

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Autism Spectrum Disorder

Autism spectrum disorder (ASD) adalah kondisi perkembangan kompleks yang melibatkan tantangan persisten atau terus menerus dalam interaksi sosial, komunikasi verbal dan nonverbal serta perilaku terbatas atau berulang (*American Psychiatric Association, 2018*). ASD dimulai pada masa kanak-kanak dan cenderung bertahan hingga remaja dan dewasa. Dalam kebanyakan kasus, kondisinya terlihat jelas selama 5 tahun pertama kehidupan. (WHO, 2019). *American Psychiatric Association (2018)* menyatakan beberapa faktor dapat menjadi penyebab gangguan spectrum autisme seperti faktor genetic dan lingkungan dan seorang anak beresiko lebih besar mengalami autisme jika terdapat anggota keluarga yang menderita autisme.

Penyandang autis mengalami gangguan pada sistem enzim, seperti yang dikatakan Ginting dkk (2004). bahwa berbagai penelitian telah mendapatkan hasil bahwa sistem enzim sulfotransferase tidak berfungsi dengan baik pada penyandang autisme sehingga menyebabkan kebocoran dinding usus (leaky gut) dan mengakibatkan absorpsi protein yang tidak sempurna, seperti kasein dan gluten. Keterbatasan dalam pemilihan makanan yang dikonsumsi oleh anak autis dapat mempengaruhi rendahnya atau tingginya asupan zat gizi yang dibutuhkan (Andyca, 2012).

Adapun angka kecukupan gizi bagi anak usia 7-12 tahun berdasarkan PERMENKES RI No 75 Tahun 2013 adalah sebagai berikut

Tabel 1. Angka Kecukupan Energi dan Zat Gizi Anak Usia 7-12

Jenis Kelamin	Golongan Umur	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
Laki-laki dan Perempuan	7-9	1850	49	72	254
Laki-laki	10-12	2100	56	70	289
Perempuan	10-12	2000	60	67	275

Sumber : Kementrian Kesehatan RI, 2013

Autisme merupakan kondisi seumur hidup, namun banyak anak penyandang autis terus hidup mandiri, produktif dan dapat memenuhi kebutuhan hidupnya (*American Psychiatric Association, 2018*). Meskipun autisme tidak dapat disembuhkan, tetapi penyandang autis dapat diberikan berbagai macam terapi yang dapat menstimulasi perkembangan perilaku dan interaksi sosial penyandang autis tersebut.

B. Terapi Diet Bebas Gluten dan Kasein

Autisme merupakan penyakit yang tidak dapat disembuhkan, tetapi terdapat beberapa kasus penyandang autis yang memperoleh perkembangan ketika melakukan terapi diet bebas gulten dan kasein (Ginting, 2004). Dr. Krl Reichelt dalam penelitiannya, didapatkan bahwa dengan menghilangkan makanan yang mengandung gluten dan kasein dari menu penyandang autis

dapat memberikan dampak positif, seperti membantu memperbaiki perilaku menjadi lebih terkendali dan meningkatkan konsentrasi (Kessick, 2009).

Penderita Autisme mengalami keterbatasan dalam mengonsumsi makanan. Di Indonesia, dari hasil pemeriksaan terhadap 200 anak dengan gejala autisme, didapatkan sekitar 95% alergi terhadap susu sapi dan jenis gandum (Ginting dkk, 2004). Gluten dan kasein dapat bertindak sebagai alergen dan menimbulkan reaksi alergi bagi anak yang menderita ASD (Berawi, 2016).

Pernyataan diatas menunjukkan bahwa sebagian besar penyandang autis alergi terhadap makanan yang mengandung gluten dan kasein, sehingga diet ini sangat cocok untuk penyandang autis. Diet bebas gluten dan kasein merupakan rencana menu makanan yang menghindari bahan makanan yang mengandung gluten dan kasein. Gluten adalah protein yang terkandung dalam gandum, gandum hitam, barli, havermut, dan spelt, sedangkan kasein adalah protein yang ditemukan di semua susu hewan dan produk-produk olahannya (Kessick, 2009). WHO dan FAO menetapkan bahwa makanan dapat dikatakan bebas gluten jika memiliki tingkat kandungan gluten kurang dari 20 ppm.

