



PENGARUH MODIFIKASI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMA TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) : STUDI KEPUSTAKAAN

[The Effect of Modification Process on Characteristics Modified Sorghum Flour: A Review]

Muhammad Rahmad Ramadhan^{1*}, Sri Wahyuni¹, Asnani²

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

²Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari.

*Email: Rahmad.mx30@gmail.com; Telp: 085341911133

Diterima tanggal 29 Maret 2019

Disetujui tanggal 20 April 2019

ABSTRACT

This review studied the effect of modified sorghum flour conversion on the characteristics of the modified sorghum flour. In addition, this review also determined the composition of starch sorghum flour. The modification process of sorghum flour is carried out to improve the characteristics of the flour produced. Modified sorghum flour also produced better physicochemical characteristics of flour than sorghum flour without modification. The process of modification can be done through several ways of conversion through modification and using acidic solutions. The results of the review show that the process of modification by fermentation can improve the characteristics of sorghum flour better than using acid as it improves nutritional value and the characteristics of sorghum flour. The modified sorghum flour has the potential to be a substitute for wheat flour in food processing to reduce food dependence on flour.

Keywords: Sorghum flour, modification, characteristics of sorghum flour.

ABSTRAK

Review ini membahas pengaruh perlakuan modifikasi tepung sorgum terhadap karakteristik tepung sorgum termodifikasi yang dihasilkan. Selain itu, review ini juga bertujuan untuk mengetahui komposisi pati tepung sorgum. Proses modifikasi tepung sorgum dilakukan untuk memperbaiki karakteristik tepung yang dihasilkan. Tepung sorgum termodifikasi juga menghasilkan karakteristik fisikokimia tepung yang lebih baik dari tepung sorgum tanpa modifikasi. Proses modifikasi dapat dilakukan melalui beberapa cara diantaranya adalah melalui modifikasi secara fermentasi dan menggunakan larutan asam. Hasil review menunjukkan bahwa proses modifikasi dengan cara fermentasi terbukti dapat memperbaiki karakteristik tepung sorgum lebih baik daripada menggunakan asam, diantaranya adalah perbaikan komposisi nutrisi serta perbaikan karakteristik tepung sorgum. Tepung sorgum termodifikasi memiliki potensi sebagai substitusi tepung terigu pada pengolahan pangan sehingga mengurangi ketergantungan pangan terhadap terigu.

Kata kunci: Tepung sorgum, modifikasi, karakteristik tepung sorgum.



PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi pangan alternatif berbasis umbi-umbian, tanaman pohon atau biji-bijian yang dapat diolah menjadi produk tepung sehingga meminimalisir ketergantungan tepung terigu diantaranya adalah singkong, ubi jalar, talas, sorgum, dan lain-lain. Salah satu pangan alternatif pemecahan masalah tersebut adalah dengan pengembangan sorgum. 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 (Reddy *et al.* 2007). Sorgum mengandung 3,65% lemak, 2,74% serat kasar, 2,24% abu, 10,11% protein, dan 80,42% karbohidrat sehingga Pengembangan tepung sorgum cukup prospektif dalam upaya penyediaan sumber karbohidrat dan bahan substitusi tepung terigu (Suarni dan Subagio, 2013).

Menurut (Dicko *et al.*, 2006) menyatakan bahwa sorgum mengandung serat pangan yang dibutuhkan tubuh untuk mencegah penyakit jantung dan obesitas, menurunkan hipertensi, menjaga kadar gula darah, dan mencegah kanker usus dan beberapa senyawa fenolik sorgum memiliki aktivitas antioksidan, antitumor, dan menghambat perkembangan virus sehingga bermanfaat bagi penderita penyakit kanker, jantung, dan HIV. Dalam penelitian Zakaria *et al.* (2009) meneliti mengenai produk berbasis tepung sorgum dan jawawut untuk antikanker bahwa ekstrak glukon dari sorgum dan jawawut mempunyai aktivitas imunomodulator dan dapat mencegah kanker. Selain itu, 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.

