

Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional

Suarni

Balai Penelitian Tanaman Serealia
Jl. Dr. Ratulangi 274 Maros, Sulawesi Selatan
Email: aaniyahya@yahoo.com

Naskah diterima 2 Februari 2012 dan disetujui diterbitkan 14 Mei 2012

ABSTRACT

Shorghum as a Fungsional Food. *The advantage of sorghum as food is that it has rich in functional food components. Various antioxidants, trace elements especially iron, dietary fiber, oligosaccharides, β -glucans, including non-starch polysaccharide carbohydrate components (NSP) is contained in the sorghum grain, making potential as a source of functional food. The uniqueness of sorghum is that tannin and phytic acid each has characteristics of negative and positive impact on health. The antioxidant property of tannins is higher than vitamin E and C, and the antioxidant anthocyanin in sorghum is more stable. Functional food elements that contain bioactive components give physiological effects including strengthening the body's immune system, regulate the rhythm of physical conditions, slow down aging, and help prevent degenerative disease. Utilization of sorghum in diversified processed products requires proper processing technology so the functional food components remain in the ready to consume food product. Thus, sorghum is not an inferior food, but actually a superior ones. Increasing the society's knowledge and awareness on the maintaining of health is an important step for choosing a diet. Sorghum-based product not only contains functional food components but also is suitable to people with gluten allergies. The availability of good local and improved varieties of sorghum needs to be utilized more intensively on food processing.*

Key words: Sorghum, functional food

ABSTRAK

Kelebihan sorgum sebagai bahan pangan, pakan, dan industri adalah kaya akan komponen pangan fungsional. Beragamnya antioksidan, unsur mineral terutama Fe, serat, oligosakarida, dan β -glukan termasuk komponen karbohidrat *nonstarch polysakarida* (NSP) yang terkandung dalam biji sorgum menjadikannya potensial sebagai sumber pangan fungsional. Keunikan sorgum adalah adanya tanin dan asam fitat yang mengangkat kontroversi negatif dan positif terhadap kesehatan. Sifat antioksidan tanin lebih tinggi daripada vitamin E dan C, demikian juga antioksidan antosianin sorgum lebih stabil. Unsur pangan fungsional yang mengandung komponen bioaktif memberikan efek fisiologis multifungsi bagi tubuh, termasuk memperkuat daya tahan tubuh, mengatur ritme kondisi fisik, memperlambat penuaan, dan membantu pencegahan penyakit degeneratif. Hal ini menjadi daya tarik tersendiri. Pemanfaatan sorgum dalam diversifikasi berbagai produk olahan memerlukan teknologi pengolahan yang tepat sehingga komponen pangan fungsional tersebut tetap berada dalam pangan siap konsumsi. Keunggulan tersebut diharapkan dapat meningkatkan citra pangan sorgum yang sebelumnya dinilai sebagai bahan pangan kurang bergengsi. Meningkatnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan keutamaan perawatan kesehatan menjadi hal penting dalam memilih makanan bukan sekedar enak dan bergizi. Produk olahan berbasis sorgum selain mengandung komponen pangan fungsional juga sesuai bagi penderita alergi gluten. Tersedianya varietas unggul dan lokal, teknologi pengolahan, dan pengetahuan mengenai manfaat pangan fungsional berperan penting dalam pengembangan sorgum sebagai pangan sehat masa depan.

Kata kunci: Sorgum, pangan fungsional

PENDAHULUAN

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan tanaman pangan penting kelima setelah padi, gandum, jagung, dan barley, dan menjadi makanan utama lebih dari 750 juta orang di daerah tropis setengah kering di Afrika, Asia, dan Amerika Latin (FSD 2003, Reddy *et al.* 2007). Di Afrika, biji sorgum dikonsumsi dalam bentuk olahan roti, bubur, minuman, berondong, dan kripik (Dicko *et al.* 2006a). Di Indonesia sorgum merupakan tanaman sereal pangan ke tiga setelah padi dan jagung. Walaupun potensi sorgum di Indonesia cukup besar dengan beragam varietas, baik lokal maupun introduksi, tetapi pengembangannya bukan hal mudah. Banyak masalah dihadapi termasuk sosial, budaya, dan psikologis di mana beras merupakan pangan bergengsi (*superior food*) sedang sorgum kurang bergengsi (*inferior food*), sementara gandum adalah bahan pangan impor yang sangat bergengsi. Sorgum merupakan bahan pangan pendamping beras yang mempunyai keunggulan komparatif terhadap sereal lain seperti jagung, gandum, dan beras.

Komoditas ini mempunyai kandungan nutrisi dasar yang tidak kalah penting dibandingkan dengan sereal lain lainnya, dan mengandung unsur pangan fungsional. Biji sorgum mengandung karbohidrat 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%, bergantung pada varietas dan lahan pertanaman (Mudjishono dan Damarjati 1987, Suarni 2004a). Kelemahan sorgum sebagai bahan pangan adalah adanya tanin dalam biji. Senyawa polifenol tersebut memberi warna kurang baik pada produk akhir dengan rasa agak sepat. Selain itu, dikenal sebagai antinutrisi karena menghambat proses daya cerna protein dan karbohidrat dalam tubuh. Bertitik tolak dari hal tersebut, maka untuk mempromosikan kelebihan sorgum sebagai bahan pangan adalah memperkenalkan potensi pangan fungsional yang terkandung dalam bijinya. Unsur pangan fungsional tersebut termasuk beragamnya antioksidan, unsur mineral terutama Fe, serat makanan, oligosakarida, β -glukan termasuk komponen karbohidrat *non-starch* polysakarida (NSP), dan lainnya.

