

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Autisme

2.1.1 Definisi Autisme

Autisme berasal dari istilah dalam bahasa Yunani ; “aut” = diri sendiri, ‘isme’ orientation/state = orientasi/keadaan. Autisme dapat diartikan sebagai kondisi seseorang yang secara tidak wajar terpusat pada dirinya sendiri, kondisi seseorang yang senantiasa berada dalam dunianya sendiri (Sugiarmin, 2004).

Istilah “*autisme*” pertama kali diperkenalkan oleh Leo Kalmer pada tahun 1943, selanjutnya ia juga memakai istilah “*Early Infantile Autisme*”, atau dalam bahasa Indonesianya diterjemahkan sebagai “Autisme masa kanak-kanak”. Hal ini untuk membedakan dari orang yang menunjukkan gejala autisme seperti ini (Sugiarmin, 2004).

Autisme merupakan jenis gangguan yang berkelanjutan dan paling umum terjadi dalam prevalensi lima dari setiap 10.000 anak dan terjadinya 2-4 kali lebih sering pada anak laki-laki dibandingkan perempuan. Autisme berbeda dari “*mental retardation*”, meskipun banyak anak autis juga yang banyak mengalaminya. *Infantile autisme* atau autisme yang menyerang pada anak-anak adalah sindrom yang terjadi sejak bayi dilahirkan atau sejak 30 hari dari awal kehidupannya (Winarno, 2013).

Autisme dipandang sebagai kelainan perkembangan sosial dan mental yang disebabkan oleh gangguan perkembangan otak akibat kerusakan selama pertumbuhan fetus atau saat kelahiran, atau pada tahun pertama kehidupannya (Winarno, 2013).

2.1.2 Epidemiologi Autisme

Penelitian di Amerika mendapatkan angka prevalensi 40 anak per 10.000 kelahiran. Penelitian terakhir di *Autisme Centre of Cambridge University* menyatakan adanya 1/175 bayi atau 58/10.000 kelahiran dengan perbandingan laki-laki dan perempuan diperkirakan 3 : 1. Sedangkan, untuk di Indonesia sendiri masih digunakan data 15-20 kasus per 10.000 anak, dengan jumlah anak Indonesia kurang lebih 40 juta maka terdapat 60.000 penyandang Autisme. Apabila kelahiran anak setiap tahunnya 4,6 juta maka setiap tahun jumlah anak autisme akan bertambah sekitar 6900 anak (Nugraheni. 2009).

2.1.3 Etiologi Autisme

Menurut Sari ID (2009), autis merupakan penyakit yang bersifat multifaktor. Beberapa penyebab dari autis di antaranya adalah sebagai berikut :

a. Faktor Genetika

Faktor genetik diperkirakan menjadi penyebab utama dari kelainan autisme, walaupun bukti kongkrit masih sulit ditemukan. Hal tersebut diduga karena adanya kelainan kromosom pada anak autisme, namun kelainan itu tidak selalu berada pada kromosom yang sama. Penelitian masih diteruskan saat ini. Jumlah anak berjenis kelamin laki-laki yang menderita autis lebih banyak dibandingkan perempuan, hal ini diduga karena adanya gen pada kromosom X yang terlibat dengan autis. Perempuan memiliki dua kromosom X, sementara laki-laki hanya memiliki 1 kromosom X. Kegagalan fungsi pada gen yang terdapat pada salah satu kromosom X pada anak perempuan dapat digantikan oleh gen pada kromosom lainnya. Sementara pada anak laki-laki tidak terdapat cadangan ketika kromosom X mengalami keabnormalan. Sejumlah penelitian menyimpulkan bahwa gen pada kromosom X bukanlah penyebab utama autisme, namun suatu gen pada kromosom X yang mempengaruhi interaksi

sosial dapat mempunyai andil pada perilaku yang berkaitan dengan autisme (Wargasetia, 2003)

b. Kelainan Anatomis Otak

Kelainan anatomis otak ditentukan khususnya di *lobus parietalis serebelum* serta pada sistem *limbiknya*. Sebanyak 43% penyandang autisme mempunyai kelainan lobus parietalis otaknya, yang menyebabkan anak tampak acuh terhadap lingkungannya. Kelainan juga ditemukan pada otak kecil (serebelum), terutama pada *lobus ke IV dan VII*. Otak kecil bertanggung jawab atas proses sensoris, daya ingat, berfikir, belajar bahasa, dan proses atensi (perhatian). Jumlah sel *Purkinje* di otak kecil juga ditemukan sangat sedikit, sehingga terjadi gangguan keseimbangan *serotonin* dan *dopamine*, menyebabkan gangguan atau kekacauan lalu lintas impuls di otak. Kelainan khas juga ditemukan di daerah sistem limbik yang disebut juga hipokampus dan amigdala. Kelainan tersebut menyebabkan terjadinya gangguan fungsi kontrol terhadap agresi dan emosi. Anak kurang dapat mengendalikan emosinya, sering terlalu agresif atau sangat pasif. Amigdala juga bertanggung jawab terhadap berbagai rangsang sensoris seperti pendengaran, penglihatan, penciuman, perabaan, dan rasa takut. Hipokampus bertanggung jawab terhadap fungsi belajar dan daya ingat. Gangguan hipokampus menyebabkan kesulitan menyimpan informasi baru, perilaku diulang-ulang yang aneh dan hiperaktif.