Proses modifikasi tepung sorgum dilakukan untuk memperbaiki karakteristik tepung yang dihasilkan. Tepung sorgum termodifikasi juga dapat meningkatkan nilai zat gizi tepung yang lebih baik dari tepung sorgum tanpa modifikasi. Selain itu, modifikasi meningkatkan sifat fisikokimia tepung sorgum agar dapat diaplikasi untuk mensubstitusi terigu, sehingga dapat dihasilkan produk makanan rendah gluten dan memiliki khasiat terhadap kesehatan. Proses modifikasi dapat dilakukan melalui beberapa cara diantaranya adalah melalui modifikasi secara fermentasi, modifikasi dengan larutan asam, bahkan modifikasi dengan cara oksidasi (Rahmawati *et al.*, 2012).



Agar dapat menentukan tepung yang tepat untuk diaplikasikan kedalam suatu produk pangan. Maka perlu mengetahui karakteristik fisikokimia suatu tepung atau pati suatu bahan pangan. Kendala utama dalam aplikasi sorgum pada produk pangan yaitu karakteristik tepung yang kurang baik dalam pembentukan adonan misalnya rendahnya viskositas, *swelling power*, indeks kelarutan dalam air (IKA), nilai organoleptik serta sorgum mengandung antinutrisi (tanin) yang membuat rasa sepat dan warna kusam pada produk akhir. Adanya kandungan antinutrisi (tanin) dalam sorgum menjadi faktor pembatas untuk dapat dikembangkan dan dikonsumsi secara luas. Oleh karena itu, perlu dilakukan cara seperti fermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL), perendaman dengan larutan asam ataupun perendaman dalam air hangat kemudian dikeringkan, sehingga diharapkan kandungan antinutrisi (tanin) yang membuat rasa sepat dan warna kusam pada produk berkurang ataupun hilang sehingga dapat dikembangkan dan dikonsumsi secara luas.

Komposisi Kimia Sorgum

Sorgum adalah jenis tanaman serealia yang dapat digunakan sebagai alternatif sumber karbohidrat dan merupakan komoditi yang mempunyai prospek yang sangat baik. Sorgum dapat menjadi sumber bahan pangan alternatif selain sebagai sumber bahan pokok seperti beras, jagung, singkong, gandum, dan lain- lain. Kandungan gizi dalam 100 gram sorgum dengan serelia lain dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi dalam 100 gram sorgum dengan serelia lain

Unsur Nutrisi	Kandungan/100 g				
	Beras	Jagung	Singkong	Sorgum	Kedele
Kalori (kkal)	360	361	146	332	286
Protein (g)	6.8	8.7	1.2	11.0	30.2
Lemak (g)	0.7	4.5	0.3	3.3	15.6
Karbohidrat (g)	78.9	72.4	34.7	73.0	30.1
Kalsium (mg)	6.0	9.0	33.0	28.0	196.0
Besi (mg)	0.8	4.6	0.7	4.4	6.9
Fosfor (mg)	140	380	40	287	506
Vit. B1 (mg)	12	0.27	0.06	0.38	0.93

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan (1992) dan Sirappa (2003)

Dari beberapa jenis serelia, sorgum memiliki kandungan gizi yang cukup baik dibanding serelia lainnya, selain itu juga sorgum memiliki kandungan gizi yang setara dengan kandungan gizi beras, jagung dan singkong yang merupakan makanan pokok. Sehingga sorgum dapat juga dijadikan sebagai pengganti beras, jagung ataupun singkong.



Pati Sorgum dan Beberapa Jenis Pati Industri

Kadar pati merupakan kriteria mutu terpenting tepung, baik sebagai bahan pangan, maupun non pangan. Komposisi pati dari beberapa jenis tepung berbeda-beda. Perbedaan kadar pati tersebut akan mempengaruhi kadar amilosa dan amilopektin di dalam suatu bahan. *Review* pada penelitian Rahmawati *et al.* (2012) tentang komposisi pati dari beberapa jenis pati sebagai berikut.

Tabel 2. Komposisi pati sorgum dan beberapa jenis pati industri

No	Jenis Pati	Komposisi Pati		
		Kadar Pati	Kadar Amilosa	Kadar Amilopektin
1	Pati Tepung Sorgum ^(a)	76,70%	22,73%	53,97%
2	Pati Tepung Jagung ^(b)	71,30%	25,00%	73,00%
3	Pati Tepung Terigu ^(c)	60,33%	10,23%	89,77%
4	Pati Tepung Beras ^(c)	67,68%	11,78%	88,22%
5	Pati Tepung Tapioka ^(c)	65,26%	8,06%	91,94%

