

Sorgum Inovasi Teknologi dan Produk

by Yuman Taufik -

Submission date: 14-Mar-2023 02:32PM (UTC+0700)

Submission ID: 2036870631

File name: 01._20230201_Buku_Sorgum_Inovasi_Teknologi_Produk.pdf (14.53M)

Word count: 5789

Character count: 35118

Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si.
Dr. Ir. Yusman Taufik, MP.
Dr. Farid Riadi, SE., MM.

SORGUM

Inovasi Teknologi
dan Produk



PUSTAKA JAYA

SORGUM

Inovasi Teknologi dan Produk

Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si.
Dr. Ir. Yusman Taufik, MP.
Dr. Farid Riadi, SE., MM.



SORGUM
Inovasi Teknologi dan Peoduk

© Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si.
Dr. Ir. Yusman Taufik, MP.
Dr. Farid Riadi, SE., MM.

Diterbitkan oleh
PT Dunia Pustaka Jaya
Jl. Gumuruh No. 51 Bandung 40275
Telp/Faks (022) 7321911
Email: info@pustakajaya.com
Website: <https://www.pustakajaya.com>
Anggota Ikapi

Hak cipta dilindungi undang-undang
All Rights Reserved

Desain jilid oleh Ayi R. Sacadipura

Cetakan pertama, 2023

ISBN 978-623-221-869-7
978-623-221-870-3 (PDF)



SEKAPUR SIRIH

Ketua Umum PB Paguyuban Pasundan



Assalamu'alaikum warohmatullohi wabarokatuh

PRESIDEN Joko Widodo (Jokowi) telah berulang kali menyinggung ancaman krisis pangan. Efek domino pandemi Covid-19 dan perang Ukraina-Rusia. Jokowi mengajak masyarakat menanam tanaman yang menghasilkan pangan pokok. Mulai dari padi, jagung, sorgum, bahkan porang. Lebih khusus Presiden Joko Widodo menyampaikan ingin meningkatkan produksi sorgum, sebagai sumber karbohidrat selain beras dan terigu. Hal tersebut disampaikan dalam upaya mengatasi ancaman krisis pangan, khususnya di negara Indonesia masyarakatnya masih ketergantungan terhadap produk tepung terigu dan beras sangat besar. Sebagai pangan lokal pemanfaatan sorgum di Indonesia belum optimal, selama ini sorgum hanya dijadikan sebagai pakan ternak, padahal sorgum sangat cocok dijadikan sebagai komoditas agroindustri di Indonesia, karena ketahanannya yang tinggi pada komoditi kering.

Saat ini kebutuhan pangan di dunia khususnya Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di dunia. Ketahanan pangan merupakan isu multidimensi dan sangat kompleks, meliputi aspek sosial, ekonomi, politik, dan lingkungan. Aspek

politik seringkali menjadi faktor dominan dalam proses pengambilan keputusan untuk menentukan kebijakan pangan. Pentingnya ketahanan pangan dalam hal ini diversifikasi pangan lokal dalam tatanan ekonomi global dan nasional telah dipahami oleh berbagai kalangan, baik itu para kepala negara dan pemerintahan, pimpinan organisasi internasional, pengelola sektor swasta, maupun lembaga kemasyarakatan, dengan alasan dan kepentingan yang berbeda.

Upaya sungguh-sungguh untuk mewujudkan ketahanan pangan berkelanjutan sangat diperlukan mengingat ancaman krisis pangan global masih tetap ada dan dapat secara tiba-tiba menjadi kenyataan. Dengan membangun ketahanan pangan berbasis pangan lokal, memanfaatkan teknologi unggul untuk meningkatkan produksi dan produktivitas pangan secara efisien dan berdaya saing, dan membangun kekokohan dan kelenturan respons masyarakat menghadapi ancaman krisis pangan, Indonesia akan mampu mengatasi ancaman krisis pangan global ataupun domestik.

Saya sebagai Ketua Umum Paguyuban Pasundan mengucapkan terima kasih kepada penulis buku *SORGUM: Inovasi Teknologi dan Produk*. Ini merupakan kontribusi penulis sebagai warga/anggota Paguyuban Pasundan dari Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Magister Teknologi Pangan Pascasarjana Unpas dalam ikhtiar turut membangun peradaban negeri, khususnya dalam upaya memberikan salah satu solusi dalam mengatasi masalah krisis pangan, agar tidak tergantung kepada produk pangan impor, dan mampu menciptakan kedaulatan dan kemandirian pangan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wbr.

Bandung, 3 Oktober 2022
Ketua Umum PB Paguyuban Pasundan

Prof. Dr. H.M. Didi Turmudzi, M.Si.



KATA PENGANTAR

Rektor Universitas Pasundan



KETAHANAN PANGAN masih merupakan isu yang penting bagi bangsa Indonesia. Sekalipun saat ini Indonesia telah berhasil mencapai swasembada beras, namun masih tetap saja masih tergantung pada pangan impor khususnya beras dan terigu. Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang tidak bisa disubstitusi dengan bahan lain. Sementara, pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia yang terus meningkat memerlukan penyediaan bahan pangan dalam jumlah yang sangat besar. Ketersediaan pangan menjadi salah satu dasar utama dalam mewujudkan ketahanan pangan. Menurut UU No. 18 tahun 2012 bahwa Ketersediaan Pangan adalah kondisi tersedianya Pangan dari hasil produksi dalam negeri dan Cadangan Pangan Nasional.

"Kita ingin banyak alternatif-alternatif, banyak pilihan-pilihan yang bisa kita kerjakan di negara kita, diversifikasi pangan, alternatif-alternatif bahan pangan, tidak hanya tergantung pada beras karena kita memiliki jagung, memiliki sagu, dan juga sebetulnya tanaman lama kita yang ketiga adalah sorgum," kata Presiden Jokowi saat meninjau Panen Sorgum di Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur.