c. Disfungsi Metabolik

Disfungsi metabolik terutama berhubungan dengan kemampuan memecah komponen *asam amino phenolik*. *Amino phenolik* banyak ditemukan di berbagai makanan dan dilaporkan bahwa komponen utamanya dapat menyebabkan terjadinya gangguan tingkah laku pada pasien autisme. Sebuah publikasi dari lembaga Psikiatri Biologi menemukan bahwa anak autisme mempunyai kapasitas

rendah untuk menggunakan berbagai komponen sulfat sehingga anak-anak tersebut tidak mampu memetabolisme komponen amino phenolik. Komponen *amino phenolik* merupakan bahan baku pembentukan *neurotransmitter*, jika komponen tersebut tidak dimetabolisme baik akan terjadi akumulasi katekolamin yang toksik bagi saraf. Makanan yang mengandung *amino phenolik* itu adalah : terigu (gandum), jagung, gula, coklat, pisang dan apel.

d. Infeksi Kandidiasis

Strain candida ditemukan di saluran cerna dalam jumlah yang sangat banyak saat menggunakan antibiotik yang nantinya akan menyebabkan terganggunya flora normal anak. Infeksi *Candida albicans* berat bisa dijumpai pada anak yang banyak mengkonsumsi makanan yang mengandung *yeast* dan karbohidrat, karena dengan adanya makanan tersebut, *Candida* dapat tumbuh subur. Makanan jenis ini dilaporkan menyebabkan anak menjadi autis. (Mujiyanti, 2011)

Penelitian sebelumnya menemukan adanya hubungan antara beratnya infeksi *Candida albicans* dengan gejala menyerupai autis, seperti gangguan berbahasa, gangguan tingkah laku dan penurunan kontak mata. Tetapi Dr Bernard Rimland, seorang peneliti terkemuka di bidang autis mengatakan bahwa sampai sekarang hubungan antara keduanya kemungkinan masih sangat kecil. (Mujiyanti, 2011)

2.1.4 Patofisiologi Autisme

2.1.4.1 Mekanisme Racun Logam Berat

Logam berat dapat berpengaruh buruk pada sistem saluran cerna, sistem imun tubuh, sistem saraf, dan sistem endokrin. Selain itu juga, logam berat dapat mengubah fungsi seluler dan sejumlah proses metabolisme dalam tubuh, termasuk yang berhubungan dengan sistem syaraf pusat dan sekitarnya.

Sebagian besar kerusakan yang disebabkan oleh logam berat adalah perkembangbiakan radikal bebas oksidan. Radikal bebas merupakan molekul yang secara energi keberadaannya tidak seimbang, yaitu terdiri dari electron tidak berpasangan yang mengambil electron dari molekul lainnya. Radikal bebas umumnya muncul bila molekul sel-sel bereaksi dengan oksigen. Produksi radikal bebas yang berlebihan dapat terjadi apabila seseorang terpapar logam berat atau anak-anak memiliki defisiensi antioksidan secara genetik. Radikal bebas akan merusak jaringan seluruh tubuh, termasuk otak. Antioksidan seperti A, C, dan E melindungi tubuh terhadap radikal bebas dan pada tingkat tertentu memperbaiki kerusakan akibat radikal bebas. (McCandless, 2003)

2.1.4.2 Imun Tubuh dan Saluran Cerna Berinteraksi

Otak adalah bagian tubuh yang paling membutuhkan zat gizi penting. Kebutuhan tersebut sangat bergantung pada interaksi kompleks antar sistem imun, kelenjar endokrin, dan saluran pencernaan. Imun tubuh adalah pemimpin pertahanan tubuh menghadapi bakteri patogen, jamur, dan virus.

Sistem imun juga dapat membedakan antarmolekul asing dan molekul tubuh sendiri dan menggerakkan sel-sel antibodi untuk menghadapi molekul asing. Sistem imun seharusnya bereaksi apabila ada masalah, tetapi anak autisme mempunyai sistem imun yang malfungsi. Seringkali perubahan fungsi ini menyebabkan tubuh salah mengidentifikasi sel-sel sendiri dan molekul asing. Malfungsi ini menyebabkan terjadinya peradangan saluran cerna (Mc Candless, 2003). Saluran cerna merupakan penghalang penting antara patogen yang datang dari luar dan organ-organ dalam, dimana sejumlah mekanisme imun terdapat pada *epithelium*. Lapisan usus ini bertugas memblokir patogen luar agar tidak melakukan pengrusakan. (Mujiyanti, 2011)

2.1.4.3 Pertumbuhan Jamur Yang Berlebih dapat Melukai Sistem Saluran Cerna.

Pemberian antibiotik yang berlebihan mengakibatkan banyak bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Antibiotik bukan hanya membunuh patogen, tetapi sekaligus membunuh bakteri-bakteri pelindung (probiotik) usus. Diare kronis atau sembelit pada anak menunjukkan gejala pertumbuhan jamur yang berlebihan pada banyak individu. Pertumbuhan bakteri dan jamur yang berlebihan dapat melukai sistem saluran cerna dan merupakan salah satu penyebab spectrum autis (Mc Candless,2003)

2.1.4.4 Peningkatan Permeabilitas Usus dan Malabsorpsi.

Jamur memproduksi hasil sampingan yang beracun yang dapat menyebabkan berbagai jenis penyakit pencernaan, termasuk sindrom iritasi usus besar (*Irritable Bowel Syndrome*), sembelit yang kronis atau diare (Walsh 2003 dalam Yuliana&Emilia 2006). Salah satu racun hasil sampingan ini adalah enzim yang membiarkan jamur ini benar-benar mengebor lubang-lubang pada dinding usus dan meresap ke dalam aliran darah anak. Susbtansi racun ini dapat melukai atau merusak sawar darah otak yang menyebabkan rusaknya kesadaran, kemampuan kognitif, kemampuan bicara atau tingkah laku. Sawar darah otak merupakan suatu dinding yang semipermeabel. Sawar darah berfungsi melindungi otak dari berbagai gangguan yang dapat menyebabkan disfungsi otak (Mujiyanti, 2011).