Sumber : ^(a) Suprijadi *et al.*, 2012, ^(b) Rahmawati *et al.*, 2012, ^(c) Imanningsih, 2012

Pada umumnya, komposisi pati dari tepung sorgum berbeda dengan tepung lainnya. Kadar pati tepung sorgum yang dihasilkan sebesar 76,70% lebih tinggi dibandingkan pati tepung jagung, tepung terigu, tepung beras dan tepung tapioka. Berdasarkan standar mutu pati industri, minimal kadar pati adalah 75%, dan tepung sorgum telah memenuhi standar mutu pati industri.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar amilosa terendah terdapat pada pati gandum sebesar 60,33%. Sedangkan kadar amilopektin tertinggi terdapat pada pati sorgum sebesar 53,97%. Kadar amilosa dan amilopektin pati dapat dipengaruhi oleh varietas, kondisi alam, dan tempat tanaman tersebut berasal (Riley *et al.*, 2006). Persentase jumlah kadar amilosa dan amilopektin dalam pati tepung mempengaruhi kelarutan dan derajat gelatinisasi pati. Semakin tinggi kandungan amilosa, maka pati semakin bersifat kering dan kurang lengket.

Karakteristik Tepung Sorgum Termodifikasi

Tabel 3. Komposisi pati termodifikasi

No	Jenis Tepung	Komposisi Pati		
		Kadar Pati	Kadar Amilosa	Kadar Amilopektin
1	Tepung Sorgum	57,77%	11,38%	46,40%
2	Tepung Sorgum Termodifikasi	60,81%	15,13%	45,68%

Sumber : Paiki (2013)



Kadar pati tertinggi terdapat pada tepung sorgum termodifikasi sebesar 60,81% dan kadar pati paling rendah adalah sorgum tanpa modifikasi sebesar 55,77%. Kadar amilosa mengalami peningkatan setelah dimodifikasi. Dengan adanya peningkatan kadar amilosa sorgum, sehingga akan menyebabkan penurunan kadar amilopektin. Dimana sebelum dilakukan modifikasi, tepung sorgum memiliki kandungan amilopektin sebesar 46,40% dan setelah dilakukan modifikasi maka kadar amilopektin mengalami penurunan menjadi 45,68%.

Tabel 4. Karakteristik tepung sorgum termodifikasi

No	Sampel	Tepung Sorgum Termodifikasi			
		Viskositas (cP)	Swelling power (g/g)	Kelarutan (%)	Tanin (%)
1	SK	600	7.52	10.26	4,00
2	SP ^a	3612	12,12	11,93	0,08
3	SB ^b	5799	10,75	-	0,25
4	SF ^c	1840	8.86	42.28	1,94

Sumber : ^(a)Supriaji (2012), ^(b)Ulfi *et al* (2014), ^(c)Armanda *et al* (2016).

Keterangan: SK: Sorgum Kontrol, SP: Sorgum Perendaman Asam, SB: Sorgum Fermentasi BAL, SF: Sorgum Fermentasi Ragi tape

Penurunan pH disebabkan karena pada proses fermentasi terjadi metabolisme dari aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan asam-asam organik. Proses fermentasi yang menggunakan mikroorganisme akan menyebabkan nilai pH menurun karena mikroorganisme dapat menghasilkan senyawa asam selama proses fermentasi sehingga membuat suasana bahan atau media fermentasi menjadi lebih asam (Sidabutar *et al.*, 2015). Fermentasi dan perendaman asam dapat meningkatkan nilai viskositas, *swelling power* dan kelarutan sedangkan mengalami penurunan secara signifikan pada tanin tepung sorgum modifikasi baik pada fermentasi maupun perendaman larutan asam. Mikroba yang tumbuh dapat mendegradasi pati, sehingga terjadi liberasi granula pati. Proses liberasi ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari pati yang dihasilkan. Granula pati tersebut akan dihidrolisis oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroba yang akan menghasilkan monosakarida yang digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik, terutama asam laktat (Anggraeni dan Yuwono, 2014).

Fermentasi dapat menurunkan tanin pada tepung modifikasi. Menurut Widowati (2010) menyatakan kandungan tanin pada bahan makanan dapat diturunkan dengan berbagai cara seperti perendaman, perebusan, fermentasi, dan penyosohan kulit luar biji. Sedangkan pemanasan dan perendaman dalam larutan asam menyebabkan struktur protein menjadi rusak sehingga dapat merusak stabilitas tanin yang ada dalam bahan tersebut.



