

Aspek Mikrobiologis Biokimiawi Anak Autis

Disusun oleh

Anna Rakhmawati

Email:anna_rakhmawati@uny.ac.id

6 Juli 2012

Disampaikan dalam PPM

*Workshop Penyiapan Makanan Rendah Gluten dan Casein sebagai
Upaya Mereduksi Perilaku Khas Hiperaktif Penyandang Autis bagi
Guru SLB*

Jurusan Pendidikan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
2012

Mikrobiologis anak autis

Mikroorganisme dapat ditemukan di berbagai habitat, termasuk tubuh manusia. Campuran mikroorganisme termasuk virus, bakteri, fungi, dan protozoa dapat ditemukan di tubuh manusia. Populasi mikroorganisme yang menghuni tubuh manusia dinamakan mikroflora, mikrobiota, indigenous flora, atau mikroflora normal. Mayoritas area tubuh manusia dihuni mikroflora, sedangkan organ dan jaringan internal bebas dari mikrobiota. Tabel 1 menunjukkan keberadaan mikrobiota pada berbagai bagian tubuh manusia.

Tabel 1. Mikrobiota tubuh manusia

Anatomic Sites	Common Genera	Remarks
Skin	Bacteria: <i>Staphylococcus</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Propionibacterium</i> , <i>Streptococcus</i> Fungi: <i>Candida</i> , <i>Malassezia</i> Arthropods: <i>Demodix</i> mite	Microbes live only in upper dead layers of epidermis, glands, and follicles; dermis and layers below are sterile. Dependent on skin lipids for growth. Present in sebaceous glands and hair follicles.
Gastrointestinal Tract Oral cavity	Bacteria: <i>Streptococcus</i> , <i>Neisseria</i> , <i>Veillonella</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Bacteroides</i> , <i>Actinomyces</i> , <i>Eikenella</i> , <i>Treponema</i> , <i>Haemophilus</i> Fungi: <i>Candida</i> sp. Protozoa: <i>Entamoeba gingivalis</i>	Colonize the epidermal layer of cheeks, gingiva, pharynx; surface of teeth; found in saliva in huge numbers. Can cause thrush. Inhabit the gingiva of persons with poor oral hygiene.
Large intestine and rectum	Bacteria: <i>Bacteroides</i> , <i>Fusobacterium</i> , <i>Bifidobacterium</i> , <i>Clostridium</i> , fecal streptococci and staphylococci, <i>Lactobacillus</i> , coliforms (<i>Escherichia</i> , <i>Enterobacter</i>), <i>Proteus</i> sp. Fungi: <i>Candida</i> Protozoa: <i>Entamoeba coli</i> , <i>Trichomonas hominis</i>	Areas of lower gastrointestinal tract other than large intestine and rectum have sparse or nonexistent flora. Flora consists predominantly of strict anaerobes; other microbes are aerotolerant or facultative. Intestinal thrush Feed on waste materials in the large intestine.
Upper Respiratory Tract	Microbial population exists in the nasal passages, throat, and pharynx; owing to proximity, flora is similar to that of oral cavity	Trachea and bronchi have a sparse population; bronchioles and alveoli have no normal flora and are essentially sterile.
Genital Tract	Bacteria: <i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>diphtheroids</i> , (<i>Corynebacterium</i> and relatives) <i>Escherichia</i> , <i>Gardnerella</i> Fungi: <i>Candida</i>	In females, flora occupies the external genitalia and vaginal and cervical surfaces; internal reproductive structures normally remain sterile. Flora responds to hormonal changes during life. Cause of yeast infections.
Urinary Tract	Bacteria: <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Lactobacillus</i>	In females, flora exists only in the first portion of the urethral mucosa; the remainder of the tract is sterile. In males, the entire reproductive and urinary tract is sterile except for a short portion of the anterior urethra.
Eye	Bacteria: coagulase-negative staphylococci, <i>Streptococcus</i> , <i>Neisseria</i>	The lids and follicles harbor similar microbes as skin; the conjunctiva has a transient population; deep tissues are sterile.
Ear	Bacteria: staphylococci, diphtheroids Fungi: <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Candida</i> , yeasts	The external ear is similar to the skin in content; areas internal to the tympanum are generally sterile.