Penyerapan protein yang tidak cukup atau tidak sesuai oleh usus dapat menyebabkan kelainan sistem pencernaan. Sistem pencernaan yang sehat akan mampu mencerna makanan yang kompleks dan memecahnya dalam bentuk yang dapat diserap oleh sel-sel tubuh kemudian diubah menjadi energi melalui metabolisme tubuh (Mc Candless 2003 ; Mujiyanti 2011)

2.1.5 Gangguan Metabolisme Pada Anak Autisme

2.1.5.1 Metabolisme Opioid / Dopamine

Opiod adalah zat yang bekerjanya mirip *morphine* dan secara alami dikenal sebagai “*beta endorphin*”. *Endorphin* adalah penekan atau pengurang rasa sakit yang secara alami diproduksi oleh tubuh. Pada anak autisme, kadang-kadang *endorphin* bekerja terlalu dalam menekan rasa sakit yang berlebihan. Adanya *opioid* dalam jumlah yang besar akan mempengaruhi persepsi, emosi, perasaan, dan perilaku pada anak autisme. *Peptide opioid* ini berasal dari pemecahan protein khususnya gluten dan kasein yang tidak sempurna. Hal ini menyebabkan kadar *opioid gliadomorphin* (*peptide* dari gluten) dan *casomorphin* (*peptide* dan kasein) pada urin anak autisme meningkat (Soenardi 2002).

2.1.5.2 Gangguan Fungsi Enzim

Berbagai penelitian telah mendapatkan hasil bahwa *enzim sulfotransferase* tidak berfungsi dengan baik pada penyandang autisme. Anak dengan defisiensi enzim ini tidak dapat memetabolisme makanan dan zat kimia yang mengandung fenol (pewarna) dan amin (apel, jeruk, asam sitrat, parasetamol, coklat) dengan sempurna. *Phenol sulphur transferase* berperan penting dalam pemecahan hormon, komponen beberapa makanan, dan zat toksik dalam tubuh. Bila terjadi defisiensi enzim ini tubuh tidak dapat mendetoksifikasi zat toksik tersebut (Whitely, 2001 dalam Ginting 2004). Terganggunya fungsi enzim ini dapat menyebabkan kebocoran dinding usus (*leaky gut*) sehingga mengakibatkan absorpsi protein yang tidak sempurna, seperti kasein dan gluten. Kasein adalah fosfoprotein dari susu yang memiliki struktur molekul mirip dengan gluten, sedangkan gluten merupakan protein yang terdapat pada tumbuhan *monocotyledone*. Tumbuhan ini meliputi gandum dan turunannya (*wheat, oats, rye, barley*) (Winarno,2013).

Keracunan merkuri atau peptisida organofosfat membuat enzim DPP IV (*dipeptidyl-peptidase IV*) tidak bekerja dan menurunkan kekebalan tubuh. Pemakaian antibiotic dan defisiensi Zn juga memperlemah kerja enzim tersebut. Enzim DPP IV mempunyai kerja yang khusus, yaitu menghancurkan peptide yang berasal dari casein dan gluten. Akibat kekurangan enzim DPP IV ini maka peptide makin banyak yang tidak tercerna dan masuk ke dalam ileum dan usus besar dimana peptide tersebut menjadi makanan untuk flora usus yang abnormal dan jamur (Nugraheni, 2012).

2.1.6 Gangguan Pencernaan Pada Anak Autisme

Penelitian yang dilakukan di Inggris oleh A.J Russo dan Kyle Andrews, dengan alat bantu kuisisioner, membandingkan 682 orang anak dengan autisme, 43% mengalami gangguan pencernaan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (non autistic) sebanyak 187 orang hanya 12% yang mengalami gangguan pencernaan. Dengan $P < 0,001$ terlihat perbedaan yang signifikan pada kejadian diare kronis dan konstipasi antara anak autisme dibandingkan dengan kontrol, sebagaimana dapat dilihat pada tabel di bawah ini (Russo et al, 2010)

Tabel 2.1 Data Perbandingan Frekuensi Masalah Pencernaan pada Anak Autis dan Non-Autis.

| Responden | Autistik | | Non-Autistik | | Significance |
|--------------------------------|-----------|---------|--------------|---------|--------------|
| | 692 | | 187 | | |
| | Frequency | Percent | Frequency | Percent | |
| Overall affected (GI) | 296 | 43 | 23 | 12 | $p < 0.001$ |
| GER/PUD | 13 | 4 | 7 | 30 | |
| IBS | 2 | 1 | 2 | 9 | |
| Diare kronik | 77 | 26 | 3 | 13 | |
| Konstipasi | 99 | 33 | 3 | 13 | $p < 0.001$ |
| Lain-lain/Tdk diketahui | 42 | 14 | 4 | 17 | $p < 0.001$ |
| Multiple | 63 | 21 | 4 | 17 | |

Keterangan : GER,gastrointestinal reflux; PUD,peptic ulcer diseases; IBS, inflammatory bowel diseases

Sumber : Russo et,all. 2010

Anak autisme mengalami gangguan dalam berkomunikasi. Hal tersebut dapat berpengaruh saat anak mengalami sakit, khususnya saat anak mengalami gangguan pencernaan. Ketidakmampuan anak dalam mengungkapkan apa yang dirasakan, dapat menunjukkan perilaku yang tidak wajar untuk mengekspresikan apa yang dirasakan. Adapun beberapa perilaku tersebut misalnya dengan menungging, menjadi hiperaktif, memegang perut, atau memperlihatkan posisi tertentu bahkan bisa dengan cara menyakiti sendiri seperti menggigit, mencakar, atau memukul kepalanya. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya mengurangi rasa sakit yang dialami (Kessick, 2011).