Indonesia memiliki potensi sumber karbohidrat nonberas cukup banyak seperti sagu, aren, singkong, ubi jalar, uwi, umbi ganyong, dan sorgum, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal sebagai salah satu langkah dalam diversifikasi pangan. Sumber pangan lokal yang dapat dimanfaatkan dalam upaya peningkatan ketahanan pangan di antaranya adalah sorgum, dapat digunakan dalam bentuk segar/biji maupun tepung. Diversifikasi pangan juga merupakan solusi untuk mengatasi ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap bahan pangan yakni beras dan terigu.

Pada kesempatan ini saya sebagai Rektor Universitas Pasundan mengucapkan terima kasih dan memberikan apresiasi kepada penulis buku *SORGUM: Inovasi Teknologi dan Produk*, sebagai perwujudan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu dalam mengembangkan gagasan, ilmu pengetahuan dan teknologi. Semoga buku ini dapat bermanfaat dan menjadi solusi bagi bangsa dan negara dalam upaya mengatasi ancaman krisis pangan, serta semua khalayak yang membutuhkannya.

Bandung, 3 Oktober 2022
Rektor Universitas Pasundan

Prof. Dr. Ir. H. Eddy Jusuf Sp, M.Si., M.Kom., IPU

PRAKATA

PUJI DAN SYUKUR penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT., yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku yang berjudul *SORGUM: Inovasi Teknologi dan Produk*. Buku ini merupakan karya tulis hasil penelitian dan diharapkan dapat meningkatkan ketahanan pangan nasional dan menjadi solusi dalam menghadapi ancaman krisis pangan.

Kebutuhan pangan di dunia khususnya Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di dunia, sebagai salah satu permasalahan yang menghambat untuk menuju ketahanan pangan nasional dan sebagai ancaman krisis pangan. Seperti yang telah disampaikan oleh Presiden Joko Widodo (Jokowi) telah berulang kali menyinggung ancaman krisis pangan. Efek domino pandemi Covid-19 dan perang Ukraina-Rusia dan mengajak masyarakat untuk menanam tanaman yang menghasilkan pangan pokok di antaranya adalah sorgum, serta meningkatkan produksi sorgum sebagai sumber karbohidrat selain beras dan terigu. Selain itu ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap produk tepung terigu dan beras sangat besar. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan yang sangat kompleks dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduknya. Oleh karena itu kebijakan (pemantapan) ketahanan pangan menjadi isu sentral dalam pembangunan serta merupakan fokus utama dalam pembangunan pertanian dan pangan.

Pentingnya ketahanan pangan dalam tatanan ekonomi global

dan nasional telah dipahami oleh berbagai kalangan, baik itu para kepala negara dan pemerintahan, pimpinan organisasi internasional, pengelola sektor swasta, maupun lembaga kemasyarakatan, dengan alasan dan kepentingan yang berbeda. Diversifikasi Pangan atau Penganekaragaman Pangan adalah upaya peningkatan ketersediaan dan konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang dan berbasis pada potensi sumber daya lokal (UU No. 18 tahun 2012 tentang Pangan). Diversifikasi pangan merupakan suatu kegiatan perlakuan penganekaragaman produk pangan melalui proses produksi untuk meningkatkan nilai tambah (nilai guna dan nilai ekonomi) sebagai upaya pemenuhan tuntutan konsumen.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih banyak kekurangannya, mengingat keterbatasan yang dimiliki penulis maka sangat diharapkan bantuan-bantuan ataupun saran konstruktif untuk dijadikan masukan demi perbaikan dan penyempurnaan buku ini. Bagi penulis, salah satu tujuan yang terpenting dan ingin dicapai adalah untuk mulai meletakkan batu loncatan sebagai sarana dasar agar mempermudah melangkah lebih lanjut dengan karya tulis lain maupun penyempurnaan yang sudah terwujud.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia, melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Diktiristek), Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Masyarakat yang telah mendanai dalam Penelitian Desentralisasi melalui Skim Strategis Nasional dan Skema Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (Tahun Anggaran 2017-2022).
2. Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) Wilayah 4 Jawa Barat dan Banten, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitasnya selama penelitian.
3. Pusat Riset Teknologi Tepat Guna, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), yang sebelumnya adalah Pusat Penelitian Teknologi Tepat Guna, Lembaga Penelitian Ilmu Pengetahuan

(LIPI) yang telah memberikan fasilitas dan dukungan pada pelaksanaan penelitian.

4. Ketua Umum Pengurus Besar Paguyuban Pasundan/Direktur Pascasarjana Universitas Pasundan (Prof. Dr. HM. Didi Turmuzi, M.Si.) yang telah memberikan motivasi dan fasilitas dalam penelitian dan penyusunan buku ini.
5. Rektor Universitas Pasundan (Prof. Dr. Ir. H. Eddy Jusuf Sp, M.Si.,M.Kom., IPU.) yang telah memberikan fasilitas dalam penelitian dan kesempatan dalam penyusunan buku ini.
6. Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan atas bantuan dan dorongan dalam penyusunan buku ini
7. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Prodi Magister Teknologi Pangan Pascasarjana Universitas Pasundan Bandung beserta Dosen dan Tenaga Kependidikan atas kesempatan yang diberikan dan membantu dalam penyusunan buku ini.
8. Bapak Supardi (Alm), yang lebih dikenal dengan sebutan Abah Sorgum beserta keluarganya yang telah mendukung dan berkontribusi sebagai mitra riset selama pelaksanaan penelitian serta dalam penyusunan buku ini.
9. Istri dan buah hatiku tercinta yang telah memberikan do'a dan motivasi dalam penyusunan buku ini.
10. Semua pihak lain yang telah banyak membantu sehingga terselesaikannya buku ini

Akhirnya diharapkan buku ini dapat bermanfaat bagi para mahasiswa dan khalayak lain yang membutuhkannya.