Pangan fungsional bermanfaat untuk mencegah penyakit yang terkait dengan sistem kekebalan tubuh,

endokrin, saraf, sistem pencernaan, sistem sirkulasi, dan lain sebagainya. Perkembangan makanan fungsional di Indonesia tidak sepesat di China, Jepang, Amerika Serikat, dan Eropa. Meskipun demikian, Indonesia dengan jumlah penduduk yang banyak merupakan potensi yang sangat besar bagi pengembangan makanan fungsional ditunjang dengan makanan tradisional yang diyakini oleh masyarakat dapat menjaga kesehatan. Pangan fungsional harus mempunyai karakteristik sebagai makanan, yaitu memberikan sifat sensori, baik warna, tekstur citarasa maupun kandungan gizi yang mempunyai fungsi fisiologis bagi tubuh.

Sifat kontroversi tanin dan asam pitat pada sorgum adalah konsentrasi tinggi yang bernilai negatif bagi kesehatan, sebaliknya konsentrasi tertentu akan memberi efek positif. Hal tersebut memberi rujukan bagi peneliti nutrisi, khususnya kimiawan untuk mempelajari lebih detail keunikan senyawa polifenol dalam biji sorgum. Kelebihan yang paling mendasar dari sorgum adalah budi dayanya yang mudah, murah, efisien, dan dapat dikembangkan di lahan marginal. Dengan demikian, pengembangan sorgum dapat meningkatkan ketahanan pangan pada daerah miskin nutrisi dan pangan fungsional. Makalah ini membahas citra komoditas sorgum sebagai bahan makanan yang sehat dan bergengsi ditinjau dari sumber pangan fungsional.

KOMPOSISI GIZI SORGUM

Nutrisi dasar sorgum tidak jauh berbeda dengan sereal lain lainnya. Secara umum kadar protein sorgum lebih tinggi dari jagung, beras pecah kulit, dan jawawut, tetapi lebih rendah dibanding gandum. Kadar lemak sorgum lebih tinggi dibanding beras pecah kulit, gandum, jawawut, dan lebih rendah dibanding jagung. Kandungan nutrisi sorgum dibanding dengan sereal lain lainnya disajikan pada Tabel 1.

Secara umum protein sorgum lebih tinggi dibanding jagung, beras, dan jawawut tetapi masih di bawah gandum. Sorgum mengandung 3,1% lemak, sementara gandum 2%, beras pecah kulit 2,7%, dan jagung 4,6%. Lemak sorgum terdiri atas tiga fraksi, yaitu fraksi netral

Tabel 1. Komposisi nutrisi sorgum dan sereal lain (per 100 g).

Komoditas	Abu (g)	Lemak (g)	Protein (g)	Karbohidrat (g)	Serat kasar (g)	Energi (kcal)
Sorgum	1,6	3,1	10,4	70,7	2,0	329
Beras pecah kulit	1,3	2,7	7,9	76,0	1,0	362
Jagung	1,2	4,6	9,2	73,0	2,8	358
Gandum	1,6	2,0	11,6	71,0	2,0	342
Jawawut	2,6	1,5	7,7	72,6	3,6	336

Sumber: Direktorat Gizi, Dep. Kes. RI (1992)

Tabel 2. Komposisi nutrisi, tanin (%) beberapa galur/varietas sorgum.

Varietas	Air	Abu	Protein	Serat kasar	Lemak	Karbohidrat	Tanin
Batara Tojeng Eja	9,91	3,35	9,02	3,92	3,80	73,92	10,60
Batara Tjeng Bae	9,01	3,16	9,17	4,84	3,10	75,56	6,66
Lokal Jeneponto	8,72	2,64	9,35	4,30	3,30	75,99	3,67
Isiap Dorado	9,35	2,62	7,98	2,84	2,36	77,69	1,26
ICSP 88013	8,93	2,23	7,69	2,95	3,16	77,99	0,48
ICSV 210	9,43	2,25	7,90	2,55	2,96	77,46	0,30
ICSV I	9,32	2,59	8,62	2,76	2,69	76,78	0,62
ICSH 110	9,04	2,29	8,42	3,52	2,58	77,67	1,71
SPV 462	8,15	2,48	7,38	2,73	2,79	79,20	1,26
IS-3259	11,41	2,79	8,96	3,16	2,31	74,53	1,82
Mandau	11,60	2,16	9,98	3,98	1,99	74,27	3,76
Manggarai/Selayar	12,10	2,82	8,42	3,19	3,02	79,12	1,71
UPCA - S1	11,90	2,28	9,86	4,02	2,12	73,10	3,98
Kawali*	12,14	2,42	8,07	2,59	1,45	75,66	1,08
Numbu*	12,62	2,88	8,12	2,04	1,88	74,50	0,95

Sumber: Suarni dan Singgih (2002); *Suarni dan Firmansyah (2005)

(86,2%), glikolipid (3,1, dan fosfolipid (0,7%). Beberapa varietas dan galur sorgum dievaluasi komposisi nutrisi dasar dan kadar taninnya disajikan pada (Tabel 2).

Selain karbohidrat yang tinggi, sorgum juga mengandung nutrisi lain yang cukup memadai sebagai bahan pangan. Varietas lokal unggul dari Sulawesi Selatan antara lain Batara Tojeng Eja, Batara Tojeng Bae, Lokal Jeneponto, dan Manggarai/Selayar. Kawali dan Numbu yang khusus untuk pangan adalah varietas unggul produk Badan Litbang Pertanian. Kadar tanin varietas lokal relatif tinggi dibanding varietas/galur lainnya dengan kisaran 3,67-10,60%, sedangkan varietas Kawali dan Numbu masing-masing hanya 1,08 dan 0,95%.