Selain karena masalah peningkatan senyawa *opioid*, menurut Coury et.al tahun 2012 bahwa sistem sinyal *Serotonin (5-hydroxytryptamine=5-HT)* menjadi faktor penting yang ikut serta terhadap masalah pencernaan anak autisme. *Serotonin (5-hydroxytryptamine=5-HT)* merupakan *neurotransmitter* yang bertindak sebagai *pro-inflammatory modulator* dalam saluran cerna. Menurut Winarno tahun 2007, Serotonin merupakan salah satu senyawa dari sekian senyawa kimia yang bermanfaat melancarkan komunikasi antar sel saraf. Jika jumlahnya berlebihan akan dapat mengganggu sistem saraf secara keseluruhan, tetapi jika jumlahnya kurang juga dapat mengganggu. Oleh sebab itu, jumlah *neurotransmitter* dalam system saraf harus tepat (Winarno, 2007)

Adanya gangguan sinyal pada Serotonin (5-HT) merupakan penyumbang penyebab terbesar dalam masalah pencernaan antara lain kejadian penyakit IBD (*Inflammatory Bowel Diseases*) seperti penyakit *Crohn*, *Ulcerative colitis*, serta adanya gangguan saluran cerna seperti konstipasi kronik (Coury et,all. 2012)

2.1.6.1 Konstipasi

Konstipasi adalah salah satu dari banyak masalah *co-morbid* bahwa banyak anak-anak pada spektrum autisme mungkin menderita. Sebuah studi yang dilakukan

Centre of Pediatric Gastroenterology di Inggris dari 103 anak autis dilaporkan bahwa sembelit sedang atau berat lebih sering pada kelompok autis dibandingkan subyek kontrol (36% vs 10%). Mereka juga mencatat bahwa 54,4% dari anak-anak autis sedang sampai berat beban (akumulasi kotoran di rektum dan kolon) atau diperoleh megarektum (rektum membesar karena overloading kronis) dibandingkan dengan 24,1% dari subyek kontrol (Afzal, 2003).

2.1.6.2 Diare

Gejala yang paling umum muncul adalah diare kronis walaupun ini adalah gejala klasik dari penyakit *Crohn* ketika diikuti oleh radang kronis, diare juga menandakan adanya peradangan pada penyakit *autistic enterocolitis* (radang usus besar dan kecil). Umumnya diare merupakan akibat dari terganggunya waktu transit makanan ketika melewati sistem, dan terkadang diare juga menjadi tanda adanya alergi atau intoleransi terhadap satu atau jenis makanan. Ini juga biasa terjadi pada penderita ASD (Kessick, 2009).

2.1.6.3 Irritable Bowel Syndrome

Menurut hasil penelitian belum lama ini (satu diantara banyak penelitian yang dilakukan mengenai kasus ini) dari 145 pasien yang kondisinya layak untuk diteliti secara klinis, 72% di antaranya berada dalam kondisi peradangan usus akut bahkan kronis. Dari hasil penelitian tersebut, didapatkan (Kessick, 2011)

2.1.6.4 Leaky Gut Syndrome

Leaky gut syndrome sangatlah berkaitan dengan kelebihan opioid. Pada keadaan tersebut, terjadi hiperpermeabilitas usus sehingga bahan yang seharusnya tidak diserap usus menjadi diserap oleh usus. Adanya gangguan imun akibat *genetic deficiency immune sistem* menyebabkan seorang anak dengan autisme mudah tertular penyakit, sehingga dokter sering memberikan antibiotika. Pemberian

antibiotika yang terlalu sering menyebabkan terbunuhnya *Lactobacillus* di usus, sehingga terjadi pertumbuhan jamur yang berlebihan dalam usus. Jamur pada usus juga memproduksi suatu enzim seperti *fosfolipase* dan *protease*. Enzim ini dapat merusak mukosa usus sehingga timbul lubang-lubang kecil di mukosa usus, ditambah dengan adanya hiperpermeabilitas dinding usus maka terjadilah *leaky gut syndrome* (Nugraheni, 2009).

Penelitian yang dilakukan Picky Eater Clinic Jakarta, dengan melakukan pendekatan diet pada 216 anak dengan kesulitan makan. Pendekatan diet dilakukan dengan cara penghindaran makanan yang berpotensi mengakibatkan reaksi simpang makanan selama 3 minggu didapatkan gangguan saluran cerna membaik sekitar 84-94% antara minggu pertama dan minggu ketiga. Pendekatan diet mungkin dapat digunakan sebagai alat untuk mendiagnosis gangguan saluran cerna yang ada, tanpa harus memeriksakan pemeriksaan laboratorium yang mahal dan invasif. Perbaikan yang terjadi pada gangguan kesulitan makan, gangguan saluran cerna tersebut ternyata juga diikuti oleh perbaikan pada gangguan perilaku yang menyertai, seperti gangguan tidur, gangguan konsentrasi, gangguan emosi dan sebagainya (Judarwanto, 2005)

2.1.7 Penatalaksanaan Diet Pada Anak Autisme

2.1.7.1 Diet Bebas Kasein dan Gluten

Tidak semua anak autisme harus menjalani diet bebas kasein dan gluten. Shattock menemukan bahwa lebih dari 50% populasi autisme pada tubuhnya terdapat substansi yang sifatnya mirip dengan peptida opioid. Untuk mengetahui apakah anak perlu menjalani terapi diet, dapat dilakukan pemeriksaan feses, urin, darah, rambut. Pemeriksaan tersebut memerlukan biaya yang sangat mahal. Salah satu cara yang mudah dan murah adalah dengan melakukan diet bebas kasein dan gluten pada anak. Selanjutnya dipantau ada tidaknya perbaikan pada anak tersebut

dengan mencatat bahan makanan apa saja yang diberikan kepada anak dan perubahan reaksi yang muncul. Bila pada saat anak mendapat bahan makanan tersebut terlihat peningkatan perilaku autisme, maka diduga kuat anak menderita alergi terhadap makanan tersebut. Cara ini merupakan kelemahan, yaitu tidak memungkinkan untuk menguji semua bahan makanan sekaligus. (Ginting, 2004)