Keberadaan mikrobiota normal dalam tubuh manusia sangat penting. Tabel 2 menggambarkan berbagai penelitian yang menunjukkan akibat yang ditimbulkan ketika tidak ada mikroflora.

Tabel 2. Efek tidak adanya mikrobiota

Germ-Free Animals Display	Significance
Enlargement of the cecum; other degenerative diseases of the intestinal tract of rats, rabbits, chickens	Microbes are needed for normal intestinal development
Vitamin deficiency in rats	Microbes are a significant nutritional source of vitamins
Underdevelopment of immune system in most animals	Microbes are needed to stimulate development of certain host defenses
Absence of dental caries and periodontal disease in dogs, rats, hamsters	Microbes are essential in caries formation and gum disease
Heightened sensitivity to enteric pathogens (<i>Shigella</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Vibrio cholerae</i>) and to fungal infections	Normal flora are antagonistic against pathogens
Lessened susceptibility to amebic dysentery	Normal flora facilitate the completion of the life cycle of the ameba in the gut
Less body fat	Normal flora help to break down indigestible carbohydrates and interfere with fat storage in the body

Interaksi antara manusia dan mikroorganisme ada yang memberikan efek negatif yaitu terjadinya penyakit. *True pathogen* adalah mikroorganisme yang mampu menyebabkan penyakit pada host yang sehat dengan sistem imun normal. Sedangkan *opportunistic pathogen* adalah mikroorganisme yang menyebabkan penyakit ketika kondisi host memungkinkan atau ketika mereka tumbuh bukan pada area normal baginya.

Jumlah bakteri yang terbesar dalam tubuh manusia adalah di usus besar. Schwartz (2004) menyatakan bahwa mikroorganisme dalam saluran cerna sangat bermanfaat. Mikroorganisme mampu memdegradasi senyawa kompleks menjadi lebih sederhana. Bakteri baik seperti *Lactobacillus* memproteksi usus halus sedangkan *Bifidobacteria* melindungi usus besar. Yeast yang menguntungkan seperti *Saccharomyces boulardii* juga mengurangi efek bakteri berbahaya seperti *Clostridium*.

Benach (2012) mengemukakan ada 2 kelompok utama bakteri di usus besar yaitu bakteri aerobik dan anaerobik. Bakteri aerob paling umum adalah *Escherichia coli* yang mencapai 80-90% dan *Enterococcus* sp mencapai 5%. Studi pada anak autis menunjukkan penurunan jumlah *E. coli* (56%) bahkan ada yang kurang dari 10%, sedangkan *Enterococcus* sp mencapai 40%. Perubahan terjadi pada jumlah bakteri anaerob yaitu penurunan *Bacteroides* dibandingkan anak bukan autis.