Nilai Proksimat Tepung Sorgum Termodifikasi

Proses fermentasi baik melalui fermentasi dengan menggunakan ragi maupun menggunakan bakteri asam laktat menyebabkan perubahan komposisi kimia akibat aktivitas mikroba yang terlibat dalam proses fermentasi. Demikian halnya dengan metode modifikasi dengan larutan kimia asam juga menyebabkan perubahan komposisi kimia pada tepung termodifikasi yang dihasilkan seperti yang diperlihatkan oleh Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia tepung sorgum termodifikasi

No	Komposisi Kimia Tepung Sorgum	Perlakuan		
		Perendaman Larutan Asam ^(a)	Fermentasi BAL ^(b)	Fermentasi Ragi ^(c)
1	Karbohidrat (%bk)	80,00	77,09	79,60
2	Protein (%bk)	7,96	12,85	10,33
3	Lemak (%bk)	3,53	5,39	0,56
4	Abu (%bk)	0,29	0,17	0,47
5	Air (%bb)	8,22	4,84	9,04

Sumber : ^(a) Suprijadi (2012), ^(b) Setiarto (2016), ^(c) Murtini *et al*, (2016)

Kadar karbohidrat pada perlakuan fermentasi ragi lebih rendah dibandingkan dengan fermentasi BAL dan perendaman larutan asam. Sementara itu, kadar karbohidrat perlakuan fermentasi BAL lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman larutan asam. Penurunan karbohidrat terjadi karena selama fermentasi, mikroorganisme memanfaatkan komponen karbohidrat berupa amilosa dan amilopektin sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya (Bhanwar dan Ganguli, 2014). Penurunan kadar karbohidrat tepung sorgum termodifikasi disebabkan pada saat proses fermentasi berlangsung, terjadi pemecahan komponen-komponen pati menjadi lebih sederhana yang dilakukan oleh enzim amilase maupun mikroorganisme dalam usahanya memperoleh energi untuk pertumbuhan dan aktivitasnya.

Kadar protein pada tepung sorgum termodifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 5 Perlakuan fermentasi ragi adalah yang tertinggi yaitu 10,33% dibandingkan dengan kadar protein perlakuan lainnya. Tingginya kadar protein disebabkan karena selama fermentasi, mikroorganisme dapat menghidrolisis protein menjadi asam amino bebas dan selama pertumbuhannya mikroba tersebut dapat mensintesis asam amino baru dari metabolik intermediet.

Berdasarkan data pada Tabel 5, perendaman asam menunjukan kadar lemak yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan fermentasi BAL dan fermentasi ragi. Hal ini disebabkan selama proses fermentasi, mikroorganisme menghasilkan enzim lipase yang dapat mengurai lemak dalam sorgum sehingga



menghasilkan asam lemak dan gliserol. Bertambahnya waktu fermentasi menyebabkan jumlah lemak yang dipecah sehingga kadar lemak terkandung dalam sorgum menjadi semakin berkurang.

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh informasi bahwa kadar abu Kadar abu maksimal untuk tepung terigu menurut SNI sebesar 0,70 sedangkan kadar abu tepung sorgum modifikasi pada perlakuan larutan asam sebesar 0,29 %bk, perlakuan fermentasi BAL sebesar 0,17 %bk, dan perlakuan fermentasi ragi sebesar 0,47 %bk. Sehingga masih memenuhi SNI tepung terigu (Badan Standardisasi Nasional, 2009). Kadar abu mengalami penurunan seiring selama fermentasi. Hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi, senyawa organik terbentuk akibat aktivitas bakteri asam laktat (BAL). Irtwange dan Achimba (2009) melaporkan bahwa fermentasi gari selama 3 hari dapat menurunkan kadar abu dari 1.87% menjadi 1.65% dan meningkat lagi menjadi 2.46% saat fermentasi dilanjutkan sampai 5 hari.