Kandungan protein sorgum relatif tidak berbeda dengan jagung bergantung pada varietas, dan lokasi pertanaman. Mutu protein suatu bahan pangan ditunjukkan oleh komposisi asam aminonya. Tepung sorgum mengandung asam amino leusin (1,31-1,39%) yang lebih tinggi dibanding terigu (0,88%). Kadar lisin tepung sorgum hanya 0,16%, jauh lebih rendah dibanding terigu 0,38%. Komposisi asam amino tepung sorgum dibanding terigu disajikan pada Tabel 3.

ANTINUTRISI SORGUM

Senyawa yang lebih menonjol dari sorgum dibanding jagung adalah polifenol. Sorgum memiliki kandungan tanin dari golongan polifenol, yang berdampak negatif sebagai bahan pangan maupun pakan. Tanin dan asam fitat pada sorgum merupakan antinutrisi yang merugikan sistem pencernaan manusia (Elefatio *et al.* 2005). Tanin adalah salah satu senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol. Senyawa tanin ini dapat mengikat protein alkaloid

Tabel 3. Komposisi asam amino penyusun protein tepung sorgum dan terigu.

Asam amino (%)	Sorgum UPCA-S1	Sorgum Isiap Dorado	Terigu
Alanin	0,82	0,85	0,49
Arginin	0,29	0,32	0,73
Asam aspartat	0,63	0,69	0,56
Asam glutamat	1,39	1,58	3,83
Glisin	0,29	0,26	0,56
Isoleusin	0,34	0,28	0,43
Lisin	0,16	0,18	0,38
Fenilalanin	0,27	0,27	0,61
Prolin	0,24	0,29	1,51
Serin	0,33	0,38	0,32
Treonin	0,16	0,15	0,36
Tirosin	0,19	0,22	0,39
Valin	0,53	0,49	0,55
Leusin	1,31	1,39	0,88

Sumber: Suarni 2004b

dan gelatin. Golongan fenol dicirikan oleh adanya cincin aromatik dengan satu atau dua gugus hidroksil. Kelompok fenol terdiri dari ribuan senyawa, meliputi flavonoid, fenilpropanoid, asam fenolat, antosianin, pigmen kuinon, melanin, lignin, dan tanin, yang tersebar luas pada berbagai jenis tumbuhan (Harbone 1996). Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1.000), dapat membentuk kompleks dengan protein, dan mempunyai sifat antioksidan. Berdasarkan strukturnya, tanin dibedakan menjadi dua kelas, yaitu tanin terkondensasi (*condensed tannins*) dan tanin terhidrolisis (*hydrolysable tannins*) (Harbone 1996, Hagerman *et al.* 1997, Hagerman *et al.* 1998).

Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks, hal ini disebabkan oleh sifat tanin yang sangat kompleks, mulai dari kemampuan pengendap protein hingga pengkhelet logam. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis. Oleh karena itu, efek yang disebabkan oleh tanin tidak dapat diprediksi dan merupakan sifat yang kontroversial. Beragamnya sifat yang dimiliki senyawa tanin dan turunannya sehingga menjadikannya sebagai materi yang mulai dilirik banyak peneliti dewasa ini (Harbone 1996). Tanin biasanya berikatan dengan karbohidrat (tanin sorgum) dalam membentuk jembatan oksigen, maka dari itu tanin dapat dihidrolisis dengan menggunakan asam sulfat atau asam klorida. Salah satu contoh jenis tanin ini adalah gallotanin yang merupakan senyawa gabungan dari karbohidrat dengan asam galat. Selain membentuk gallotanin, dua asam galat akan membentuk tanin terhidrolisis yang disebut ellagitanin.

Ellagitanin sederhana disebut ester asam *hexahydroxydiphenic* (HHDP). Senyawa ini dapat terpecah menjadi asam galat jika dilarutkan dalam air. Dalam metabolisme sekunder yang terjadi pada tumbuhan akan menghasilkan beberapa senyawa yang tidak digunakan sebagai cadangan energi, melainkan menunjang kelangsungan hidupnya seperti untuk pertahanan dari predator.

Beberapa senyawa seperti alkaloid, triterpen, dan golongan fenol merupakan senyawa-senyawa yang dihasilkan dari metabolisme sekunder. Fungsi tanin pada tanaman adalah untuk mempertahankan diri dari serangan predator burung, hewan ruminansia, melindungi kecambah setelah panen, dan melindungi diri dari jamur dan cuaca. Sifat tanin yang larut dalam air dan mengikat protein secara kompleks menimbulkan rasa tidak enak bagi mahluk hidup yang mengonsumsinya (Waniska *et al.* 1989).