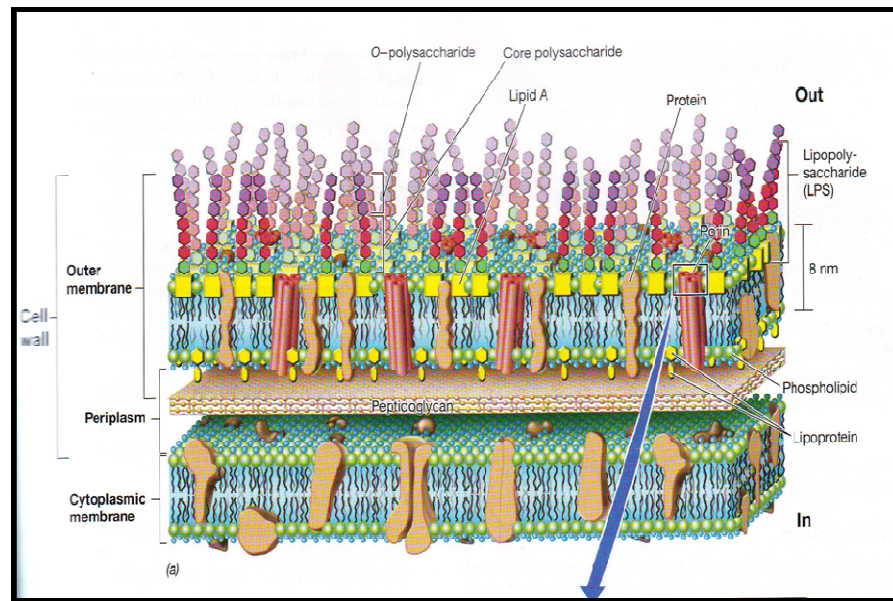
Autis pertama kali dikemukakan oleh Leo Kanner (1943) yang mengamati gejala *early infantile autism* atau autis usia dini (Delphie, 2009:25). Autis merupakan salah satu kelainan tumbuh kembang anak yang ditandai dengan gangguan khas dalam perkembangan sosial komunikasi yang berat (Abdurrachman dan Sudjadi, 1994:208) ditandai dengan hiperaktivitas, gangguan komunikasi bahasa dan bicara serta abnormalitas dalam interaksi sosial. Saat ini jumlah penyandang autis di seluruh dunia cukup besar, mencapai sekitar 60% dari seluruh populasi anak seusia pada tahun 2010. Di Indonesia, jumlah penyandang autis meningkat tajam. Pada tahun 2004, terdapat 475.000 orang dengan autis dan diperkirakan setiap hari 1 dari 150 anak yang lahir menderita autis atau setiap tahun timbul 9.000 anak autis baru (Winarno, 2009: 5).

Pada dasarnya, autis disebabkan oleh banyak faktor (multifaktor), antara lain: 1) Kerentanan genetik; 2) Infeksi virus, contohnya *rubella*, *toxo*, herpes, jamur, dan *Cytomegalovirus* saat bayi di dalam kandungan; 3) Nutrisi yang buruk; 4) Perdarahan; 5) Bahan pangan seperti pengawet, pewarna, perasa buatan, dan makanan siap saji; 6) Polusi udara; 7) Makanan yang terkontaminasi logam berat; 8) Alergi; 9) Kegagalan pertumbuhan otak; dan 10) *Autoimun disease* (Depdiknas, 2002 dalam Hadis, 2006: 44). Oleh karena itu, penanganannya membutuhkan perhatian khusus karena melibatkan aspek medis, psikologis, termasuk aspek nutrisi. Pengaturan pola diet penyandang autis merupakan salah satu hal yang harus dicermati terutama oleh orang tua penderita.

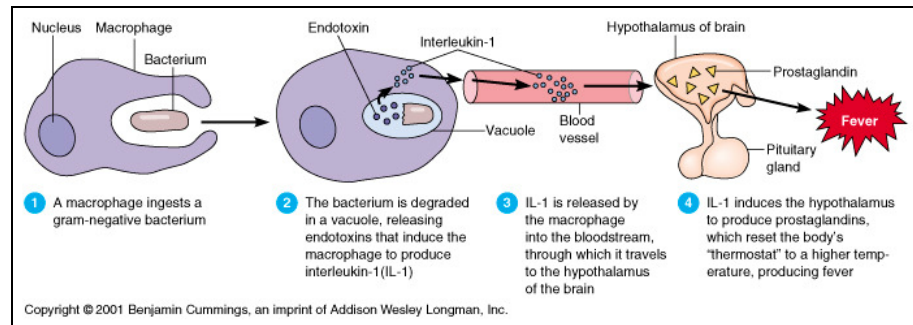
Anak dan orang dewasa dengan gangguan spektrum autis mengalami penurunan permeabilitas usus dan aktivitas enzim pencernaannya sehingga terjadi ketidakseimbangan flora usus. Akibatnya terjadi pertumbuhan berlebihan dari mikroorganisme pencernaan yang berpotensi menyebabkan penyakit (patogen). Pada saluran pencernaan anak autis, ditemukan kelompok bakteri *Clostridium histolyticum* dalam jumlah yang lebih banyak daripada anak sehat tanpa autis. Anggota kelompok *Clostridium histolyticum* ini dikenal sebagai penghasil toksin dan senyawa metabolit yang dapat mengganggu usus dan menyebabkan efek sistemik (Winarno, 2009: 9).