Menurut Lewis, ada beberapa indikasi terapi diet pada penyandang autisme, antara lain :

- Gangguan bicara yang berat
- Pada tahun pertama perkembangan anak normal, tetapi selanjutnya anak mengalami kemunduran yang nyata dalam perkembangannya.
- Gangguan buang air besar
- Sering mendapat pengobatan dengan antibiotik
- Sering merasa haus
- Banyak mengonsumsi produk gandum dan susu.
- Pucat
- Bayangan yang gelap di kelopak mata bagian bawah
- Kongesti nasal yang persisten
- Eksim
- Warna kulit yang kemerahan di sekitar anus (Ginting, 2004)

Dalam melakukan diet Bebas Gluten Bebas Casein, asupan gluten dan casein sebaiknya tidak dihentikan secara mendadak. Penghentian mendadak dapat menimbulkan penolakan pada anak, terutama anak di bawah usia 4 tahun. Selain itu, juga harus mempertimbangkan efek *withdrawal* (ketagihan) yang akan timbul (Nugraheni, 2009).

2.1.8. Kesulitan Makan dan Defisiensi Zat Gizi Pada Anak Autisme.

Kesulitan makan bukanlah diagnosis atau penyakit, tetapi merupakan gejala atau tanda adanya penyimpangan, kelainan dan penyakit yang sedang terjadi pada tubuh anak. Menurut, Judarwanto, kesulitan makan yang dimaksud adalah bukan hanya jika anak tidak mau atau menolak untuk makan, tetapi juga karena adanya kesulitan

mengonsumsi makanan atau minuman dengan jumlah dan jenis yang sesuai secara fisiologis (alamiah dan wajar) yaitu mulai dari membuka mulutnya tanpa paksaan, mengunyah, menelan, sampai terserap di pencernaan secara baik tanpa paksaan dan tanpa pemberian vitamin dan obat tertentu. (Judarwanto, 2005).

Beberapa gangguan autisme seringkali melibatkan gangguan neuroanatomis dan neurofungsional tubuh. Bila gangguan tersebut melibatkan gangguan neurofungsional tubuh, maka salah satu yang terganggu adalah kemampuan koordinasi motorik oral seperti mengunyah dan menelan. Faktor penyebab lainnya adalah gangguan nafsu makan. Gangguan neurofungsional dan gangguan nafsu makan tersebut sangat berkaitan dengan gangguan saluran cerna yang dialami anak autisme (Judarwanto, 2005).

Kesulitan makan yang dihadapi pada anak Autisme bisa berdampak pada rendahnya asupan zat gizi (Edmond, 2010). Hasil penelitian yang dilakukan Moore tahun 2012 pada 54 anak autisme di Arkansas, Amerika Serikat didapatkan rata-rata asupan zat gizi Makro (Karbohidrat, Protein, dan Lemak) masih di bawah Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan (asupan <80% AKG), sedangkan rata-rata asupan Kalsium, Kalium, Vitamin E, Vitamin D, dan Serat masing-masing hanya mencapai 75%, 57%, 77%, 25%, dan 41% AKG (Moore, et al. 2008).

Studi penelitian lain yang dilakukan oleh *Autisme Treatment Network* pada 366 anak autisme di Amerika Serikat juga menemukan rendahnya asupan Kalium, Serat, Vitamin D, Vitamin E, dan Kalsium (Brown, 2011).

2.2 Konstipasi

2.2.1 Definisi Kontipasi

Konstipasi berasal dari bahasa latin, yaitu "*constipate*" yang berarti berkerumun. Menurut *North American Society of Pediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition*

(NASPGAN) tahun 2006, konstipasi adalah keterlambatan atau kesulitan dalam defekasi yang terjadi dalam 2 minggu atau lebih dan cukup membuat pasien menderita (Jurnalis et,al. 2013).

Konstipasi adalah ketidakmampuan melakukan evakuasi tinja secara sempurna yang tercermin dari 3 aspek yaitu : berkurangnya frekuensi berhajat dari biasanya, tinja yang lebih keras dari sebelumnya dan pada palpasi abdomen teraba massa tinja (skibala) dengan atau tidak disertai enkopresis (“keceprit”) (Firmansyah,2010).

Untuk praktisnya, seorang anak dikatakan menderita konstipasi apabila ia tidak berhasil melakukan defekasi dengan kekuatan sendiri, sakit saat defekasi, atau telah terjadi inkontinensia akibat penumpukkan feses. Konstipasi kronis didefinisikan sebagai gangguan gastrointestinal yang terdiri dari feses yang keras, defekasi kurang dari 3x per minggu, ketidakmampuan mengeluarkan feses yang keras maupun lunak yang berlangsung lebih dari 6 minggu. (Suraatmaja,2007)

2.2.2 Etologi Konstipasi

Penyebab konstipasi tersering pada anak adalah konstipasi fungsional, *fissure ani*, infeksi virus dengan ileus, diet, dan obat. (Firmansyah 2010; Jurnalis 2013). Ada beberapa faktor penyebab yang dijumpai untuk terjadinya konstipasi. Penyebab terjadinya konstipasi dapat dibedakan berdasarkan struktur atau gangguan motilitas dan fungsi atau gangguan bentuk pelvic. Gangguan motilitas dapat disebabkan oleh nutrisi tidak adekuat, motilitas kolon melemah, dan faktor psikiatri. Gangguan bentuk pelvic dapat berupa fungsi pelvic dan sfingter melemah, obstruksi pelvic, prolapsus rektum, enterokel, intusussepsi rektum, dan rektokel (Borowitz ; Tanjung, 2012).