Asam fitat merupakan bentuk penyimpanan fosfor yang terbesar pada tanaman sereal termasuk sorgum. Senyawa tersebut dapat mengikat mineral dalam bentuk ion sehingga ketersediaan mineral menjadi terganggu dan memberi kontribusi terhadap defisiensi mineral terutama zat besi. Pada biji sorgum, asam fitat terdapat dalam sel *aleurone* dengan kisaran konsentrasi 0,3-1,0% (Hurell and Reddy 2003). Sebelumnya, Deman (1997) menginformasikan bahwa asam fitat dapat membentuk senyawa kompleks yang tidak larut dalam besi dan seng. Menurut Noer (1992), asam fitat akan mengalami penurunan pada biji yang berkecambah, mengikuti umur perkecambahan. Asam fitat yang terdapat dalam biji digunakan sebagai sumber energi untuk proses perkecambahan, sedangkan garam fitat berupa kalsium-magnesium-fitat dapat berfungsi sebagai sumber kation untuk proses

perkecambahan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengurangi senyawa tersebut, antara lain dengan memberi perlakuan perkecambahan (Mamoudou *et al.* 2006). Narsih dan Harijono (2008) menginformasikan bahwa perlakuan perendaman selama 72 jam dan perkecambahan selama 36 jam dapat menghasilkan sorgum dengan kadar tanin dan asam fitat terendah sehingga dapat digunakan untuk berbagai produk pangan.

Pada proses penepungan dengan metode basah, melalui perendaman terjadi fermentasi alami spontan. Selain mendapatkan rendemen tepung tinggi, tekstur tepung yang lebih halus diperoleh melalui perlakuan perendaman yang melarutkan senyawa tanin (Suarni dan Firmansyah 2005). Selama perendaman, proses fermentasi dibantu oleh beberapa jenis bakteri penghasil asam laktat seperti *Lactobacillus plantarum*, *Candida crusei*, dan *Lactobacillus delbrueckii* (Ohenhen and Ikenbomeh 2007). Fermentasi tersebut memberi efek positif karena menurunkan konsentrasi asam fitat dan tanin.

KOMPONEN PANGAN FUNGSIONAL DAN MANFAAT BAGI KESEHATAN

Pemanfaatan sorgum sebagai sumber pangan fungsional belum banyak tersentuh, selama ini masih terbatas pada peranannya dalam diversifikasi pangan sebagai sumber karbohidrat (Suarni 2004c). Padahal sorgum mengandung serat pangan yang dibutuhkan tubuh (*dietary fiber*) yang dapat memberi efek positif terhadap kesehatan. Manfaat terhadap kesehatan terutama untuk pencegahan penyakit jantung, obesitas, penurunan hipertensi, menjaga kadar gula darah, dan pencegahan kanker usus. Pada penyakit kardio vaskuler (penyakit jantung koroner/PJK), serat pangan berfungsi dalam mengikat asam empedu sehingga menurunkan kadar kolesterol darah. Beberapa senyawa fenolik sorgum diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antitumor, dan dapat menghambat perkembangan virus sehingga bermanfaat bagi penderita penyakit kanker, jantung dan HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) (Dicko *et al.* 2006b). Didukung hasil penelitian Schober *et al.* (2007), Siller (2006) menginformasikan bahwa sorgum potensial dikembangkan sebagai pangan fungsional karena beberapa komponen kimia penyusunnya. Sorgum memiliki kandungan gluten dan indeks glikemik (IG) yang lebih rendah sehingga sangat sesuai untuk diet gizi khusus.

Kelebihan sorgum sebagai pangan fungsional telah menjadikannya sebagai materi penelitian yang menarik. Beberapa peneliti telah, sedang, dan akan menggali komponen pangan fungsional berbasis sorgum. Pengembangan pangan fungsional berbasis polisakarida

dari sorgum untuk antikolesterol sementara ini dalam tahap penelitian untuk menggali potensi tepung sorgum sebagai sumber serat pangan terlarut dan tidak terlarut serta pengaruhnya terhadap kolesterol (Susilowati *et al.* 2009).

Zakaria *et al.* (2009) meneliti mengenai produk berbasis tepung sorgum dan jawawut untuk antikanker dengan hasil uji perilaku konsumen yang berkorelasi dengan nilai gizi yang terkandung dalam komposisi produk. Ekstrak glukukan tertinggi terdapat pada sorgum nonsosoh (12%) dan sosohan 20 detik (5%), sedangkan untuk jawawut pada sosohan 100 detik (3,8%). Ekstrak serat glukukan tertinggi nyata terhadap indeks stimulasi proliferasi sel limfosit dan berbeda nyata dengan kontrol. Indek stimulan untuk sorgum adalah 1,714. Hal ini menandakan bahwa ekstrak glukukan dari sorgum dan jawawut mempunyai aktivitas imunomodulator dan dapat mencegah kanker. Sabirin *et al.* (2012), Illaningtias *et al.* (2012), dan Suarni dan Zakir (2012) sedang meneliti ragam produk olahan berbasis tepung sorgum sebagai pangan fungsional.

Sorgum mengandung mineral Fe yang tinggi dan serat pangan yang dibutuhkan oleh tubuh yang kurang dimiliki gandum. Unsur mineral Fe sangat membantu dalam pembentukan sel darah merah. Selain itu sorgum kaya akan mineral Ca, P, dan Mg. Fungsi Ca adalah membentuk tulang normal, posfor memelihara pertumbuhan, dan Mg mempertahankan denyut jantung normal dan kekuatan tulang. Komponen aktif unsur pangan fungsional dalam biji jagung relatif tidak berbeda dibanding biji sorgum, demikian juga manfaatnya terhadap kesehatan (Suarni dan Yasin 2011).

Kelemahan dan kelebihan sorgum serta interaksi dengan komponen lain sebagai bahan pangan fungsional disajikan pada Tabel 4.