Bandung, 3 Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Sekapur Sirih	v
<i>Ketua Umum PB Paguyuban Pasundan</i>	
Kata Pengantar	vii
<i>Rektor Universitas Pasundan</i>	
Prakata	ix
Bab 1 – Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Sejarah Sorgum	9
Bab 2 – Potensi dan Pengembangan Sorgum	17
2.2. Pengembangan Sorgum Di Indonesia	36
2.3. Prospek Pasar dan Pengembangan	40
Bab 3 – Budidaya Sorgum	43
3.1. Pengenalan Tanaman Sorgum	43
3.2. Klasifikasi dan Taksonomi Sorgum	49
3.3. Teknik Budidaya Sorgum	60
Bab 4 – Khasiat dan Manfaat Sorgum	67
4.1. Khasiat Sorgum Untuk Kesehatan	68
4.2. Manfaat Menanam Sorgum Untuk Petani	72
4.3. Sorgum, Tanaman Palawija Berlimpah Manfaat	74

4.4. Sorgum untuk Penganekaragaman Pangan.....	76
4.5. Komposisi Zat Nutrisi dan Fungsional Sorgum.....	80
4.6. Pemanfaatan Sorgum Saat Ini	89
4.7. Penggolongan Sorgum dan Pemanfaatannya.....	93
Bab 5 – Inovasi Teknologi Pengolahan Sorgum.....	98
5.1. Inovasi Teknologi Sorgum	98
5.2. Penanganan Pascapanen Sorgum	102
5.3. Teknologi Perontok Sorgum.....	108
5.4. Teknologi Penyimpanan	117
5.5 Teknologi Penyosohan (Pengupas Kulit Biji Sorgum)...	119
5.6 Teknologi Penepung Sorgum	130
Bab 6 – Diversifikasi Produk Olahan Sorgum	136
6.1. Tepung Sorgum	142
6.2. Beras Analog Terfortifikasi	144
6.3. Mie Kering Sorgum.....	150
6.4. Cookies Sorgum Fortifikasi.....	152
6.5. <i>Brownies</i> Kukus Sorgum	156
6.6. Mie Basah Sorgum	159
6.7. Tempe Sorgum.....	166
6.8. Tepung Sorgum Modifikasi	175
6.9. Kecap Manis Biji Sorgum	179
6.10. Gula Cair Batang Sorgum.....	189
6.11. Beras Sorgum.....	195
6.12. Tengteng Sorgum.....	196
6.13. Pop Sorgum.....	197
6.14. <i>Cheese Stick</i> Sorgum	198
Bab 7 – Kelayakan Ekonomi dan Komersial Sorgum.....	199
7.1. Pendahuluan.....	200
7.2. Analisis Aspek Pasar	206
7.3. Permintaan (Prospek) dan Penawaran.....	211
7.4. Persaingan	216

7.5. Analisis Aspek Keuangan	217
7.6. Analisis Aspek Hukum dan Ekonomi	233
7.7. Analisis Penerapan dan Dampak Hasil Riset.....	236
Daftar Pustaka	248
Glosarium	259
Indeks	263
Tentang Penulis.....	265

Bab 1

Pendahuluan

1.1. LATAR BELAKANG

PRESIDEN Joko Widodo (Jokowi) telah berulang kali menyinggung ancaman krisis pangan. Efek domino pandemi Covid-19 dan perang Ukraina-Rusia. Karena itu, dalam kunjungan kerjanya ke Nusa Tenggara Timur (NTT) dan Jawa Tengah, Jokowi mengajak masyarakat menanam tanaman yang menghasilkan pangan pokok. Mulai dari padi, jagung, sorgum, bahkan porang. Lebih khusus Presiden Joko Widodo menyampaikan ingin meningkatkan produksi sorgum, sebagai sumber karbohidrat selain beras dan terigu, selain itu agar pengembangan sorgum ini diintegrasikan dengan peternakan sapi. "Kita ingin banyak alternatif-alternatif, banyak pilihan-pilihan yang bisa kita kerjakan di negara kita, diversifikasi pangan, alternatif-alternatif bahan pangan, tidak hanya tergantung pada beras karena kita memiliki jagung, memiliki sagu, dan juga sebetulnya tanaman lama kita yang ketiga adalah sorgum," kata Jokowi saat meninjau Panen Sorgum di Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur (Juni, 2022). Presiden Jokowi mengintruksikan jajarannya agar luasan tanam sorgum ditambah. Saat ini luas tanam sorgum hingga Juni 2022 adalah 4.355 hektar (ha) yang tersebar di enam provinsi. Adapun produksinya 15.243 ton atau dengan

produktivitas 3,63 ton per ha. produksi sorgum relatif masih terbatas.

Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap produk tepung terigu sangat besar. Berdasarkan data dari Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo) konsumsi tepung terigu pada tahun 2020 mencapai 4,9 juta ton di kuartal III 2020. Adanya potensi tersebut, Indonesia berupaya untuk mencari alternatif tepung terigu dengan produk tepung lokal, yang berasal dari bahan lainnya, seperti sereal (biji-bijian), legume (polong-polongan), dan umbi-umbian. Ketiga produk lokal tersebut memiliki potensi yang besar dalam diversifikasi produk pangan, termasuk sorgum.

Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) adalah tanaman yang termasuk dari famili *Gramineae* (tumbuhan). Sorgum juga merupakan salah satu jenis sereal yang tahan terhadap kekeringan, sehingga dapat tumbuh dengan ketersediaan air yang sedikit. Hal ini sangat baik untuk dibudidayakan sebagai bahan pangan. Pemanfaatan sorgum di Indonesia belum optimal. Selama ini sorgum hanya dijadikan sebagai pakan ternak, padahal sorgum sangat cocok dijadikan sebagai komoditas agroindustri di Indonesia, karena ketahanannya yang tinggi pada komoditi kering. Data dari Badan Pusat Statistik (2019-2020), jumlah produksi sorgum sekitar 4.000-6.000 ton/tahun yang tersebar di lima provinsi, yakni Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat Budidaya Sereal pada tahun 2019, menunjukkan produksi tanaman sorgum di Indonesia 5 tahun terakhir hanya meningkat dari 6.114 ton menjadi 7.695 ton.