KESIMPULAN

Cara modifikasi dapat memperbaiki karakteristik fisikokimia tepung maupun kandungan nutrisi suatu bahan pangan. Proses modifikasi dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya adalah penggunaan senyawa asam dan fermentasi. Proses modifikasi dengan cara fermentasi menggunakan BAL terbukti dapat memperbaiki karakteristik fisikokimia dan kandungan nutrisi, diantaranya adalah perbaikan komposisi kimia seperti komposisi pati (amilosa dan amilopektin), kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu, serta dapat menurunkan tannin dalam sorgum.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni YP, Yuwono SS. 2014. Pengaruh fermentasi alami pada *chips* ubi jalar (*Ipomoea batatas*) terhadap sifat fisik tepung ubi jalar terfermentasi. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2 (2): 59-69.
- Armanda, Y., Putri, dan Widya DR. 2016. Karakteristik Fisiko Kimia Tepung Sorgum Utuh (*Whole Grain Brown Sorghum Flour*) Terfermentasi Ragi Tape. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 4(2): 458-467.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan SNI 3751:2009. BSN. Jakarta.
- Bhanwar S, Ganguli A. 2014. A-Amylase and B-Galactosidase Production On Potato Starch Waste By *Lactococcus Lactis* Subsp *Lactis* Isolated From Pickled Yam. J Sci Ind Res. 73: 324-330.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhratara. Jakarta.
- Dicko, MH, H. Gruppen, A.S. Traore, A.G.J. Voragen, and W.J.H. van Berkel. 2006. Phenolic Compounds and Related Enzymes As Determinants Of Sorghum For Food Use. Biotechnol. *Biotechnology and Molecular Biology Review* 1(1): 21-38.



- Imanningsih N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Penel Gizi Makan*. 35(1): 13-22
- Irtwange SV, Achimba O. 2009. Effect Of Duration Of Fermentation On The Quality Of Gari. *Curr Res J Biol Sci*. 1 (3):150-154.
- Murtini ES,. Atmaja MIP., dan Sutrisno A. 2012. Pengaruh Metode Fermentasi Substrat Padat dan Substrat Terendam Pada Biji Sorgum Terhadap Kualitas Tepung. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. 27(1): 59-67
- Paiki, SNP. 2013. Pengaruh Fermentasi Spontan terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Sorgum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) serta Aplikasinya dalam Pembuatan Cookies. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahmawati WYA, Kusumastuti N, Aryanti. 2012. Karakteristik Pati Sorgum Sebagai Alternatif Sumber Pati Industri di Indonesia. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1 (1): 347-351.
- Reddy G, Altaf MD, Naveena BJ, Venkateshwar M, Kumar EV. 2008. Amylolytic bacterial lactic acid fermentation-Areview. *Biotechnol Adv*. 26: 22–34.
- Riley CK, Wheatley AO, Asemota HN. 2006. Isolation and Characterization of Stach from Eight *Dioscorea alata* Cultivars Grown in Jamaica. *African Journal of Biothech*. 17 (1): 1528-1536.
- Setiarto RHB, Widhyastuti N, dan Saskiawan I. Pengaruh Fermentasi Fungi, Bakteri Asam Laktat dan Khamir Terhadap Kualitas Nutrisi Tepung Sorgum. *Jurnal Agritech* 36(4): 440-449
- Sidabutar AR, Feliatra A, Dahliaty. 2015. Uji Aktivitas Antimikroba Bakteriosin Dari Bakteri Probiotik Yang Diisolasi Dari Udang Windu (*Penaeus Monodon Fabricus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sirappa, MP. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(4): 133-140
- Suarni dan Subagio, H. 2013. Potensi Pengembangan Jagung dan Sorgum Sebagai Sumber Pangan Fungsional. Balai Penelitian Tanaman Serealia Sulawesi. *Jurnal Litbang Pertanian*. 32(2): 47-55.
- Suprijadi. 2012. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Rendah Tanin. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Ulf, PS,. Amanto BS, Atmaka W. 2014. Kajian Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Sorghum (*Sorghum bicolor* L) Varietas Mandau Termodifikasi Yang Dihasilkan Dengan Variasi Konsentrasi Dan Lama Perendaman Asam Laktat. *Jurnal Teknosains Pangan* 3(1): 145-154



-
- Widiowati, S., Rahmawati N, dan Wiwit A. 2010. Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorghum Instan. Prosiding Pekan Sereal Nasional. ISBN: 978-979-8940-29-3. Bogor.
- Zakariah, FR., R. Tahir, Suismono, Subarna, dan Waysima. 2009. Produksi dan Pemasaran Tepung Instan Sereal Sorghum dan Jewawut Sebagai Pangan Fungsional Anti Kanker. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. IPB. Bogor.