2.2.3 Patofisiologi Konstipasi

Proses defekasi yang normal memerlukan keadaan anatomi, peryarafan yang normal dari rektum, otot puborektal dan sfingter ani. Rektum adalah organ sensitif

yang mengawali proses defekasi. Tekanan pada dinding rektum akan merangsang sistem syaraf intrinsik rektum dan menyebabkan relaksasi sfingter ani interna, yang dirasakan sebagai keinginan untuk defekasi. *Sfingter ani* eksterna kemudian menjadi relaksasi dan feses dikeluarkan mengikuti peristaltik kolon melalui anus. Bila relaksasi *sfingter ani interna* tidak cukup kuat, maka *sfingter ani eksterna* akan berkontraksi secara reflek, selanjutnya sesuai dengan kemauan. Otot puborektal akan membantu sfingter ani eksterna sehingga anus mengalami konstiksi. Bila konstiksi sfingter eksterna berlangsung cukup lama, refleksi sfingter internus akan menghilang, sehingga keinginan defekasi juga menghilang. (Fitzgerald 2008, Baucke 2006, Firmansyah 2011 dalam Jurnal 2013)

Pada konstipasi, feses yang terkumpul di rektum dalam waktu yang lama akan menyebabkan dilatasi rektum. Akibatnya mengurangi aktivitas peristaltik yang mendorong feses keluar sehingga menyebabkan retensi feses yang lebih banyak. Peningkatan volume feses pada rektum menyebabkan kemampuan sensorik rektum berkurang sehingga retensi feses makin mudah terjadi (Jurnal 2013)

2.2.4 Diagnosis Konstipasi

Pada umumnya, gejala klinis dari konstipasi adalah frekuensi defekasi kurang dari 3 kali per minggu, feses keras, dan kesulitan untuk defekasi. Anak sering menunjukkan perilaku tersendiri untuk menghindari proses defekasi. Anak sering menunjukkan perilaku tersendiri untuk menghindari proses defekasi. (Tanjung, 2012)

Langkah pertama yang penting dilakukan adalah menyingkirkan kemungkinan pseudokonstipasi. Pseudokonstipasi merujuk pada keluhan orang tua bahwa anaknya menderita konstipasi padahal tidak ada konstipasi. (Jurnal, 2013). Sesuai dengan Kriteria Roma III, didiagnosis konstipasi fungsional berdasarkan beberapa kriteria sebagai berikut :

Kriteria diagnostik harus memenuhi dua atau lebih dari kriteria di bawah ini, dengan usia minimal 4 tahun :

1. Kurang atau sama dengan 2 kali defekasi per minggu.
2. Minimal 1 episode inkontinensia per minggu
3. Riwayat retensi tinja yang berlebihan
4. Riwayat nyeri atau susah untuk defekasi
5. Teraba massa fekal yang besar di rectum
6. Riwayat tinja yang besar sampai dapat menghambat kloset.

Kriteria dipenuhi sedikitnya 1 kali dalam seminggu dan minimal terjadi dalam 2 bulan sebelum diagnosis (Azmi, 2012).

2.2.5 Penatalaksanaan Konstipasi

Prinsip penanganan konstipasi fungsional adalah menentukan adanya akumulasi feses, evakuasi feses, pencegahan berulangnya akumulasi feses dan pencegahan berulangnya akumulasi feses dan menjaga pola defekasi menjadi teratur dengan terapi rumatan oral, edukasi kepada orang tua dan evaluasi hasil terapi. (Jurnal, 2013)

2.3 Serat

2.3.1 Definisi Serat

Serat adalah bagian dari tanaman yang tidak dapat diserap oleh tubuh. Namun, akhir-akhir ini istilah serat mengalami perkembangan dengan pengertian yang lebih tepat sehubungan dengan peranannya dalam tubuh. Dalam ilmu gizi, pengertian serat dijelaskan sebagai *"All structural materials of the plant cell taken in our diet which are resistant to digestive tract"* (Speller, 1975). Dalam kepustakaan terakhir disebut *unavailable carbohydrates* dan bagian tanaman yang disebut lignin, yang tidak dapat diserap tubuh sebagai *crude fiber* adalah non-karbohidrat. Selain serat kasar, terdapat juga serat makanan yang tidak hanya terdapat pada sayur dan buah, tetapi juga ada dalam makanan lain misalnya beras, kentang, kacang-kacangan dan

umbi-umbian. Serat dalam makanan lazim disebut sebagai *dietary fiber* sangat baik untuk kesehatan manusia (Kusharto, 2006).

2.3.2 Jenis-Jenis Serat

Secara fisiologis, serat makanan merupakan bagian dari karbohidrat yang resisten terhadap proses hidrolisis oleh enzim pencernaan manusia dengan kata lain tidak dapat dicerna. Adapun macam-macam serat makanan antara lain : Selulosa, Hemiselulosa, Pektin, Lignin, Gum, β -glukan, Fruktan, dan *resistant starch*. Sedangkan berdasarkan kelarutannya dalam air, serat diklasifikasikan menjadi serat larut air (Hemiselulosa, pectin, gum, dan β -glukan) dan serat tidak larut air (Selulosa, Hemiselulosa, Lignin) (Tala, 2009).