Menurut Kementerian Pertanian (Kementan), budidaya sorgum di Indonesia sudah ada di tahun 1970. Tercatat ada sekitar 15 ribu ha tersebar di Jawa, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT) hingga saat ini. Kementan mencatat, sorgum adalah tanaman serbaguna yang dapat digunakan sebagai sumber pangan (*sereal*, sirup), pakan ternak, dan bahan baku industri (alkohol, *biofuel*).

Sebagai bahan pangan, sorgum berada pada urutan ke-5 setelah gandum, jagung, padi, dan jelai. Selain itu, nutrisi sorgum juga disebut mirip dengan nutrisi havermut yang banyak ditemukan pada oatmeal. Sehingga, sorgum menjadi salah satu bahan pangan yang potensial untuk mendukung substitusi terigu dan beras. Hampir semua bagian tanaman Sorgum atau *Sorghum bicolor* (L.) Moench mulai dari biji, tangkai biji, daun, batang dan akar, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri. Mulai menjadi makanan seperti sirup, gula, kerajinan tangan, pati, biomas, bio-etanol, dan tepung pengganti terigu. Sorgum disebut kaya niasin, thiamin, vitamin B6, juga zat besi, dan mangan sehingga mendukung jadi pangan alternatif. Belum lagi, sorgum disebut tidak mengandung gluten sehingga mampu mengangkat tren diet gaya hidup sehat.

Perkembangan jumlah penduduk Indonesia berdasarkan data Bappenas, hasil proyeksi menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia selama 25 tahun mendatang terus meningkat yaitu dari 238,5 juta pada tahun 2010 menjadi 305,6 juta pada tahun 2035, selain itu pula akan diikuti dengan aktifitasnya yang semakin memerlukan lahan. Hal ini tentu saja akan berdampak terhadap terjadinya alih fungsi lahan, termasuk lahan-lahan pertanian yang subur. Jika dikaitkan dengan jumlah penduduk Indonesia tahun 2017 berjumlah 262 juta jiwa maka rata-rata konsumsi perkapita/tahun sebesar 114,6 kg/kapita/tahun. Ini membuktikan bahwa tingkat konsumsi beras tinggi seiring jumlah penduduk.

Ketahanan pangan di tingkat rumah tangga sangat berkaitan dengan kemiskinan. Dalam Undang-Undang No.18 Tahun 2012 tentang Pangan, ketahanan pangan didefinisikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat untuk dapat hidup aktif dan produktif secara berkelanjutan.

Pada sisi konsumsi, masih terjadi kerawanan pangan dan masih banyak masyarakat kurang mampu yang kekurangan pangan dan gizi. Masalah gizi di Indonesia dan negara berkembang pada umumnya didominasi oleh masalah Kurang Energi Protein (KEP), masalah Anemia Gizi Besi (AGB), masalah Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI), dan masalah Kurang Vitamin A (KVA). Kekurangan zat gizi mikro banyak dijumpai di negara-negara pengonsumsi beras sebagai bahan makanan pokoknya.

Pangan sangat berperan dalam aktivitas manusia dalam menunjang hidup sehat dan produktif dalam artian kecukupan dari sisi jumlah dan kualitas pangan adalah mutlak diperlukan. Dengan ketahanan pangan yang bagus, maka kebutuhan dasar pangan manusia dapat terpenuhi. Ketersediaan pangan merupakan bagian konsep dari sub sistem ketahanan pangan yang berfungsi menjamin pasokan pangan untuk memenuhi kebutuhan seluruh penduduk, baik dari segi kualitas, kuantitas, keragaman, maupun keamanannya. Seperti yang tertera di dalam Undang-Undang No. 18 Tahun 2012 mengenai Ketersediaan Pangan disebutkan bahwa kondisi tersedianya pangan dari hasil produksi dalam negeri dan cadangan pangan nasional serta impor apabila kedua sumber utama tidak dapat memenuhi kebutuhan.

Ketergantungan penduduk terhadap konsumsi pangan pokok tertentu seperti beras tentu saja menjadi perhatian penting bagi pemerintah, namun di sisi lain terdapat permasalahan serupa yang menyangkut dengan hajat hidup penduduk, yaitu asupan zat gizi. Zat gizi merupakan zat-zat dari pangan yang berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup manusia.

Pemerintah perlu mempersiapkan kebijakan dan langkah strategis dan nyata dalam upaya menyediakan pangan dalam jumlah yang cukup, baik dalam jumlah maupun kualitas gizi. Upaya penanggulangan masalah zat gizi mikro, selain dengan penganekaragaman bahan pangan dan edukasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan gizi, juga dilakukan melalui fortifikasi (pengayaan). Dalam perkembangannya, saat ini fortifikasi bertu-

juan untuk melengkapi atau menambah komponen gizi yang tidak ada dalam rangka perbaikan gizi masyarakat.

Indonesia memiliki potensi sumber karbohidrat nonberas cukup banyak seperti sagu, aren, singkong, ubi jalar, uwi, umbi ganyong, sorgum tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Bahan-bahan sumber karbohidrat ini dapat dikembangkan menjadi beras analog sebagai salah satu langkah dalam diversifikasi. Sumber pangan lokal yang dapat dimanfaatkan dalam upaya peningkatan ketahanan pangan di antaranya adalah sorgum, dapat digunakan dalam bentuk segar/biji maupun tepung.

Selain itu Indonesia memiliki berbagai macam sumber bahan pangan hayati terutama yang berbasis karbohidrat. Setiap daerah di Indonesia memiliki karakteristik bahan pangan lokal yang sangat berbeda dengan daerah lainnya. Diversifikasi pangan juga merupakan solusi untuk mengatasi ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap satu jenis bahan pangan yakni beras. Selanjutnya ialah mendukung secara nyata kegiatan peningkatan pendapatan *in situ* (*income generating activity in situ*). Peningkatan pendapatan *in situ* bertujuan meningkatkan pendapatan masyarakat melalui kegiatan pertanian berbasis sumber daya lokal. Dari berbagai aspek permasalahan di atas, sebenarnya ada beberapa solusi yang dapat dilakukan oleh bangsa kita agar memiliki ketahanan pangan yang baik. Di antara solusi tersebut ialah diversifikasi pangan melalui pengembangan produk pangan fortifikasi zat gizi mikro berbasis kearifan lokal (pangan/sumber daya lokal).

