, dengan tidak mengabaikan keuntungan produsen sorgum. Sehingga ada jaminan kesinambungan pasokan (*supply*) dan konsumsi (*demand*).

Energi bioetanol berbasis sorgum adalah energi baru bagi masyarakat pada umumnya, sehingga pemerintah daerah harus memelopori penggunaannya sekaligus mensosialisasikan manfaat dan keuntungan penggunaannya. Pemerintah daerah dan dinas terkait dapat menjadi jembatan antara petani dengan pengusaha dalam penggunaan energi bioetanol. Distribusi dan pemasaran bioetanol dari sorgum dapat bekerjasama dengan depo-depo Pertamina yang telah ada dan sudah berpengalaman dalam hal distribusi BBM. Dalam upaya peningkatan daya saing sorgum diperlukan pendekatan pengelolaan tanaman berbasis agribisnis. Dalam analisis sederhana diperlukan paling tidak tiga langkah, yaitu: 1) perluasan areal tanam sorgum yang dilakukan pada lokasi yang cocok secara agroklimat dan mempunyai potensi pasar untuk dibina menjadi sentra daerah. Pengembangan tahap awal dilaksanakan di sentra produksi dengan harapan petani produsen, baik secara individu maupun kelompok, dapat langsung memasarkan hasil pertaniannya ke wilayahnya, dan selanjutnya diolah menjadi produk berbasis agroindustri. 2) penciptaan varietas unggul sorgum manis untuk bioethanol, untuk mendukung industri berbasis bahan bakar nabati seperti etanol dapat digunakan sebagai bahan baku substitusi bensin kompor bioethanol. 3) perbaikan aspek kelembagaan kelompok meliputi peningkatan pengolahan hasil agroindustri dan perbaikan sistem pemasaran. Petani pada umumnya memiliki usaha skala kecil sehingga tidak efisien dalam pemasaran. Oleh karena itu, perbaikan kelembagaan memungkinkan berkembangnya industri hilir yang dapat menampung hasil petani.

Hal lain yang mendasar adalah pasar yang mampu menampung produk etanol sorgum. Alternatif antara lain adalah produksi masak kompor etanol untuk menggantikan bahan bakar gas sehingga dapat digunakan oleh petani sebagai pengganti bahan bakar gas. Untuk itu diperlukan sosialisasi penggunaan etanol untuk berbagai produk industri. Kerja sama dengan lembaga permodalan juga dapat dilakukan untuk memperkuat *supply* dan *demand*. Sosialisasi dan promosi agribisnis merupakan aspek penting, baik melalui kegiatan langsung di lapangan maupun melalui media. Strategi pembinaan dan pendampingan bagi petani juga harus dilakukan. Peningkatan produksi dan industri pengolahan hasil yang dibarengi dengan perbaikan sistem pemasaran dapat mewujudkan sistem agrobisnis sorgum berkelanjutan dan menguntungkan bagi petani, menyerap tenaga kerja, dan membuka peluang pasar ekspor (Subagio dan Aqil, 2014).

KESIMPULAN

Sorgum sangat cocok untuk diversifikasi pangan karena bijinya mengandung karbohidrat yang relatif tinggi sebagai sumber bahan pangan utama, dan memiliki protein, kalsium, mineral, dan vitamin yang tidak kalah dibanding beras dan jagung. Sementara itu, batang dari sorgum manis (*sweet sorghum*) dapat diperas niranya untuk

bahan pembuatan gula/*jaggery* dan bioethanol. Pemanfaatan biji sorgum khususnya dalam bentuk tepung menjadi berbagai produk pangan olahan merupakan salah satu upaya untuk mendukung diversifikasi pangan karena lebih praktis dan menguntungkan. Pemilihan sorgum batang manis sebagai bahan baku bioethanol karena seluruh komponen biomassa dapat digunakan sebagai bahan baku bioethanol, pangan dan pakan. Sinergi keterpaduan usaha antara sorgum dan ternak sapi sangat meminimalkan input sarana produksi dari luar, sehingga berperan mengefisienkan biaya-biaya produksi tanam sorgum. Dengan demikian produk-produk yang dihasilkan, yaitu bioethanol, dan produk turunan lainnya akan dapat berdayasaing karena sistem usahanya sangat efisien.