C. Formulasi Cookies Bebas Gluten dan Kasein

1. Cookies

a. Gambaran umum cookies

Cookies merupakan salah satu jenis biskuit atau kue kering dan umumnya dikonsumsi sebagai camilan, dibuat dari adonan lunak, memiliki kadar lemak tinggi, relatif renyah dan ketika dipatahkan tampak penampang potongannya bertekstur kurang padat (Badan Standar Nasional, 2011). Energi yang harus dipenuhi saat camilan adalah 20% dari kebutuhan energi selama satu hari (Almatsier, 2004). Kadar air dan aktivitas air yang rendah

menyebabkan cookies dapat bertahan lama. Seperti pernyataan Isniani dan Marliyati (2015) bahwa cookies tergolong makanan yang tidak mudah rusak dan memiliki umur simpan yang relatif panjang.

b. Syarat mutu cookies

Persyaratan mutu cookies telah dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional terdapat dalam tabel.

Tabel 2. Syarat Mutu Cookies Berdasarkan SNI 2973-2011

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
1.3	Warna	-	normal
2	Kadar air	%	maks. 5
3	Protein	%	min. 5
4	Asam lemak bebas	%	maks. 1,0
5	Cemaran logam		
5.1	Timbal	mg/kg	maks. 0,5
5.2	Kadmium	mg/kg	maks. 0,2
5.3	Timah	mg/kg	maks. 40
5.4	Markuri	mg/kg	maks. 0,05
6	Arsen	mg/kg	maks. 0,5
7	Cemaran mikroba		
7.1	Angka Lempeng Total	koloni/g	maks. 1×10^4
7.2	Coliform	APM/g	20
7.3	Eschericia coli	APM/g	< 3
7.4	Salmonella sp.	-	negatif/ 25 g
7.5	Staphylococcus aureus	koloni/g	maks. 1×10^2
7.6	Bacillus cereus	koloni/g	maks. 1×10^2
7.7	Kapang dan khamir	koloni/g	maks. 2×10^2

Sumber : SNI Biskuit 2011

2. Tepung pisang raja

a. Karakteristik umum pisang raja

Pisang adalah tanaman buah yang termasuk dalam suku Musaceae. Pusat keragaman utama pisang terletak di daerah Malesia (Asia Tenggara, Papua dan Australia tropika). Pusat keragaman minor juga terdapat di Afrika tropis. Tumbuhan ini menyukai iklim tropis panas dan lembap, terutama di dataran rendah. Di daerah dengan hujan merata sepanjang tahun, produksi pisang dapat berlangsung tanpa mengenal musim.

Klasifikasi ilmiah tanaman pisang adalah sebagai berikut :

Divisi	: Tracheophyta
Upadivisi	: Spermatophytina
Klad	: Angiosperms
Klad	: Monocots
Klad	: Commelinids
Ordo	: Ordo Zingiberales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa

Berbagai jenis buah pisang, pisang raja merupakan salah satu jenis pisang yang sangat digemari masyarakat. Pisang Raja dapat digunakan sebagai buah meja dan bahan baku produk olahan atau campuran dalam pembuatan kue. Daging buah rasanya manis dan aromanya kuat, namun kulit agak tebal sehingga bagian yang dapat dimakan hanya 75%. Pada waktu matang, warna kulit buahnya kuning berbintik coklat atau kuning merata, dengan warna daging buah kuning kemerahan. Setiap tandan memiliki berat sekitar 4-22 kg dengan jumlah sisir 6-7 sisir dan jumlah buah 10-16 buah/sisir (Prabawati et al., 2009).

b. Kandungan gizi pisang raja

Tabel 3. Kandungan Gizi Pisang Raja 100 gram

Komponen		Pisang Raja
Energi	kkal	120
Protein	g	1,2
Lemak	g	0,2
Karbohidrat	g	31,8
Forfor	mg	22
Kalsium	mg	10
Besi	mg	0,8
B- Karoten	SI	950
Vitamin B	mg	0,06
Vitamin c	mg	10
Air	g	65,8

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1979) dalam Hidayat (2010)

Tabel 4. Karakteristik Kimia Tepung Pisang Raja

Karakteristik Tepung Pisang Raja	Kandungan
Kadar air (% bb)	7,73
Kadar abu (% bk)	0,9
Kadar protein (% bk)	2,95
Kadar lemak (% bk)	0,06
Kadar karbohidrat (% bk)	95,55
Kadar pati (% bk)	74,1
Kadar serat (% bk)	17,37

Sumber : Hidayat (2010)

3. Tepung kacang hijau

a. Karakteristik umum kacang hijau

Kacang hijau merupakan tumbuhan yang termasuk suku Fabaceae, penyebaran tumbuhan ini meluas ke berbagai daerah yang beriklim tropis. Tumbuhan ini menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau merupakan sumber bahan pangan yang mengandung protein tinggi.