Antosianin merupakan salah satu kelas utama dari flavonoid yang paling penting dipelajari dari biji sorgum. Struktur senyawa tersebut dalam biji sorgum tidak seperti antosianin pada umumnya, agak unik karena tidak memiliki gugus hidroksil pada cincin karbon (C) nomor 3 sehingga dinamakan 3-deoksiantosianin. Keunikan tersebut menyebabkan antosianin pada sorgum lebih stabil pada pH tinggi dibanding antosianin dari buah-buahan atau sayuran yang berpotensi sebagai zat pewarna alami makanan (Awika and Rooney 2004).

Antosianin pada sorgum yang telah diidentifikasi adalah apigenidin dan luteolinidin (Awika *et al.* 2004, Wu and Prior 2005). Sorgum hitam mengandung apigenidin dan luteolinidin paling tinggi (36-50%) dari total antosianin (Awika *et al.* 2004). Antosianin termasuk komponen flavonoid, yaitu turunan polifenol yang memiliki fungsi kesehatan yang sangat baik, di antaranya sebagai antioksidan (Wang *et al.* 1997), pencegah kelainan jantung koroner dengan sistem pencegahan penyempitan pembuluh arteri (Manach *et al.* 2005), dan pencegah kanker (Karainova *et al.* 1990). Dari data terlihat bahwa konsentrasi flavonoid relatif sangat tinggi, hal ini menunjukkan antosianin dan turunannya potensial sebagai sumber antioksidan yang baik. Komponen fenolik sorgum disajikan pada Tabel 5.

SIFAT FISIKOKIMIA DAN FUNGSIONAL PATI TEPUNG SORGUM

Komponen pangan fungsional harus tetap berada pada olahan siap konsumsi. Oleh sebab itu, karakteristik fisikokimia pati setiap varietas memegang peranan penting, agar lebih sesuai dengan produk yang diinginkan. Pemanfaatan sorgum dalam berbagai produk olahan pada umumnya dalam bentuk tepung. Suarni dan Zakir (2003)

Tabel 4. Kelemahan sebagai anti nutrisi dan kelebihan sorgum sebagai bahan pangan fungsional.

Kelemahan (anti nutrisi)	Keunggulan (pangan fungsional)
<ul style="list-style-type: none"> - Tanin Anti nutrisi Komponen fenolik dapat berinteraksi dengan protein, terbentuk kompleks yang tidak larut dan dapat menurunkan daya cerna. Menghambat aktivitas enzim pencernaan Rasa sepat, warna kusam pada produk akhir olahan - Asam fitat Antinutrisi Dapat mengikat mineral dalam bentuk ion sehingga pengabsorbsian mineral rendah - Senyawa sianogenik glikosida Hidrolisis terbentuk HCN Dapat larut selama perendaman/perkecambahan <i>non-starch</i> polisakarida (NSP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Tanin (konsentrasi rendah) Antioksidan lebih tinggi daripada vitamin C dan A - Antosianin Antioksidan lebih stabil dibanding yang ada pada buah, sayuran - Asam pitat (konsentrasi rendah) Pencegahan penyakit degeneratif seperti kanker - Selulosa, β-glukan, hemiselulosa, Serat pangan yang dibutuhkan tubuh. β-glukan merupakan komponen karbohidrat

(Karainova *et al.* 1990; Waniska 2000; Awika dan Ronney 2004; Manach *et al.* 2005; Dicko *et al.* 2005)

telah mengevaluasi sifat fisikokimia tepung sorgum dengan perlakuan substitusi terhadap terigu. Perlakuan substitusi tepung sorgum UPCA-S1 terhadap terigu yang masih dapat ditoleransi adalah 10% dengan kadar gluten 10,91%, nilai pengendapan 25,8 ml, aktivitas diastatik 394 mg maltosa/10 g tepung, dan kadar amilosa 25,85%.

Suarni dan Firmansyah (2005) juga telah mengevaluasi sifat fisikokimia dan amilograf tepung sorgum varietas Kawali, Numbu, dan Span. Kawali dan Numbu adalah varietas unggul khusus untuk pangan produk yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian. Penepungan yang digunakan adalah metode basah dengan tahapan proses penyosohan, perendaman, penirisan, selanjutnya penepungan dan pengeringan tepung dengan sinar matahari hingga dihasilkan kadar air di bawah 12%. Kelebihan metode basah, rendemen tepung lebih tinggi, tekstur tepung lebih halus, dan kadar tanin menjadi sangat rendah. Kelemahan metode basah, komponen nutrisinya

lebih rendah dibanding metode langsung (kering). Sifat fisikokimia, dan amilograf tepung sorgum ketiga varietas disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Kandungan amilosa tepung ketiga varietas termasuk sedang dan sesuai untuk pangan, mendekati terigu (20-25%). Rasio amilosa dan amilopektin sangat menentukan produk akhir dari suatu bahan makanan.

Sifat amilograf bahan pangan memberikan petunjuk dalam pemilihan varietas yang sesuai dengan produk yang diinginkan. Pada awal gelatinisasi, waktu yang dibutuhkan berkisar antara 29,0-29,5 menit. Sementara suhu awal gelatinisasi ketiga varietas berkisar antara 72,5-76,5°C.

Beberapa sorgum varietas lokal mengandung amilosa rendah dengan kisaran 3-9%. Pada umumnya sorgum dapat dimanfaatkan sebagai pengganti beras pulut dalam berbagai produk makanan tradisional.

Tabel 5. Komponen fenolik sorgum (bagian).