2.3.3 Sumber Serat dan Angka Kecukupan Gizi Serat

Kecukupan asupan serat kini dianjurkan semakin tinggi, mengingat banyak manfaat yang menguntungkan bagi kesehatan tubuh. Menurut Hardinsyah, kecukupan serat untuk anak usia 4-6 tahun adalah 22 gr/hari dan usia 7-9 tahun adalah 26gr/hari (AKG, 2013). Sebelumnya USDA juga merekomendasikan asupan serat untuk kelompok anak usia 1-3 tahun dan usia 4-8 tahun yaitu sebanyak 5-10 porsi buah dan sayur untuk setiap harinya. (Alison, 2009)

Tabel 2.2 Jenis Pangan Tinggi Serat Makanan

| Selulosa | Hemiselulosa | Pektin |
|---|--|--|
| Gandum Bekatul Keluarga kol Kacang-kacangan Apel Umbi-umbian | Bekatul Padi-padian Biji-bijian Gums, Oatmeal's Kacang kering Kacang-kacangan lainnya | Apel Jeruk Strawberri Lignin Sayuran masak Gandum |
| Di Negara Barat yang dianjurkan sebagai sumber serat, antara lain : | | |
| Beras merah Couscous Barley Oat | Bulgur Kasha Cornmeal Popcorn | Polong-polongan |
| Golongan bahan penukar karbohidrat : | | |
| Ubi jalar Singkong | Jagung Kentang | Havermout |



| | | |
|--|---|-------|
| Tales Sukun | Ganyong Gembili | |
| Golongan bahan penukar sumber protein nabati : | | |
| Kacang Bogor Kacang Hijau Kacang Tolo | Tempe Kacang merah Kacang tanah | Wijen |
| Golongan Sayuran A : | | |
| Daun bawang Bawang prei Kecipir muda Jamur segar Daun bawang putih Toge | Kangkung Tomat Lobak Kembang kol Daun seledri Cabai hijau besar | - |
| Golongan Sayuran B : | | |
| Buncis Daun kelor Daun mengkudu Daun singkong Paria putih Daun melinjo Buah kelor Kulit melinjo | Daun kacang panjang Daun kemangi Daun katuk Daun sinking Daun ubi jalar Encung asam Uceng | - |
| Golongan buah | | |
| Jambu biji Belimbing Jambu bol Kedondong | Anggur Nangka masak markisa | - |

Sumber : Waspadji 1990 dalam Kusharto 2006.

2.3.4 Proses Pencernaan dan Penyerapan Serat dalam Tubuh

Metabolisme serat makanan tidak sama dengan makronutrient lainnya. Beberapa serat makanan dapat difermentasi oleh mikroorganisme dalam usus besar. (Tensika, 2008). Ada berbagai komponen kimiawi dan sifat-sifat fisik spesifik yang ditemukan dalam serat makanan, dan hal ini akan mempengaruhi kondisinya di dalam usus. Menurut Menderloff (1975) dalam Kusharto (2006), meskipun proses pengunyahan sayuran dan buah di dalam mulut dapat menstimulir kerja maksimal dari faring, namun saat terjadi proses penelannan serat belum mengalami perubahan. Di dalam lambung, kelompok sayuran berserat tinggi, bila dimakan mentah akan lama berada di lambung dibandingkan dengan yang sudah dimasak. Sedangkan kelompok kacang-kacangan yang berserat tinggi membutuhkan waktu pengosongan lebih lama dibandingkan dengan jenis makanan lainnya karena lebih banyak mengandung lemak.

Hampir semua fungsi metabolisme serat makanan berkaitan dengan kolon. Flora bakteri secara aktif di dalam kolon. Setelah mencapai kolon, serat relatif tidak ada perubahan saat di lambung dan usus halus. Metabolisme bakteri ini menyebabkan pemecahan serat makanan di dalam kolon. Lebih kurang separuh dari serat makanan (terutama yang termasuk *unavailable carbohydrate*) dalam western diet akan diurai oleh kerja enzim dan bakteri usus menjadi produk-produk sebagai berikut :

a. Dirombak menjadi :

1. 50% serat tidak tercerna (*undigested cellulose*)
2. 50% asam lemak berantai pendek (short chain fatty acid), air, CO₂, H dan Metana.

b. Dipergunakan oleh tubuh :

1. Sedikit fraksi air akan diserap oleh bakteri usus atau diserap serat melalui *hydrophobic binding*.
2. Asam empedu deoksikolat, Asam litokolat diserap untuk membentuk koloni bakteri. Kedua asam empedu ini bersifat karsinogen atau mempercepat pertumbuhan karsinoma.
3. Asam lemak volatile (asetat, butirrat, propianat) merupakan anion utama di dalam feses, kemurnian lemak larut air mempunyai efek osmotik, dan efek pencahar peristaltis.
4. Hidrogen dan CO₂, gas metana yang meningkatkan flatulens, sebagai hydrogen bebas melalui nafas.
5. Meningkatkan kandungan dan berat lumen feses.

Serat makanan dapat berikatan dengan garam asam lemak di dalam usus halus, dan kemudian dilepaskan untuk kerja bakteri di dalam kolon. Kandungan serat yang tinggi dalam diet akan meningkatkan *fecal output*. Di bagian atas usus, *conjugated bile acid* berperan dalam pembentukan micelle dengan lipid dan tidak diserap oleh serat. Di dalam kolon, asam empedu bebas akan banyak diserap oleh serat makanan (Kusharto, 2006)

2.3.5 Serat Sebagai Prebiotik

Mengingat serat makanan tidak dapat dicerna dalam usus karena tidak berkepentingan dengan pembentukan energi. Akan tetapi serat dimetabolisme oleh bakteri yang berada dan melalui saluran pencernaan.. Hasil produksi metabolisme bakteri dan keluaran anion organik akan mengubah garam empedu dan asam lemak berantai pendek yang menguntungkan kesehatan.