Klasifikasi ilmiah tanaman kacang hijau adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Vigna
Spesies	: V. radiata

b. Kandungan gizi kacang hijau

Tabel 5. Kandungan Gizi Kacang Hijau Per 100 gram

Kandungan	Kacang Hijau
Air	15,5 g
Energi	323 kkal
Protein	22,9 g
Lemak	1,5 g
Karbohidrat	56,8 g
Abu	3,3 g

Sumber : TKPI 2018

Tabel 4. Kandungan Asam Amino Kacang Hijau

Asam amino	Jumlah (mg/g)
Triptofan	10,88
Threonin	32,72
Isoleusin	42,18
Leusin	77,28
Lisin	69,62
Methionin dan Sistin	20,75
Fenilalanin dan Tirosin	90,25
Valin	51,76

Sumber : USDA (2008) dalam Belinda (2009)

Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Tepung Kacang Hijau

Komposisi Zat Gizi		Jumlah
Energi	kkal	72
Lemak	G	0,31
Protein	G	4,43
Karbohidrat	G	12,79

Sumber : Adawiyah (2010) dalam Linardi (2013)

4. Tepung ubi jalar ungu

a. Karakteristik umum ubi jalar ungu

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*) biasa disebut *Ipomoea batatas* karena memiliki kulit dan daging umbi yang berwarna ungu kehitaman (ungu pekat). Menurut Ginting, dkk (2011) Varietas *Ayamurasaki* merupakan varietas ubi jalar ungu yang mulai banyak ditanam petani di daerah Malang.

Klasifikasi ilmiah tanaman ubi jalar ungu adalah sebagai berikut :

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Solanales

Famili : Convolvulaceae
Genus : Ipomoea
Spesies : I. Batatas

Ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi daripada ubi jalar jenis lain. Ubi jalar ungu Ayamurasaki mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi dari pada ubi jalar jenis lain. Pigmennya lebih stabil bila dibandingkan antosianin dari sumber lain seperti kubis merah, elderberries, blueberries dan jagung merah.

b. Kandungan gizi ubi jalar ungu

Tabel 6. Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu Per 100 gram

Kandungan	Ubi Jalar Ungu	Tepung Ubi Jalar Ungu
Air	61,9 g	9,4 g
Energi	151 kkal	354 kkal
Protein	1,6 g	2,8 g
Lemak	0,3 g	0,6 g
Karbohidrat	35,4 g	84,4 g
Abu	0,6 g	2,8 g

Sumber : TKPI (2018)

5. Madu

a. Karakteristik umum madu

Madu adalah sumber karbohidrat alami, menyediakan 17 gram per sendok makan. Madu dapat membantu mempertahankan glikogen otot, juga dikenal sebagai karbohidrat cadangan. Madu adalah campuran dari gula dan senyawa lainnya. Sehubungan dengan karbohidrat, madu terutama fruktosa (sekitar 38,5%) dan glukosa (sekitar 31,0%) sehingga mirip dengan sirup gula sintetis diproduksi terbalik, yang sekitar 48% fruktosa, glukosa 47%, dan

sukrosa 5%. (National Honey Board, 2008). Madu juga mengandung sejumlah kecil dari beberapa senyawa antioksidan seperti chrysin, pinobaksin, asam askorbat, katalase dan pinocembrin. (Martos, 2000)

Madu dapat menjadi pemanis pengganti gula bagi anak penyandang autisme, karena gula merupakan karbohidrat kompleks sukrosa jenis disakarida termasuk karbohidrat kompleks yang sebaiknya dihindari oleh penyandang autisme, menurut Gottschall (2004) madu termasuk bahan yang aman dikonsumsi oleh penyandang autisme karena madu termasuk fruktosa yaitu jenis karbohidrat monosakarida yang dapat diserap langsung ke dalam tubuh.

b. Kandungan gizi madu

Tabel 7. Kandungan Gizi Madu Per 100 gram

Kandungan	Madu
Energi	294 kkal
Protein	0,3 g
Lemak	0 g
Karbohidrat	79,5 g

Sumber : TKPI (2018)

Tabel 8. Kandungan Kimia Madu

Kandungan Kimia	Madu
Fruktosa	38,20%
Glukosa	31,30%
Maltosa	7,10%
Sukrosa	1,30%
Air	17,20%
Gula	1,50%
Abu	0,20%

Sumber : National Honey Board (2008)

6. Mutu kimia dan nilai energi

a. Protein

Peranan protein yang utama adalah memelihara dan mengganti sel-sel yang rusak, pengatur fungsi fisiologis organ tubuh (Pritasari dkk, 2017). Protein sangat dibutuhkan anak dengan kondisi normal dalam proses pertumbuhan sel-sel baru, pembentukan neurotransmitter enzim-enzim dan hormon (Purnamasari, 2014 dalam Kusumarini, 2018). Lain halnya dengan anak penyandang autisme yang memiliki kelainan metabolisme protein atau lebih dikenal dengan phenylketonuria. Kelainan metabolisme protein pada anak autisme, dapat dikontrol dengan membatasi bahan makanan tertentu yang mengandung protein, seperti daging, telur, produk olahan susu, termasuk sebagian besar produk olahan gandum seperti pasta dan roti, dan beberapa jenis buah-buahan seperti berbagai jenis jeruk dan ceri (Kessick, 2009). Dengan membatasi bahan makanan tersebut dapat membantu mengendalikan perilaku atau gejala autisme pada anak penyandang autisme.