Pemanfaatan sumber karbohidrat nonpadi seperti jagung, sorgum, singkong, umbi, dan sagu sebagai alternatif makanan pokok memerlukan teknologi yang sesuai dan memiliki kapasitas produksi yang tinggi. Begitu pula halnya dengan tanaman sorgum yang memiliki kandungan protein dan antioksidan yang tinggi tetapi pemanfaatan dan pengolahan lanjut terhadap tanaman ini masih sangat kurang.

Krisis pangan yang dihadapi bangsa Indonesia selama ini selalu diatasi dengan melaksanakan kebijakan impor. Kebijakan

impor sebagai suatu kebijakan jangka pendek tentunya memiliki dampak terhadap bangsa Indonesia secara ekonomi maupun sosial. Dampak yang diterima bangsa Indonesia adalah pengeluaran devisa negara yang cukup besar untuk melaksanakan impor. Hal ini berarti bangsa Indonesia telah memberikan penghidupan bagi petani negara lain, sedangkan bagi petani dalam negeri tidak. Suatu hal yang ironis bagi sebuah negara agraris yang luas dan kaya seperti Indonesia. Dengan melaksanakan kebijakan impor produk pertanian dalam negeri tidak mampu bersaing dengan produk pertanian luar negeri. Sebagai contoh dalam komoditas kedelai, gandum, dan beras. Saat ini apabila ada kesenjangan antara ketersediaan pangan dan kebutuhan akan pangan, maka sudah dapat dipastikan pemerintah akan mengutamakan melaksanakan kebijakan impor.

Krisis pangan dan energi yang terjadi akibat meroketnya harga minyak bumi dapat dilihat sebagai peluang bisnis bagi Indonesia sebagai negara tropis basah dengan lahan kosong yang masih luas seperti Indonesia. Apalagi dengan diterapkan ACFTA (ASEAN-China Free Trade Agreement) di mana negara-negara anggota ASEAN dan China terbebas dari pajak atas 7.000 katagori komoditi dan memberikan status bebas bea bagi semua komoditi tersebut dalam perdagangan bilateral pada tahun 2010, maka tercipta peluang bisnis dengan kawasan yang mempunyai 1,7 Milyar Konsumenten.

Perum Perhutani yang menguasai lahan hutan produksi cukup luas di Pulau Jawa dapat berkontribusi dengan mengembangkan sistem budidaya tumpangsari (*Multi-cropping*) antara tanaman sorghum (*Sorghum bicolor*) dengan tanaman pokok di Perum Perhutani (misal tanaman kayu putih, murbei dan sejenisnya). Sorghum merupakan tanaman multi guna di mana seluruh bagian tanaman dapat digunakan untuk pangan, pakan dan bioetanol.

Arah kebijakan pembangunan nasional, pembangunan sektor pertanian diarahkan untuk meningkatkan pendapatan kesejahteraan, daya beli, taraf hidup, kapasitas dan kemandirian serta

akses masyarakat pertanian dalam proses pembangunan melalui peningkatan kualitas dan kuantitas produksi serta distribusi dan keanekaragaman hasil pertanian. Pembangunan pertanian diarahkan pada pengembangan sistem pertanian yang berkelanjutan yang berbudaya industri, maju dan efisien ditingkatkan dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembangunan pertanian memang sudah saatnya menganut pendekatan industri bukan lagi agraris, artinya menangani pertanian secara industri bukan lagi tergantung sepenuhnya kepada faktor alam. Pengertian industri dalam hal ini bukan semata-mata mendirikan pabrik, tetapi yang lebih mendasar adalah mentransformasikan budaya (pola pikir, sikap mental dan perilaku) masyarakat industri di kalangan para petani.

Salah satu permasalahan yang mendasar dalam memajukan usaha pertanian di tanah air adalah masih lemahnya kemampuan sumber daya manusia dan kelembagaan usaha dalam hal penanganan pascapanen, pengolahan dan pemasaran hasil. Hal tersebut disebabkan oleh karena pembinaan SDM pertanian selama ini lebih difokuskan kepada upaya peningkatan produksi (budidaya) pertanian, sedangkan produktivitas dan daya saing usaha agribisnis sangat ditentukan oleh kemampuan pelaku usaha yang bersangkutan dalam mengelola produk yang dihasilkan (pascapanen dan pengolahan hasil) serta pemasarannya.

Ketersediaan pangan merupakan bagian konsep dari subsisten ketahanan pangan yang berfungsi menjamin pasokan pangan untuk memenuhi kebutuhan seluruh penduduk, baik dari segi kualitas, kuantitas, keragaman, maupun keamanannya. Seperti yang tertera di dalam UUNo. 18 Tahun 2012 mengenai Ketersediaan Pangan disebutkan bahwa kondisi tersedianya pangan dari hasil produksi dalam negeri dan cadangan pangan nasional serta impor apabila kedua sumber utama tidak dapat memenuhi kebutuhan. Ketahanan pangan di tingkat rumah tangga sangat berkaitan dengan kemiskinan, dalam UU tersebut ketahanan pangan didefinisikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan

perseorangan yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat untuk dapat hidup aktif dan produktif secara berkelanjutan.

Ketahanan pangan terwujud apabila secara umum telah terpenuhi dua aspek sekaligus. Pertama adalah tersedianya pangan yang cukup dan merata untuk seluruh penduduk. Kedua, setiap penduduk mempunyai akses fisik dan ekonomi terhadap pangan untuk memenuhi kecukupan gizi maupun gizi mikro guna menjalani kehidupan yang sehat dan produktif dari hari ke hari, ketahanan pangan terutama ditentukan oleh nilai ekonomis dan mutu bahan pangan. Selain itu, pada sisi konsumsi juga masih terjadi kerawanan pangan di masa-masa tertentu dan masih banyak masyarakat kurang mampu yang menderita kekurangan pangan dan gizi/nutrisi. Melihat kondisi tersebut di atas, di dalam periode lima tahun ke depan (2019-2024) Pemerintah Indonesia perlu mempersiapkan kebijakan dan langkah-langkah strategis, nyata dan konsisten di dalam upaya menyediakan pangan bagi seluruh lapisan penduduk Indonesia dalam jumlah yang cukup, baik dalam jumlah maupun kualitas.

