

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sorgum merupakan tanaman lahan kering yang memiliki berbagai potensi. Biji sorgum mempunyai kualitas nutrisi yang sebanding dengan beras dan jagung serta kandungan protein yang lebih tinggi. Oleh karena itu sorgum dapat dijadikan salah satu pangan alternatif berbasis umbi-umbi dan biji-bijian di Indonesia. Namun pengembangannya masih kurang diperhatikan oleh pemerintah padahal sorgum telah lama dikenal di Indonesia (Tabri & Zubachtirodin, 2013). Pemanfaatan sorgum belum beragam dan belum maksimal, serta hanya sebatas untuk makanan olahan tradisional. Tanaman sorgum sudah lama dikenal di Indonesia dan dengan penyebutan berbeda untuk setiap daerah. Pemanfaatan biji sorgum di masyarakat masih sebatas untuk pangan dari Kementerian Pertanian, pengembangan sorgum diharapkan mendapat perhatian yang lebih baik, karena komoditas ini mempunyai potensi yang cukup besar untuk dijadikan berbagai produk pangan olahan maupun pakan dan bahan baku industri.

Salah satu pemanfaatan sorgum yang belum banyak dikembangkan yaitu sebagai pangan fungsional. Sorgum mengandung banyak manfaat seperti serat pangan yang memberikan efek positif terhadap kesehatan. Sorgum juga mengandung senyawa tanin dan antosianin yang berperan sebagai antioksidan. Senyawa tanin juga dapat berperan sebagai senyawa antinutrisi oleh karena itu untuk menurunkan kadar tanin, sorgum diolah menjadi tepung. Kandungan tanin dalam tepung sorgum menurun tetapi fungsi antioksidannya masih tetap ada. Selain mengandung tanin, kelebihan lainnya dari tepung sorgum yaitu tidak memiliki kandungan gluten, dengan tidak adanya kandungan gluten, tepung sorgum dapat dijadikan alternatif pangan untuk konsumen yang menjalankan diet gluten, salah satunya seperti penyandang autisme (Suarni, 2012).

Berdasarkan penelitian dari Grinting *et al* (2004), sebanyak 60% penderitanya memiliki sistem pencernaan yang tidak sempurna sehingga tidak dapat mencerna beberapa jenis makanan dengan sempurna. Gluten dan kasein termasuk ke dalam protein yang sulit dicerna. Penderitanya memiliki enzim pencernaan yang sangat kurang, sehingga gluten dan kasein tidak dapat dicerna sempurna. Gluten dan kasein

yang tidak tercerna sempurna akan membentuk rangkaian protein pendek (peptid) dan diserap kembali dalam darah dan dibawa ke otak. Di jaringan otak, peptid akan berubah menjadi morfin (*caseomorfin* dan *gluteomorfin*) yang mempengaruhi fungsi susunan syaraf pusat. Selain itu, gluten dan kasein juga dapat menimbulkan diare dan meningkatkan hiperaktivitas dalam gerakan serta emosi. Oleh karena itu banyak ahli sepakat bahwa sebagai diet bebas kasein dan gluten merupakan terapi bagi penderita autis dan mengurangi gangguan sistem pencernaan (Kusumayati, 2011). Danuatmaja (2003), menambahkan bahwa diet bebas kasein dan gluten (diet *Gluten Free Casein Free/GFCF*) yang dilakukan dapat menunjang teknik pengobatan lain, seperti terapi perilaku, fisik, dan berbicara. Dengan dilakukannya terapi secara berdampingan ini dapat meningkatkan perkembangan kemampuan komunikasi dan interaksi sosial dengan orang lain.

Roti tawar merupakan salah satu pengganti sarapan yang populer di Indonesia, memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Roti dijadikan makanan pokok bagi beberapa masyarakat *modern* Indonesia dan sebagian kalangan remaja dan anak. Selain praktis, roti tawar dapat dikonsumsi dengan bervariasi cara yaitu dengan ditambah dengan berbagai macam selai, mentega, atau isian lainnya, dapat dengan dipanggang, dan dapat dijadikan sebagai roti *sandwich*. Pengembangan produk roti tawar berbasis tepung sorgum dapat menjadi salah satu alternatif pangan bagi penderita autis karena termasuk ke dalam produk non-gluten. Selain itu, roti tawar berbasis tepung sorgum juga dapat memberikan efek kesehatan yang positif karena adanya kandungan serat pangan yang tinggi. Menurut Suarni & Subagio (2013), serat pangan dapat meningkatkan fungsi saluran pencernaan dan mencegah beberapa penyakit seperti obesitas, penyakit jantung, dan kanker usus, serta menjaga kolestrol dan gula darah tetap normal. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilihat pengaruh berbagai jenis tepung komposit berbasis sorgum pada pembuatan roti tawar dalam memberikan kenampakan yang baik serta dapat diketahui kandungan serat pangan dan antioksidan yang dapat diaplikasikan bagi penyandang autis. Perlakuan formulasi dalam penelitian ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Setyabudhy (2017), yang menggunakan berbagai macam tepung non-gluten lainnya seperti tepung mocaf, pati garut, tepung pisang, dan tepung ketan hitam.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Sorgum (*Sorghum bicolor L.*)