b. Lemak

Lemak merupakan ikatan organik yang terdiri dari unsur – unsur Carbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O) yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu (Winarno, 2004). Lemak sebagai bahan atau sumber pembentuk energi di dalam tubuh mempunyai bobot energi yang tinggi dalam 1 gram lemak, setiap gram lemak dapat menghasilkan 9 kalori, sedangkan 1 gram karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kalori (Fajar dkk, 2012). Minyak dan lemak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E, K. Vitamin larut air secara kimiawi tergolong sebagai lemak, yaitu merupakan lipida turunan (*derived lipids*) (Almatsier, 2010).

c. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida yang merupakan molekul dasar dari karbohidrat, disakarida yang terbentuk dari dua monosa yang dapat saling terikat, dan oligosakarida yaitu gula rantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa dan fruktosa. Karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida yang terdiri atas lebih dari dua ikatan monosakarida dan serat yang dinamakan juga polisakarida nonpati.

Pemenuhan kebutuhan energi yang berasal dari karbohidrat dianjurkan sebesar 50—60% dari total energi yang dibutuhkan. (Pritasari dkk, 2017). Selain sebagai sumber energi, karbohidrat memiliki beberapa fungsi, diantaranya sebagai pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak, dan membantu pengeluaran feses (Almatsier, 2009). Karbohidrat juga berperan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan seperti rasa, tekstur dan warna makanan.

d. Energi

Energi dibutuhkan manusia untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan dan melakukan aktivitas fisik, energi dapat diperoleh dari karbohidrat, lemak, dan protein yang terkandung di dalam bahan makanan. Pemilihan dan konsumsi makanan yang baik akan berpengaruh pada terpenuhinya kebutuhan gizi sehari-hari dan menjaga fungsi normal tubuh. sebaliknya jika makanan yang dikonsumsi tidak sesuai kualitas dan kuantitasnya, maka tubuh akan kekurangan zat-zat gizi esensial tertentu (Almatsier, 2009).

7. Mutu organoleptik

Tingkat kesukaan konsumen pada suatu produk dapat diukur menggunakan uji organoleptik, uji tersebut bertujuan untuk membedakan kualitas bahan pangan pada aroma, rasa dan tekstur secara langsung. Mutu organoleptik dari suatu bahan pangan akan mempengaruhi tingkat penerimaan bahan pangan tersebut oleh konsumen sebelum menilai kandungan gizi dari bahan pangan (Winarno, 2004). Menurut Soewarno dalam Aisyah (2018) pengujian organoleptik mempunyai macam-macam cara cara pengujian yang paling populer adalah pengujian perbedaan (difference test) dan kelompok pengujian pemilihan (preference test). Mutu organoleptik cookies yang diuji meliputi warna (pengamatan dengan menggunakan indera penglihatan yang dilakukan oleh panelis), rasa (pengamatan dengan menggunakan indera perasa yang dilakukan oleh panelis) aroma (pengamatan dilakukan dengan menggunakan indera penciuman yang dilakukan oleh panelis), dan tekstur.

a. Warna

Faktor warna lebih berpengaruh dan terkadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang dinilai enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik, tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 2004). Warna pada cookies yang diharapkan adalah coklat.

b. Rasa

Rasa sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsistensi dan interaksi dengan komponen penyusun makanan seperti protein, lemak, vitamin dan banyak komponen lainnya

(Winarno, 2004). Rasa pada cookies diharapkan adalah manis dan gurih.

c. Aroma

Aroma merupakan kriteria yang penting dalam penilaian organoleptic, karena akan berpengaruh pada cita rasa makanan yang diuji. Pemilihan panelis untuk menguji aroma sebaiknya pada kriteria usia yang sama, memiliki latar belakang yang sama dan tidak dalam keadaan pilek (Soekarto, 1985 dan Winarno, 2004). Aroma pada cookies diharapkan manis dan gurih sesuai dengan rasa cookies pada umumnya.

d. Tekstur

Menurut Badan Standar Nasional (2011) tekstur cookies yang baik adalah relatif renyah dan ketika dipatahkan tampak penampang potongannya bertekstur kurang padat.