Lemahnya inovasi dan belum optimalnya diversifikasi pangan atau gebrakan-gebrakan baru yang menggairahkan petani, merupakan salah satu hambatan pembangunan dalam sektor pertanian di Indonesia sehingga melambatnya kemajuan teknologi. Tingkat teknologi yang rendah menyebabkan petani sulit memperoleh hasil dalam proses produksi yang maksimal. Kehilangan hasil dalam proses produksi sangat besar, sementara biaya yang diperlukan sangat tinggi. Dalam arah kebijakan pembangunan nasional, pembangunan sektor pangan diarahkan untuk meningkatkan pendapatan kesejahteraan, daya beli, taraf hidup, kapasitas dan kemandirian serta akses masyarakat pertanian dalam proses pembangunan melalui peningkatan kualitas dan kuantitas produksi serta distribusi dan keanekaragaman pangan. Diversifikasi pangan

diarahkan pada pengembangan sistem pangan yang berkelanjutan yang berbudaya industri, maju dan efisien ditingkatkan dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Diversifikasi pangan memang sudah saatnya menganut pendekatan industri melalui penerapan teknologi tepat guna. Pengertian industri dalam hal ini bukan semata-mata mendirikan pabrik, tetapi yang lebih mendasar adalah mentransformasikan budaya (pola pikir, sikap mental dan perilaku) berbasis teknologi tepat guna di kalangan masyarakat khususnya para petani.

1.2. SEJARAH SORGUM

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan tanaman asli tropis Ethiopia, Afrika Timur, dan dataran tinggi Ethiopia dianggap sebagai pusat utama domestikasi sorgum (Vavilov 1926). Tanaman ini sudah lama dikenal sebagai penghasil bahan pangan dan dibudidayakan di daerah kering di beberapa negara Afrika. Dari Ethiopia sorgum menyebar ke Afrika Timur dan Afrika Barat, kemudian menyeberang ke Sudan, pertama kali ditanam oleh kelompok masyarakat Mande yang berasal dari Niger. Penyebaran sorgum di Afrika Timur dilakukan oleh kelompok masyarakat Nilotic (Nilotes) dan Bantu (Bantu people). Dari benua Afrika, sorgum kemudian menyebar ke daerah tropis dan subtropis seperti India dan China). Tanaman ini telah beradaptasi sehingga bisa tumbuh di berbagai kondisi iklim mulai dari tropis, sub tropis hingga daerah gurun yang gersang. Sudah sejak lama tanaman sorgum didomestikasi dan dibudidayakan manusia. Bangsa Mesir diketahui telah bercocok tanam sorgum sejak 3.000 tahun sebelum masehi.

Sorgum yang menyebar ke India diperkirakan berasal dari Afrika Timur dan kemudian menyebar ke China. Ras sorgum di India terkait erat dengan ras sorgum yang ditanam di Afrika Timur Laut. Penyebaran sorgum mencapai Bostwana pada abad ke-10, Zambia pada abad ke-14, dan Afrika Selatan pada abad ke-16.

Tanaman sorgum juga menyebar melewati Asia Selatan hingga mencapai Cina pada abad ke-13. Dari Afrika Barat, sorgum menyebar ke benua Amerika melalui perdagangan budak sekitar pertengahan abad ke-19. Sebelum tahun 1900, budidaya sorgum telah dimulai secara besar-besaran di dataran Amerika Serikat bagian selatan. Di Indonesia, sorgum dibawa oleh kolonial Belanda pada tahun 1925, tetapi perkembangannya baru terlihat pada tahun 1940-an.

Awal mula penanaman sorgum (*Sorghum bicolor*) di Indonesia tidak diketahui secara pasti. Sorgum dibawa oleh orang Belanda ke Indonesia pada tahun 1925 dan disebarluaskan ke daerahdaerah kering sebagai komoditas pangan alternatif, pada musim paceklik atau persediaan pangan telah habis. Ada kemungkinan sorgum masuk ke Indonesia jauh lebih awal, sekitar abad VIII, dibawa oleh orang Asia Selatan/India, karena sorgum telah berkembang di India sebelum abad VIII. Tanaman ini kemudian beradaptasi di Indonesia, dan masyarakat memberi nama yang berbeda sesuai bahasa setempat, misalnya gandrung, cantel, oean, dan jagung cakul. Pada tahun 1950-1970-an sorgum banyak dibudidayakan di Demak, Wonogiri, Gunung Kidul, Selayar, Sumbawa, dan Timor. Setelah tahun 1970-an, areal tanam sorgum menurun, kemungkinan karena ketersediaan bahan pangan asal beras sudah memadai sebagai dampak penerapan teknologi revolusi hijau. Sorgum hanya digunakan untuk pakan burung, kecuali di Pulau Rote sebagai salah satu sumber pangan utama. Di Pulau Rote NTT, sorgum lebih populer disebut jagung Rote dan saat ini masih dibudidayakan untuk bahan pangan lokal masyarakat. Pulau Timor mempunyai satu spesies sorgum asli, yaitu *Sorghum timorense*, yang batang dan daunnya digunakan sebagai sumber utama pakan ternak sapi di NTT (Flores dan Sumba). Rumput *Sorghum timorense* bersifat *annual*, tumbuh cepat selama musim hujan (November-April), cepat menua, berbunga, berbiji, dan mengering sebagai rumput kering (*standing hay*) di lapangan, jika tidak sempat dipanen. Spesies sorgum yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia ada-

lah *Sorghum bicolor* (Moench).