Sorgum merupakan tanaman kelompok serealia yang memiliki biji berkeping satu dan akar tunggal. Sorgum sangat potensial dikembangkan terutama di daerah marginal beriklim kering seperti Indonesia karena keunggulannya yang dapat tumbuh di berbagai lingkungan. Tanaman sorgum juga memiliki daya adaptasi yang luas, produktivitas tinggi, tahan terhadap wilayah kering serta rentan terhadap hama dan penyakit dibandingkan tanaman pangan lainnya (Andriani & Muzdalifah, 2013).

Sorgum memiliki varietas yang sangat beragam tergantung dari umur panen, daya hasil, warna biji, rasa, maupun kualitas bijinya. Umur panen sorgum dapat berkisar dari genjah (<100 hari), sedang (80-100 hari), dan dalam (> 100 hari). Sedangkan tinggi batang sorgum dapat berkisar dari pendek (< 100 cm), sedang (100-150 cm), dan tinggi (>150 cm). Pada umumnya, varietas unggul sorgum memiliki umur genjah, tinggi batang sedang, biji putih, dan rasa nasi cukup enak. Beberapa varietas unggul sorgum yang dianjurkan untuk ditanam antara lain Sangkur, Mundau, Numbu, dan Kawali. (Tabri & Zubachtirodin, 2013). Pemanfaatan sorgum masih sebatas sebagai sumber karbohidrat padahal sorgum memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber pangan fungsional. Sorgum mengandung senyawa antioksidan (antosianin dan tanin), kaya akan mineral Ca, P, Mg, dan Fe, serta mengandung serat pangan yang berfungsi untuk mengikat asam empedu sehingga dapat menurunkan kadar kolestrol darah. (Suarni & Subagio, 2013).

1.2.2. Tepung Sorgum

Pengolahan sorgum menjadi tepung lebih banyak diminati karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (komposit), dapat difortifikasi (ditambah zat gizi), dan lebih paktris (Suarni, 2004). Sorgum yang diolah menjadi tepung, kandungan tannin jadi menurun. Tanin pada sorgum bersifat sebagai antinutrisi serta dapat menurunkan mutu warna produk akhir. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Suarni (2012), sorgum memiliki

kandungan protein yang lebih tinggi dibanding jagung, beras, dan jawawut tetapi masih di bawah gandum. Kandungan lemak sorgum terdiri atas tiga fraksi, yaitu fraksi netral (86,2%), glikolipid (3,1%) dan fosfolipid (0,7%). Sorgum memiliki kandungan lemak sebesar 3,1%, sedangkan gandum 2%, beras pecah kulit 2,7%, dan jagung 4,6%. Pada sorgum varietas lokal, kadar taninnya relatif lebih tinggi daripada varietas lainnya yaitu berkisar 3,67 – 10,60%, sedangkan pada varietas Kawali dan Numbu yaitu hanya 1,08 dan 0,95%. Tepung sorgum juga mengandung asam amino leusin (1,31-1,39%) yang lebih tinggi dibandingkan dengan terigu (0,88%). Sedangkan kadar lisin dalam tepung sorgum jauh lebih rendah dibanding terigu yaitu hanya 0,16% sedangkan terigu sebesar 0,38%.

Tepung berbasis sorgum putih dapat berguna untuk substitusi tepung terigu tergantung pada suatu produk pangan yang akan dibuat. Berdasarkan penelitian Suarni (2004), untuk produk *cookies* tingkat substitusi tepung sorgum terbaik sekitar 70-80%, pada produk *cake* 40-45%, mie 20-25%, dan produk roti tawar sekitar 15-20%. Pada penelitian tersebut, roti tawar dengan tingkat substitusi tepung sorgum 20% menghasilkan roti tawar dengan volume adonan dan uji sensoris yang paling mendekati tepung terigu 100%. Pada tingkat substitusi tepung sorgum 30%, roti tawar masih dapat diterima namun perlu ada perbaikan di beberapa sifat sensorisnya. Sedangkan pada tingkat substitusi tepung sorgum 40%, warna dan aroma roti masih disukai, namun roti belum dapat diterima terutama dalam segi rasa (Suarni, 2004).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lembong *et al* (2017), substitusi tepung sorgum menyebabkan roti yang dihasilkan kurang mengembang, pori-pori tidak seragam, dan tekstur yang kurang empuk. Hal tersebut dikarenakan tepung sorgum tidak memiliki kandungan glutenin dan gliadin sehingga membuat adonan roti tawar tidak mampu secara sempurna menahan gas CO₂ hasil fermentasi. Selain memiliki volume pengembangan yang rendah, roti tawar yang disubstitusi tepung sorgum 30% memiliki warna *crust* coklat pucat, warna *crumb* kecoklatan, agak keras, dan masih beraroma sorgum yang tajam.