Berbagai penelitian dan review literatur memberikan data yang mendukung peranan serat makanan atau *dietary fiber* dalam memicu pertumbuhan bakteri asam laktat (*Lactobacillus*) yang mempunyai sifat metabolik seperti bifidobakteri dalam menghasilkan asam lemak berantai pendek dan perbaikan sistem imun.

Di dalam konteks serta makanan, *Fruktose oligosakarida* (FOS) merupakan salah satu serat makanan yang dapat diperoleh secara sintetik maupun dapat diisolasi dari bahan pangan atau tanaman. Serat makanan yang berasal dari sayuran, kacang-kacangan, dan buah-buahan merupakan substansi yang tidak saja memperbaiki flora usus melalui pertumbuhan bakteri *Lactobacillus*, tetapi juga member dampak positif pada unsur kesehatan lainnya seperti pencegahan penyakit-penyakit degeneratif seperti Penyakit Jantung Koroner, Kanker Kolon, dan Diabetes (Kusharto, 2006).

2.3.6 Peran Serat Terhadap Buang Air Besar.

Serat berperan penting dalam bertambahnya volume feses, peningkatan pengaruh laksatif, melunakkan konsistensi feses, memperpendek waktu transit feses di usus, serta memproduksi flatus.(Kusharto, 2006). Menurut Tala (2009), serat memiliki kemampuan dalam menahan air. Pada jenis serat yang larut air (soluble) lebih banyak menahan air dibandingkan dengan serat yang tidak larut air. Akibat dari kemampuan serat dalam menahan air, maka serat akan membantuk cairan

kental yang dapat memberi pengaruh pada saluran cerna, yakni salah satunya dalam menambah massa feses. (Tala, 2009)

Peran serat sebagai efek pencahar (*laksatif*) juga merupakan pengaruh serat yang paling umum dikenal. Efek tersebut berhubungan dengan kemampuannya menambah massa feses karena adanya serat. Adanya massa pada feses akan mempersingkat waktu transit di usus sehingga lebih efektif sebagai pencahar. (Tensika, 2008)

Adapun peningkatan jumlah feses basah tergantung pada jenis dan bentuk serat dalam makanan. Serat yang tidak larut air (*Sellulosa*) meningkatkan volume feses lebih tinggi dibanding serat yang larut air. *Sellulosa* (Serat tidak larut air) tidak bisa di degradasi dengan baik oleh mikroflora kolon namun berperan besar dalam menambah volume feses. Sedangkan serat yang larut air seperti Pektin, Guar gum, dan β -glukan tidak berkontribusi dalam menambah volume feses tetapi meningkatkan jumlah koloni mikroflora kolon. Meningkatnya jumlah koloni mikroflora kolon akan meningkatkan volume feses yang juga menghasilkan efek pencahar. (Tensika, 2008)

2.4 Semi Quantitative-Food Frequency Questionner (SQ-FFQ)

FFQ semi kuantitatif (SQ-FFQ) digunakan untuk menilai rangking asupan makanan atau zat gizi suatu individu. Dengan adanya referensi standard porsi pada setiap bahan makanan yang spesifik. Semi kuantitatif FFQ adalah metode Food Frequency (FFQ) kualitatif dengan penambahan ukuran porsi yang dikonsumsi, diperkirakan sebagai kecil, sedang, dan besar pada suatu periode waktu (harian, mingguan, bulanan, atau tahunan) (Fahmida, 2007).

2.4.1 Kelebihan SQ-FFQ

- Dapat dilakukan sendiri oleh responden

- Tidak membutuhkan latihan khusus
- Dapat membantu untuk menjelaskan hubungan antara penyakit dan kebiasaan makan.
- Dapat menilai pola makan responden selama kurun waktu satu bulan terakhir.
- Mudah, murah, sederhana
- Pelaksanaan cepat (\pm 20 menit- 1,5 jam)
- Beban responden sedikit dibandingkan metode pencatatan
- Kadang-kadang dapat dikelola sendiri (dapat dibaca mesin kuesioner yang dikelola oleh komputer) atau melalui telpon
- Data diproses secara sederhana
- Dapat digunakan pada sampel yang besar atau pada populasi
- Relatif mudal dalam pelaksanaan penelitian skala besar dan sering digunakan pada penelitian kohort.
- Dapat menggambarkan asupan bahan makanan atau kelompok bahan makanan dan gizi pada umumnya pada suatu periode waktu tertentu (Fahmida, 2007)

2.4.3 Kekurangan SQ-FFQ

- Hasil penelitian bergantung pada kelengkapan daftar bahan makanan pada kuesioner tersebut
- Bahan makanan musiman sulit untuk dihitung karena tidak semua jenis bahan makanan di Indonesia tercantum dalam tabel referensi.
- Bergantung pada ingatan responden.
- Besar porsi yang diberikan pada SQ-FFQ mungkin tidak dapat merefleksikan dengan besar porsi bahan makanan yang dimakan.
- Sulit untuk menghubungkan hasil yang diperoleh pada penggunaan metodologi pola makan.
- Hanya cocok untuk zat gizi tertentu, tidak cocok digunakan untuk semua zat gizi.
- Tidak cocok untuk digunakan pada beberapa Negara berkembang.
- Validitas dan kelayakan FFQ untuk memperkirakan asupan makanan masa lampau tidak dapat ditentukan.
- Akurasi pengukuran dari asupan sesungguhnya lebih rendah dari metode lainnya.
- Membutuhkan model atau timbangan (peralatan atau instrument) untuk mengidentifikasi porsi ke dalam URT dan gram