Bagian komponen fenolik	Jumlah (mg/g bk)	Referensi
Flavonoid		
Antosianin	0-2000	Sereme <i>et al.</i> 1992, Awika <i>et al.</i> 2003, 2004
3-deoksiantosianin (epigenidin, luteolinidin, sianidin, malpidin delvinidin)	0-4000	Dicko <i>et al.</i> 2005
Flavan-4-ol)	0-1300	Bate- Smith 1969; Audilakshmi <i>et al.</i> 1999 Dicko <i>et al.</i> 2005
Proantosianidin (Flavan-3-ol, katekin, epikatekin, prosianidin)	0-68000	Beta <i>et al.</i> 1999; Awika and Rooney 2004 Dicko <i>et al.</i> 2005

Sumber: Awika and Rooney 2004; Dicko *et al.* 2006b

Tabel 6. Sifat fisikokimia dan rendemen tepung sorgum.

Varietas	DSA (%)	DSM (%)	Emulsi (%)	Derajat putih	Amilosa (%)	Rendemen tepung (%)	Tekstur
Kawali	15,11	7,35	39,2	91,01	25,79	67,14	Halus
Numbu	15,12	6,06	40,0	82,12	24,96	66,45	Halus
Span	16,12	7,46	36,4	79,91	25,35	72,50	Halus

Sumber: Suarni dan Firmansyah (2005)

Tabel 7. Sifat Amilograf tepung sorgum.

Varietas	Awal gelatinisasi		Granulai pati pecah			Viskositas	
	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Viskositas (BU)	Dingin (BU)	Balik (BU)
Kawali	29,5	76,5	42,5	92	360	650	600
Numbu	29,0	74,5	40	93	270	720	640
Span	29,5	72,5	42	92,5	380	650	600

Sumber: Suarni dan Firmansyah (2005)

PEMANFAATAN SORGUM SEBAGAI BAHAN PANGAN

Berbagai teknologi pengolahan biji sorgum menjadi bahan setengah jadi (sorgum sosoh, tepung, dan pati) bertujuan untuk menurunkan kadar tanin pada bahan. Nilai tambah yang diperoleh dari prosesing tersebut adalah turunnya kadar tanin bahkan pada bahan tepung dengan metode basah tidak terukur lagi (Suarni 2004a). Senyawa tanin tidak diinginkan tersisa dalam bahan karena selain menurunkan mutu warna produk akhir juga menurunkan nilai gizi makanan (Winarno 2002). Padahal senyawa tanin yang masih tersisa bermanfaat sebagai antioksidan, sehingga keberadaannya dalam konsentrasi rendah masih bermanfaat.

Hasil penelitian Awika dan Ronney (2004), membuktikan bahwa tanin dalam sorgum lambat dicerna dibanding sereal lain. Penelitian Suarni dan Ubbe (2005) menunjukkan protein dan pati sorgum lebih lambat dicerna daripada sereal lain, sehingga komoditas ini dinilai potensial diberikan kepada penderita diabetes *mellitus*, jantung, dan bagi yang diet (obesitas). Perlakuan modifikasi dengan enzim α -amilase terhadap tepung sorgum dan tepung jagung menunjukkan senyawa tanin dalam tepung sorgum menghambat aktivitas enzim, sedangkan pada tepung jagung mempercepat aktivitas enzim α -amilase

Berbagai produk olahan tradisional (nasi sorgum, lempeng, wajik, rangginang, apem, nagasari), dan olahan modern (beras sorgum instan, bubur sorgum instan, *flakes*) potensial sebagai substitusi berbagai produk olahan dari terigu (Mudjisihono dan Damardjati 1987, Suarni dan Zakir 2000, Suarni 2004a). Penelitian menunjukkan nasi sorgum instan produk dapat diterima oleh panelis. Beberapa unsur pangan fungsional yang dapat dieksplorasi dalam olahan tersebut antara lain serat pangan, antioksidan, dan daya cerna (Widowati *et al.* 2011).

Kemampuan tepung sorgum mensubstitusi terigu bergantung pada produk yang diinginkan. Pada produk *cookies*, tingkat substitusi tepung sorgum berkisar antara 70-80%, cake 40-45%, mie 20-25%, dan roti 15-20% (Suarni dan Patong 2002, Suarni 2004c). Khusus untuk kue brownies, tepung sorgum dapat mengganti terigu hingga 80-95% dengan tingkat penerimaan panelis lebih baik daripada olahan dari terigu 100%, bahkan mempunyai nilai tambah karena tanin yang tersisa dalam tepung sorgum tetap berada dalam produk sebagai antioksidan dan berpengaruh positif terhadap daya simpan. Dalam hal ini, tanin tidak berpengaruh terhadap produk olahan karena brownies identik dengan coklat pekat. Selain

menunjang diversifikasi pangan, penyedia makanan sehat, dan disenangi konsumen, sorgum perlu dipromosikan lebih luas sebagai pangan bergengsi (Suarni 2009; Suarni dan Zakir 2012).

Tepung sorgum tidak mengandung gluten yang baik seperti pada terigu, sehingga tidak mampu menggantikan posisi terigu pada olahan yang memerlukan pengembangan yang maksimal seperti roti dan sejenisnya. Produk olahan berbasis tepung sorgum sangat sesuai bagi konsumen yang alergi gluten. Bagi penderita autisme, gluten dan kasein dianggap sebagai racun karena tubuh tidak menghasilkan enzim untuk mencerna gluten. Akibatnya, protein yang tidak tercerna akan diubah menjadi komponen kimia yang disebut opioid. Opioid bersifat seperti opium dan heroin yang bekerja sebagai racun yang dapat mengganggu fungsi otak dan sistem kekebalan, sehingga menimbulkan gangguan perilaku. Anak penderita autisme membutuhkan suplemen tambahan vitamin D dan mineral kalsium (Hediger *et al.* 2008).