Salah satu kelebihan dari tepung sorgum adalah mengandung serat pangan. Dalam penelitian Suarni (2012) ditemukan bahwa dalam tepung sorgum terdapat serat pangan berupa serat pangan terlarut dan tidak terlarut yang baik bagi kadar kolesterol dalam tubuh serta memberikan daya cerna yang baik karena adanya tanin. Jenis serat pangan yang dapat ditemui didalam sorgum antara lain selulosa, β -glukan, dan hemisolulosa. Komponen β -glukan merupakan jenis komponen karbohidrat dalam bentuk *non-starch* polisakarida (NSP).

1.2.3. Tepung Non-Gluten

Pada pembuatan roti, gluten berasal dari protein terbentuk dari protein jenis gliadin dan glutenin yang berinteraksi dengan air sehingga membuat adonan mengembang dan menghasilkan roti dengan rongga halus dan seragam serta tekstur lembut dan elastis (Koswara, 2009). Namun bagi penderita autisme, gluten dianggap racun karena gluten tidak dapat tercerna dengan sempurna. Gluten yang tidak tercerna akan membentuk senyawa seperti mofin yang dapat mempengaruhi susunan syaraf. Selain itu, gluten bersama kasein juga dapat menimbulkan diare dan membuat penderita lebih hiperaktif. Oleh sebab itu, penderita autisme harus menjalani diet bebas kasein dan gluten yang merupakan terapi dan mengurangi gangguan sistem pencernaan (Kusumayati, 2011).

Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung non gluten yang berasal dari modifikasi tepung singkong melalui fermentasi. Fermentasi pembuatan mocaf, melibatkan bakteri asam laktat, sehingga terjadi perubahan sifat fisik, kimiawi, mikrobiologis serta inderawi. Tepung mocaf memiliki karakteristik mirip seperti terigu seperti berwarna putih, lembut, dan tidak berbau singkong sehingga tepung mocaf dapat menjadi komoditas substitusi tepung terigu. Berdasarkan komponen gizi, tepung mocaf memiliki kandungan protein yang lebih rendah daripada tepung terigu, tapi memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi terutama dalam bentuk pati. Pada produk kue kering, tingkat substitusi tepung mocaf terhadap tepung terigu sebesar 100%, pada produk donat sebesar 50%, dan produk roti tawar sebesar 30% (Widanti & Mustofa, 2016).

Tepung pisang merupakan salah satu bentuk pengolahan untuk mengatasi sifat pisang yang mudah rusak. Tepung pisang banyak digunakan sebagai bahan dasar makanan seperti campuran untuk makanan bayi, pembuatan roti, kue-kue, biskuit, mie dan sebagainya. Komponen terbesar dalam tepung pisang adalah pati yaitu sebanyak 84%, selain itu juga mengandung protein sebesar 6,8%, lemak 0,3%, abu 0,5% dan serat pangan 7,6%. (Histifarina *et al.*, 2012). Pada penelitian yang dilakukan oleh Juarez-Garcia, *et.al.* (2006), penggunaan tepung pisang dalam pembuatan roti, menghasilkan roti dengan Indeks Glikemik (IG) yang rendah yaitu sebesar 65,08% sedangkan pada roti dengan terigu sebesar 81,88%.

Pati garut memiliki sifat yang mudah dicerna sehingga dapat digunakan sebagai makanan bayi atau makanan bagi orang-orang yang mengalami gangguan pencernaan. Selain itu, pati garut juga termasuk ke dalam produk non gluten sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pangan untuk anak penderita autis, makanan diet untuk orang lanjut usia, serta makanan untuk pasien dalam masa penyembuhan. Tanaman garut telah dibudidayakan di Jawa Tengah dan Jawa Timur dengan produktivitas 2 kg/m². Umbi garut memiliki potensi sebagai pangan fungsional karena mengandung kadar serat pangan yang cukup tinggi (9,78%) serta umbi garut memiliki potensi sebagai pengganti tepung terigu (Faridah *et al.*, 2014).