Menurut Martin (1970), asal dan budidaya sorgum tidak diketahui dengan pasti. Sorgum mungkin merupakan salah satu tanaman yang pertama kali didomestikasi dalam sejarah umat manusia, karena merupakan tanaman penting di dunia jauh sebelum abad pertama. Memperkirakan sorgum memiliki tetua asal yang banyak, kemungkinan besar berasal dari *Sorghum verticilliflorum*. Dari genus yang sama, *S. arundinaceum* merupakan rumput asli hutan tropis. *S. aethiopicum* dan *S. virgatum* banyak ditemukan di daerah gurun. Habitat tersebut bukan merupakan habitat utama sorgum sehingga kontribusinya bagi domestikasi sorgum sangat kecil. Lain halnya dengan *S. verticilliflorum*, yang paling banyak ditemukan di wilayah pertanaman sorgum.

International Crop Research Institute for Semi Arid Tropics (ICRISAT) adalah lembaga internasional yang mempunyai mandat untuk melakukan penelitian dan pengembangan sorgum. Jumlah aksesi sorgum yang terdapat di bank gen ICRISAT saat ini mencapai 36.774 aksesi yang berasal dari 91 negara. Dari keseluruhan aksesi plasma nutfah sorgum di dunia, 47.963 aksesi di antaranya disimpan di bank gen di Asia termasuk India dan China, dan sebanyak 31.200 aksesi disimpan di bank gen di Afrika. ICRISAT melakukan deskripsi asal usul dan distribusi ras sorgum yang dapat digunakan sebagai informasi tentang kebenaran hipotesis asal usul sorgum di Ethiopia. Sorgum merupakan tanaman pangan penting kelima di dunia setelah padi, gandum, jagung, dan barley.

Di antara 30 spesies sorgum, terdapat spesies asli Asia dan Australia, yaitu *Sorghum timorense* (Down sorghum) yang merupakan rumput asli pulau Timor dan Australia (Queensland, Kimberley dan Pilbara). *Sorghum timorense* di Pulau Timor dikenal dengan nama rumput kume dan merupakan salah satu sumber pakan utama untuk ternak sapi di NTT.

Negara produsen sorgum terbesar di dunia adalah Amerika Serikat diikuti oleh Nigeria, Mexico dan India. Khusus di Nigeria

dan India, sorgum dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Sementara itu negara pengekspor sorgum terbesar adalah Amerika Serikat, Australia dan Argentina. Sebagian besar biji sorgum diperdagangkan untuk pakan ternak. Hanya sekitar 6% di antaranya diimpor sebagai bahan pangan oleh negara-negara di Afrika. Pangsa pasar sorgum sendiri hanya sekitar 3% dari pasar sereal. Di pasar global biji sorgum bersaing dengan jagung sebagai bahan baku pakan ternak.

Sorgum mulai menjadi komoditas penting sejak tahun 1980-an. Saat itu perdagangan biji sorgum melonjak dari sekitar 3 juta ton pada tahun 1960-an menjadi 12 juta ton di awal 1980-an. Perdagangan sorgum dunia mencapai puncaknya tahun 1985 yang menyentuh angka 13 juta ton, kemudian menurun tipis hingga di bawah 10 juta ton setelah tahun 1990-an.

Sorgum (*Sorghum spp.*) adalah tanaman serbaguna yang dapat digunakan sebagai sumber pangan, pakan ternak dan bahan baku industri. Sebagai bahan pangan, sorgum berada pada urutan ke-5 setelah gandum, jagung, padi, dan jelai. Sorgum merupakan makanan pokok penting di Asia Selatan dan Afrika sub-sahara.

Sorgum juga mengandung serat tidak larut air atau serat kasar dan serat pangan, masing-masing sebesar 6,5%-7,9% dan 1,1%-1,23%. Kandungan protein pun seimbang dengan jagung sebesar 10,11% sedangkan jagung 11,02%. Begitu pula dengan kandungan patinya sebesar 80,42% sedangkan kandungan pada jagung 79,95%. Hanya saja, yang membuat tepung sorgum sedikit peminat adalah karena tidak adanya gluten seperti pada tepung terigu. Masyarakat Indonesia sudah tenggelam dalam nikmatnya elastisitas terigu, karena tingginya gluten, dan inilah yang membuat adonan mie, dan roti menjadi elastis. Selain itu, Sorgum dikenal memiliki manfaat yang lebih baik daripada tepung terigu karena bebas gluten dan memiliki angka indeks glikemik yang rendah sehingga turut mendukung tren gerakan konsumen bebas gluten diet seperti di negara-negara maju.

Sorgum termasuk tanaman yang mudah dibudidayakan ka-

rena membutuhkan biaya perawatan yang termasuk murah dan bisa ditanam secara tumpang sari dengan padi gogo, kedelai, kacang tanah atau tembakau, ataupun ditanam dengan pertanaman tunggal. Dalam satu kali tanam, sorgum dapat dipanen lebih satu kali sehingga sorgum tergolong tanaman yang memiliki produktivitas yang tinggi. Daerah budidaya sorgum sangat luas, sorgum dapat hidup mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi dengan iklim tropis-kering sampai iklim basah.

Di Indonesia, daerah pengembangan sorgum cukup luas. Saat ini, daerah penghasil sorgum meliputi Jawa Barat (Kabupaten Bandung, Ciamis, Majalengka, Purwakarta, Sukabumi dan Ciamis), Jawa Tengah (Pati, Demak, Wonogiri, Grobogan), Yogyakarta (Gunung Kidul, Kulon Progo), Jawa Timur (Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Probolinggo), dan sebagian daerah di Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Tanaman sorgum termasuk tanaman prioritas kedua untuk petani di Nusa Tenggara Timur setelah tanaman jagung, karena selain sorgum dapat ditanam pada lahan-lahan yang kurang menguntungkan, seperti memiliki curah hujan yang rendah, sistem pengairan yang terbatas, serta kondisi lahan yang tidak terlalu subur, tanaman sorgum juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Berbicara masalah sorgum, teringat kepada salah seorang sosok pembudidaya sorgum (sebagai motivator dan inspirator) sekaligus mengolah menjadi produk pangan berbasis sorgum. Di masa hidupnya beliau tetap semangat bekerja dalam upaya pengembangan sorgum di Indonesia, khususnya di Jawa Barat. Dia adalah Pak Supardi yang lahir 31 Desember 1940, yang dipanggil



akrab sebagai Abah Sorgum seorang pensiunan TNI AD. Abah Sorgum Indonesia Supardi (82), yang akrab disapa @abahsorghum, sudah lebih dari 20 tahun berjuang sendiri membudidayakan tanaman sorgum. Berdasarkan cerita Abah, hampir semua bibit sorgum yang tersebar di Indonesia, adalah bibit heirloom yang dibudidayakan Abah. (Heirloom: benih warisan yang berasal dari penyerbukan alami tanpa rekayasa genetika). Untuk melestarikan sorgum, Abah mengajak para petani menanam sorgum, menampung hasil panen, kemudian mengolahnya menjadi beragam produk pangan. Seperti apa perjalanan Abah melestarikan sorgum di Indonesia?