KESIMPULAN

Varietas sorgum dengan keragaman warna biji kaya akan antioksidan dan mineral Fe, selain mengandung serat pangan, asam amino esensial, oligosakarida, β -glukan, termasuk komponen karbohidrat *non-starch* polisakarida (NSP), sehingga potensial sebagai sumber pangan fungsional. Keunikan sorgum adalah adanya tanin dan asam pitat yang kontroversi antara negatif dan dampak positif terhadap kesehatan. Sifat antioksidan tanin lebih tinggi daripada vitamin E dan C. Antioksidan antosianin sorgum lebih stabil.

Daya cerna sorgum yang rendah sesuai untuk penderita penyakit obesitas, diabetes *mellitus*, dan diet karbohidrat. Unsur Fe yang tinggi pada sorgum bermanfaat bagi penderita anemia. Komponen pangan fungsional sorgum yang mengandung unsur bioaktif memberikan efek fisiologis multifungsi bagi penderita anemia, termasuk memperkuat daya tahan tubuh, mengatur ritme kondisi fisik, memperlambat penuaan, dan membantu pencegahan penyakit degeneratif. Selain itu, produk olahan berbasis sorgum sesuai bagi penderita alergi gluten.

Keunggulan sorgum diharapkan menggeser citranya yang sebelumnya merupakan makanan kurang bergengsi (*inferior food*) menjadi makanan bergengsi (*superior food*), dari sudut pandang pangan fungsional. Hal tersebut dapat terjadi apabila masyarakat telah menyadari pentingnya pangan fungsional bagi kesehatan menjadi hal penting dalam memilih bahan pangan.

PUSTAKA

- Awika, J.M. and L.W. Rooney. 2004. Sorghum phytochemical and their potential impact on human health. *J. Phytochemistry*. 65: 1199-1221.
- Awika, J.M., L.W. Rooney, and R.D. Waniska. 2004. Anthocyanins from black sorghum and their oxidant properties. *J. Food Chemistry* 90:293-301.
- Deman, J.M. 1997. Kimia makanan. Penerjemah: Padmawinata, K. Jurusan Farmasi, ITB. Bandung.
- Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traore, W.J.H. van Berkel, and A.G.J. Voragen. 2005. Evaluation of the effect of germination on phenolic compounds and antioxidant activities in sorghum varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53:2581-2588.
- Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traore, A.G.J. Voragen, and W.J.H. van Berkel. 2006a. Sorghum grain as human food in Africa, relevance of content of starch and amylase activities. *African Journal of Biotechnology* 5(5):384-395.
- Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traore, A.G.J. Voragen, and W.J.H. van Berkel. 2006b. Phenolic compounds and related enzymes as determinants of sorghum for food use. *Biotechnology and Molecular Biology Review* 1(1):21-38.
- Direktorat Gizi. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1992. Daftar komposisi bahan makanan. Bhratara, Jakarta.
- Elefatio, T., E. Matuschek, and U.L.V. Svanberg. 2005. Fermentation and enzyme treatment of tannin sorghum gruels: effect on phenolic compounds, phytate and in vitro accessible iron.
- FSD (Food Security Department). 2003. Sorghum: post-harvest operations. <http://www.fao.org/inpho/compend/text/ch07.htm>. diakses 12 Januari 2012.
- Hagerman, A.E., Y. Zhoo, and S. Johnson. 1997. Methods for determination of condensed and hydrolysable tannins. American Chemical Society. Washington D.C.
- Hagerman, A.E., K.M. Riedl, G.A. Jones, K.N. Sovik, N.T. Titchard, P.W. Hartzfied, and T.L. Riechel. 1998. High molecular weight plant polyphenolics (tannin) as biological antioxidants. *J. of Agricultural and Food Chemistry* 46:1887-1892.
- Harbone, J.B. 1996. Metode fitokimia cara modern menganalisis tumbuhan. Diterjemahkan Kosasih Padmawinata dan Iwang Sudiro. Edisi kedua. ITB. Bandung. p. 102-108.
- Hediger M.L., L.J. England, C.A. Molloy, K.F. Yu, P. Manning-Courtney, and J.L. Mills. 2008. Reduced bone cortical thickness in boys with autism or autism spectrum disorder. *J. Autism Dev. Disord.* 38(5):848-856.
- Hurrell, F.R. and M.B. Reddy. 2003. Degradation of phytic acid in cereal porridges improves iron absorption by human subjects. *The American J. of Clinical Nutrition* 77(5): 1213-1219.
- Karainova, M., D. Drenska, and R. Ochrov. 1990. A modification of toxic effects of platinum complexes with anthocyanins. *Eks. Med. Morfol.* 29:19-24.
- Illaningtias, F., P. Wijayanti. S. Istini, L. Sukarti, dan F. Utami. 2012. Peningkatan potensi sorgum pada produksi pangan fungsional untuk pemenuhan gizi dan kesehatan balita dan usia anak sekolah. pkpp.ristek.go.id. diakses 8 April 2012.
- Mamoudou, D.H., H. Gruppen, A.S. Traore, A.G.J. Voragen, and W.J.H. van Berkel. 2006. Effect of germination on the activities of amylases and phenolic enzymes in sorghum varieties grouped according to food and use properties. *J. of the Science of Food and Agriculture* 7(3):2581-2588.
- Manach, C., A. Mazur, and A. Scalbert. 2005. Polyphenols and prevention of cardiovascular disease. *Curr Opin Lipidol.* 16:77-84.
- Mudjisihono, R. dan D.S. Damardjati. 1987. Prospek kegunaan sorgum sebagai Sumber pangan dan pakan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian VI(I):1-5*.
- Narsih, Y. dan Harijono. 2008. Studi lama perendaman dan lama perkecambahan sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) untuk menghasilkan tepung rendah tanin dan fitat. *J. Teknologi Pertanian* 9(3):173-180.
- Noer, Z. 1992. Senyawa anti gizi. Pusat Pangan Antar-Universitas. Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Ohenhen, R.E. and M.J. Ikenbomeh. 2007. Shelf stability and enzyme activity studies of ogi a corn meal fermented product. *J. of American Science* 3(1).
- Reddy, B.V.S., S. Ramesh, S.T. Borikar, and H. Sahib. 2007. ICRISAT-Indian NARS partnership sorghum improvement research: strategies and impacts. *Current Science* 92(7):909-915.
- Sabirin, M., B. Kusarpoko, B. Triwiyono, S. Pramana, dan M. Putranto. 2012. Modifikasi tepung sorgum untuk substitusi tepung gandum sebagai bahan baku industri pangan olahan (noodle, cookies). pkpp.ristek.go.id. diakses 13 April 2012.
- Schober, T.J., S.R. Bean, and D.L. Boyle. 2007. Gluten-free sorghum bread improved by sourdough fermentation: biochemical, rheological, and microstructural background. *J. Agric. Food. Chem.* 55:5137-5146.