Dalam upaya peningkatan daya saing sorgum diperlukan pendekatan pengelolaan tanaman berbasis agribisnis, yaitu: perluasan areal tanam sorgum yang dilakukan pada lokasi yang cocok secara agroklimat dan mempunyai potensi pasar untuk dibina menjadi sentra daerah; penciptaan varietas unggul sorgum manis untuk bioethanol; dan perbaikan aspek kelembagaan untuk mendukung berkembangnya industri hilir yang dapat menampung hasil petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Almoderes, A., M.R. Hadi, M. Ranibar, and R. Taheri. 2007. The Effects of Nitrogen Treatments, Cultivars and Harvest Stages on Stalk Yield and Sugar Content in Sweet Sorghum. *Asian J. Plant Sci.* 6:423-426.
- Beti, Y.A., A. Ispandi, dan Sudaryono. 1990. Sorgum. Monografi No. 5. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang. 25 hlm.
- Budiman, R.D., Soetrisno, S.P.S., Budhi and A. Indrianto. 2011. Total Non Structural Carbohydrate (TNC) of Three Cultivar of Napier Grass (*Pennisetum Purpureum* Schum) at Vegetative And Generative Phase. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 36(2): 126-130.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2007. Prospek Sorgum Sebagai Bahan Pangan dan Industri Pangan. 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: 2-5.
- Direktorat Budi Daya Serealia. 2013. Kebijakan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Serealia untuk Mendukung Pertanian Bioindustri. Makalah Disampaikan pada Seminar Nasional Serealia, Maros, Sulawesi Selatan.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Ui Press, Jakarta.
- <http://hankam.kompasiana.com.html>. 2013. Sorgum Solusi Krisis Pangan di Lahan Kering (Diakses pada tanggal 20 Oktober 2014).
- Huston, J.E. and W.E. Pinchak. 2008. Range Animal Nutrition. In: *Grazing Management: an Ecological Perspective*. Available at <http://cnrit.tamu.edu/riem/textbook/Chapter2.htm>. Accession Date: 15 September 2012.
- Kusumanto. D. 2008. Aren, Sorgum Dan Sapi; Sinergi Pangan, Pakan dan Energi Ramah Lingkungan. <http://tanimakmursejahtera.blogspot.com.html>. 20 Oktober 2014.
- Levis. L. R. 2012. Kedaulatan Pangan Berbasis Kearifan Lokal. <http://kupang.tribunnews.com>. 16 Oktober 2014.

- Mc. Donald, P., R.A. Edwards, and J.F.D. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. Sixth Edition. Pearson Prentice Hall.
- OISAT. 2011. Sorghum. PAN Germany Pestizid Actions-Nerzwerk e.V.PAN, Germany.
- Prasad, S., A. Singh, N. Jain, and H.C. Hoshi. 2007. Ethanol Production from Sweet Sorghum Syrup for Utilization as Automotive Fuel in India. *Energy Fuel*. 21:2415-2420.
- Prihandana, R., Hendroko, R. 2007. *Energi Hijau: Pilihan Bijak Menuju Negeri Mandiri Energi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Puslitbangtan. 2009. *Deskripsi Varietas Unggul Palawija*. Edisi 2009. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Rahmi, Syuryawati, Zubachtirodin. 2007. *Teknologi Budidaya Gandum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Ratna, P., P. S. 2006. Kajian Pengaruh Fouling pada Pemurnian Nira Tebu. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 1(1). UPN Veteran, Surabaya.
- 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.
- Reddy, B.V.S., and Dar, W.D. 2007. Sweet Sorghum for bioethanol. *Makalah Workshop Dirjen Perkebunan*. Deptan, Jakarta.
- 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.
- Sarath, G., R.B. Mitchell, S.E. Sattler, D. Funnell, J.F. Pederson, R.A. Graybosch, and K.P. Ogel. 2008. Opportunities and Road Blocks in Utilizing for Ages and Small Grains for Liquid Fuels. *J. Ind. Microbiol. Bioethanol* 35:343-35.
- Shoemaker, C.E., and D.I. Bransby. 2010. The Role of Sorghum as a Bioenergy feedstock. In: R. Braun, D. Karlen and D. Johnson, Editors, *Sustainable Alternative Fuel Feedstock Opportunities, Challenges and Road Maps for Six U.S Regions*. Proceedings of The Sustainable Feedstocks for Advanced Biofuels Workshop. Atlanta, GA. 28-30 September. *Soil and Water Conserv. Soc., Ankeny, IA*. P. 149-159.
- Sirappa.M.. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22 (3) : 134-136.
- Subagio, H. Dan Syuryawati. 2013. Wilayah Penghasil dan Ragam Penggunaan Sorgum untuk Pengembangan Tanaman Sorgum di Indonesia. *Laporan Tengah Tahunan, Balitsereal*.
- Subagio, H. Dan Aqil, M. 2014. Perakitan dan Pengembangan Varietas Unggul Sorgum untuk Pangan, Pakan, dan Bioenergi. *Jurnal IPTEK Tanaman Pangan*. 9(1): 39-50.
- Sumarno dan S. Karsono. 1996. Perkembangan Produksi Sorgum Di Dunia dan Penggunaannya. *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: 13–24.
- Tabri, F. Dan Zubachtirodin. 2013. Budi Daya Tanaman Sorgum. *Sorghum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 175:187. Tati, Nurmala, S.W. 2003. *Serealia Sumber Karbohidrat Utama*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Wibowo. W. A. 2010. Sorghum, Bahan Pangan Alternatif Pengganti Beras. <http://multimeter-digital.com.html>. 16 Oktober 2014.