Menurut Rukmana (2000), tepung atau pati garut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk pangan seperti roti, kue kering (*cookies*), cake, mie, makanan ringan, dan aneka makanan tradisional. Pati garut dapat mensubstitusi sebesar 10%-20% pada pembuatan roti tawar, 15%-20% pada mie, dan 100% pada kue kering. Pada penelitian Ratnaningsih *et al* (2010), *cookies* dari pati garut berpontesi menjadi pangan fungsional karena mengandung mineral Ca dan Fe yang dibutuhkan bagi anak anak, wanita hamil, dan penderita anemia, serta kandungan indeks glikemik yang rendah sehingga relatif aman bagi penderita diabetes. Perbedaan komposisi nutrisi antara tepung non-gluten dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Tepung Terigu dan Tepung non-Gluten dalam 100 g tepung

Komposisi Nutrisi	Tepung Terigu	Tepung Sorgum	Pati Garut	Tepung Pisang	Tepung Mocaf	Tepung Ketan Hitam
Air (g)	11,85 ^a	10,26 ^a	11,48 ^c	7,74 ^h	6,9 ^e	13,7 ^g
Protein (g)	8,89 ^a	8,43 ^a	0,24 ^c	6,77 ^h	1,2 ^e	8,0 ^g
Lemak (g)	1,43 ^a	3,34 ^a	0,68 ^c	0,6 ^h	0,4 ^e	2,3 ^g
Karbohidrat (g)	77,32 ^a	76,64 ^a	87,26 ^c	82,73 ^h	91,1 ^e	74,5 ^g
Pati (%)	74,77 ^b	76,35 ^b	98,10 ^c	64,21 ^d	85,6 ^f	80-85 ^g
Serat Pangan (g)	2,4 ^a	6,6 ^a	2,12 ^c	4,48 ^h	3,4 ^e	1,0 ^g

Keterangan sumber:

^a = USDA (2018)^d = Rohma (2013)^g = Mukrie *et al.* (1995)^b = Suarni (2004)^e = Salim (2011)^h = Lolodatu *et al.* (2015)^c = Faridah *et al.* (2014)^f = Dhiyas & Rustanti (2016)

1.2.4. Roti Tawar dari Tepung berbasis Sorgum

Roti merupakan makanan yang dibuat dari tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti dan dipanggang. Dalam pembuatan roti, bahan baku dibagi menjadi 3 kelompok yaitu bahan pokok atau bahan utama, bahan penambah rasa, dan bahan tambahan. Bahan utama pada roti meliputi tepung terigu, ragi dan air. Bahan penambah rasa pada roti yaitu gula, garam, lemak dalam bentuk *shortening*/mentega/margarin, susu dan telur, Sedangkan bahan tambahan berupa *mineral yeast food* (MYF), *malt*, *emulsifier*, *dough improver* dan pengawet terutama terhadap jamur (Koswara, 2009).

Pada produk roti, penggunaan tepung campuran yang mengandung sorgum dapat menambah nilai nutrisi roti. Penambahan tepung berbasis sereal lainnya seperti tepung maizena, tepung kedelai, dan tepung millet juga memperkaya nutrisi dan memberikan kualitas rasa yang lebih baik pada produk roti. Namun berdasarkan Ratnavahi & Patil (2013), penggunaan tepung campuran sorgum menghasilkan roti dengan volume yang lebih rendah daripada dengan menggunakan 100% tepung terigu. Hal tersebut dikarenakan tidak ada kandungan gluten dalam tepung sorgum yang berperan dalam pengembangan adonan dan volume roti.

Adonan yang terbuat dari tepung non-terigu cenderung memiliki struktur jaringan yang lemah dan adonan yang kurang seragam sehingga menghasilkan roti yang kurang

mengembang, *crumb* yang keras, dan pori-pori yang tidak seragam. Oleh karena itu, pada pembuatan roti tawar sorgum diperlukan penambahan senyawa hidrokoloid agar viskositas meningkat dan adonan mengembang, serta menghasilkan roti dengan pori yang halus dan seragam. Hidrokoloid merupakan komponen yang dapat membentuk koloid dalam air yang dapat mengoptimalkan pengikatan air dan gas sehingga dapat membuat adonan non-gluten menjadi viskoelastis dan mengembang. Beberapa contoh dari hidrokoloid adalah *hydroxypropyl methylcellulose* (HPMC), agar, karagenan, gum arab, guar gum, xanthan gum, dan pektin (Hartayanie & Anjarsari, 2010).

Tabel 2. Syarat Mutu Roti Tawar

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Kenampakan	-	Normal, tidak berjamur
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Kadar Air	% b/b	Maksimal 40
Kadar Abu	% b/b	Maksimal 1
Kadar NaCl	% b/b	Maksimal 2,5
Serangga	-	Tidak boleh ada

(Sumber : SNI, 1995)

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui formulasi roti tawar menggunakan tepung komposit berbasis sorgum yang paling disukai oleh penyandang autisme khususnya yang melakukan diet bebas gluten.