- Siller ADP. 2006. In Vitro Starch digestibility and estimated glycemic index of sorghum products [thesis]. Texas: Food Science and Technology, Texas A & M University.
- Suarni dan M. Zakir. 2000. Sifat fisikokimia tepung sorgum sebagai substitusi terigu. *Jurnal Penelitian Pertanian* 20(2): 58-62.
- Suarni dan S. Singgih. 2002. Karakteristik sifat fisik dan komposisi kimia beberapa varietas/galur biji sorgum. *J. Stigma X* (2):127-130.
- Suarni dan R. Patong. 2002. Tepung sorgum sebagai bahan substitusi terigu. *Jurnal Penelitian Pertanian* 21(1):43-47.
- Suarni. 2004a. Evaluasi sifat fisik dan kandungan kimia biji sorgum setelah penyosohan. *J. Stigma XII* (1):88-91.
- Suarni. 2004b. Komposisi asam amino penyusun protein beberapa sereal. *J. Stigma XII* (3):352-355.
- Suarni. 2004c. Pemanfaatan tepung sorgum untuk produk olahan. *J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 23(4):145-151.
- Suarni dan U. Ubbe. 2005. Perbaikan kandungan nutrisi dan sifat fisiko kimia tepung sorgum dengan enzimatis (α -amilase) dari kecambah kacang hijau. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Universitas Tadulako dan Forum Kerjasama Kimia KTI*. p. 92-95.
- Suarni dan I.U. Firmansyah. 2005. Potensi sorgum varietas unggul sebagai bahan pangan untuk menunjang agroindustri. *Prosiding Lokakarya Nasional BPTP Lampung, Universitas Lampung*. p. 541-546.
- Suarni. 2009. Potensi tepung jagung dan sorgum sebagai substitusi terigu dalam produk olahan. *Bulletin IPTEK Tanaman Pangan* 4(2):181-193.
- Suarni dan Muh. Yasin. 2011. Jagung sebagai sumber bahan pangan fungsional. *Bulletin IPTEK Tanaman Pangan* 4(2):181-193.
- Suarni dan M.Zakir. 2003. Pengaruh surfaktan terhadap sifat reologis adonan tepung campuran pembuatan roti tawar. *Risalah Penelitian Jagung dan Sereal Lain* (8):57-62.
- Suarni dan M. Zakir. 2012. Karakter sifat fisiko kimia dan fungsional tepung sorgum beberapa varietas dengan produk olahan pangan fungsional (Belum dipublikasi).
- Susilowati, A., Aspiyanto, S. Moemiati, dan Y. Maryati. 2009. Pengembangan pangan fungsional berbasis sorgum (*Sorghum bicolor* L.) untuk anti kolesterol. <http://www.lipi.go.id/www.cgi?depan>. Diakses 1/4/2012.
- Waniska, R.D., J.H. Poe, and Bandyopadhyay 1989. Effects of growth conditions on grain molding and phenols in sorghum caryopsis. *Journal of Cereal Science* 10:217-225.
- Waniska, R.D. 2000. Structure, phenolic compound and antifungal proteins of sorghum caryopses. Technical and institutional options for sorghum grain mold management *Proceedings of an International Consultation*. India: ICRISAT.
- Wang, H., G. Cao, and R.L. Proir. 1997. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *Journal Agricultural and Food Chemistry* 45:304-309.
- Widowati, S., R. Nurjanah, dan W. Amrinola. 2011. Proses pembuatan dan karakterisasi nasi, sorgum instan. *Prosiding Seminar Nasional Pekan Sereal Nasional*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. p. 17-23.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia pangan dan gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Wu, X. and R.L. Prior. 2005. Identification and characterization of anthocyanins by high-performance liquid chromatography-electro-spray ionization tandem mass spectrometry in common foods in the United States: vegetables and grains. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53:3101-3113.
- Zakariah, F.R., R. Tahir, Suismono, Subarna, dan Waysima. 2009. Produksi dan pemasaran tepung instan sereal sorgum dan jewawut sebagai pangan fungsional antikanker. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. IPB. Bogor.