Abah Sorgum (H. Supardi) beberapa kali mendapatkan penghargaan untuk ikhtiarnya menjadikan Sorgum menjadi pangan alternatif yang lebih sehat dan banyak manfaat. Salah satu kelebihan Sorgum ialah bebas gluten, sehingga orang yang intoleran terhadap gluten aman untuk mengkonsumsinya. Anak autis misalnya, menurut dunia medis gluten bisa memperburuk gejala autisme, gluten akan berubah menjadi semacam zat morfin yang akan mengganggu saraf, komunikasi dan interaksi anak autis. Maka, Sorgum cocok untuk menu alternatif bagi anak autis. Memang tepung sorgum memiliki kelemahan: tepungnya tidak bisa mengembang. Tidak seperti terigu. Karena itu tepung sorgum tidak bisa untuk membuat roti. Harus dicampur gandum. Kalau dicampur gandum rotinya justru akan lebih baik. Dengan demikian impor gandum bisa berkurang 30 persen. Satu jumlah yang sangat besar. Tapi sorgum memiliki kelebihan yang luar biasa. Di samping harganya lebih murah, tepung sorgum tidak mengandung unsur gluten, zat yang bisa membuat anak menjadi autis. Karena itu untuk makanan seperti kue dan biskuit yang tidak memerlukan proses mengembang, sorgum adalah jawabnya.

Abah Sorgum (Supardi) selalu mengajarkan cara bercocok tanam hingga mengolah biji sorgum menjadi berbagai produk pangan olahan seperti beras sorgum, tepung, bubur, *brownies*, hingga bolu. Petani binaan Abah bukan saja dari daerah sekitar tempat

tinggalnya di Kampung Bojong Koneng Desa Bojong Manggu Kecamatan Pameungpeuk Kab. Bandung, Jawa barat. Mereka juga berasal dari berbagai wilayah di Nusantara, seperti Nusa Tenggara Barat dan Jawa Timur. Bahkan, ada pula sejumlah orang datang dari luar negeri, seperti India, Thailand dan Vietnam untuk belajar bertanam dan mengolah sorgum. Nurani Supardi tergelitik ketika dari hari ke hari Indonesia semakin bergantung pada negara lain dalam hal pangan. Padahal,



negeri ini dianugerahi kesuburan dan potensi pertanian luar biasa. Kita harus bisa memenuhi kebutuhan pangan bangsa kita sendiri dengan kekuatan dan pengetahuan kita sendiri. Pengetahuan kita tidak kalah dengan orang-orang luar negeri. Tentunya kegigihan dan keberhasilan Supardi dalam mengembangkan sorgum tidak lepas dari dukungan dan peran seorang istri Hj. Imas Siti Atikah.

Saat ini budi daya dan pengembangan sorgum dilanjutkan oleh putra dan putrinya Abah Sorgum. Sejak tahun 2017 sampai sekarang salah seorang putrinya yaitu Hj. Neneng S., S.Ag., M.Pd. (sebagai penerus) bekerjasama dengan salah seorang peneliti (Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si., Dosen Prodi Teknologi Pangan FT-Universitas Pasundan) dalam pengembangan sorgum sebagai pangan lokal dalam upaya peningkatan ketahanan pangan. Hasil kerjasama penelitian ini disampaikan dalam bagian Bab terpisah dalam buku ini. Sebagai wujud kerjasama ini disampaikan beberapa foto kegiatan penelitian bersama Abah Sorgum.

Ketahanan pangan merupakan pilar utama pembangunan suatu bangsa. Upaya sungguh-sungguh untuk mewujudkan ketahanan pangan berkelanjutan sangat diperlukan mengingat ancaman krisis pangan global masih tetap ada dan dapat secara tiba-tiba menjadi kenyataan. Agar memiliki ketahanan pangan yang baik, salah satu cara yang bisa dilakukan adalah diversifikasi pangan melalui pemanfaatan pangan lokal berbasis teknologi tepat guna.

Banyak sumber pangan alternatif yang potensial dan dapat dikembangkan demi mendukung program diversifikasi dan ketahanan pangan bangsa Indonesia. Salah satu di antaranya adalah sorgum (*Sorghum bicolor*). Sorgum sebagai salah satu tanaman serelia, mempunyai potensi besar di Indonesia untuk lebih dikembangkan secara luas. Sebagai bahan pangan, biji sorgum biasanya dikonsumsi dalam bentuk roti, bubur, berondong dan keripik. Selai itu sebagai pakan ternak unggas, biji sorgum digunakan dalam campuran pakan lengkap. Sedangkan batang dan daun sorgum yang digunakan sebagai pakan ternak ruminansia sering diberikan dalam bentuk segar, hay, silase atau gasture. Selain itu, biji sorgum juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri di antaranya bioetanol, cat, lem, sirup, pati dan berbagai makanan olahan.



Jl. Gumuruh No. 51 Bandung 40275
Telp 022 7321911 Fax : 022 7330595
e-mail: pustakajaya.dpj@gmail.com

Pertanian

ISBN 978-623-221-869-7



9 786232 221869 7

Sorgum Inovasi Teknologi dan Produk

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

2%

★ **lib.unnes.ac.id**

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On