Bakteri dalam saluran pencernaan seperti *Clostridium* mampu menyebabkan penyakit seperti tetanus dan mampu memproduksi toksin.

Mikroorganisme yang tidak diharapkan keberadaannya dinamakan Aerobic Gram Negative Bacilli (AGNBs), misalnya *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Citrobacter*, *Acinetobacter*, *Serratia*, dan *Enterobacter*. Apabila jumlahnya berlebihan yaitu lebih dari 100.000 perml saliva atau feses maka akan berbahaya. Hal ini disebabkan adanya substansi toksik yang dinamakan endotoksin. Hampir semua bakteri pencernaan memproduksi endotoksin tetapi AGNBs lebih 10 kali lipat dibandingkan bakteri gram negatif lain seperti *E.coli*. Hasil studi dari 80 anak autis yang menderita sakit perut dan diare berlebih menunjukkan adanya 61% pertumbuhan berlebih dari AGNBs dan 95% *E.coli* (Schwartz, 2004). Endotoksin adalah toksin pada bakteri gram negatif berupa lipopolisakarida (LPS) pada membran luar dari dinding sel yang pada keadaan tertentu bersifat toksik pada inang tertentu (Madigan, 2011). Gambar 1 menunjukkan struktur dinding sel bakteri Gram negatif sedangkan Gambar 2 menunjukkan proses yang terjadi ketika sel bakteri yang memiliki endotoksin masuk ke tubuh manusia.



Gambar 1. Struktur dinding sel bakteri Gram negatif (Madigan, 2011)



Gambar 2. Bakteri gram negatif masuk ke tubuh manusia

Tubuh anak autis dapat terjadi penurunan produksi asam lambung, enzim pencernaan, dan hormon lain menyebabkan pertumbuhan yeast (khamir) berlebih dan mikroorganisme berbahaya lainnya. Selain itu juga terjadi penurunan mikroflora yang protektif dan bermanfaat bagi tubuh seperti *Lactobacilli* dan *Bifidobacteria*. Selain itu juga terjadi penurunan vitamin K yang bermanfaat bagi tubuh (Schwartz, 2004).

Williams *et al* (2012) mengemukakan adanya gangguan gastrointestinal anak autis berkaitan dengan antara perubahan mikroflora intestinal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Sutterella* merupakan komponen utama mikrobiota pada anak autis. Dallas (2012) menyatakan bahwa *Sutterella* merupakan kelompok bakteri berkaitan dengan penyakit gastrointestinal tetapi kurang terkenal dan perlu diteliti lebih lanjut. Benach *et al* (2012) menyatakan bahwa *Sutterella wadsworthensis* sudah dideskripsikan 15 tahun yang lalu dari pasien yang mengalami infeksi di bawah diafragma.

Biokimiawi anak autis

Pada umumnya, makanan anak autis sama dengan makanan anak normal lainnya yaitu harus memenuhi gizi seimbang. Namun, anak autis mempunyai beberapa masalah di saluran pencernaannya sehingga makanan tertentu yang merupakan faktor pemicu atau faktor yang menambah masalah pada saluran pencernaan tersebut hendaknya tidak dikonsumsi. Anak autis tidak bisa mencerna kombinasi asam amino tertentu yang ada di dalam *gluten* dan *casein* dengan sempurna. *Gluten* adalah protein yang terkandung di dalam terigu atau di dalam *oats* (sereal). Contoh produknya adalah roti, *pizza*, produk pasta (*mie*, *spaghetti*), *pastry*, biskuit, beberapa produk sereal sarapan dan produk-produk lainnya yang dibuat dengan menggunakan terigu

(Anonim, 2010). *Casein* adalah protein yang terdapat di dalam susu. Produk-produk olahan susu seperti *yoghurt*, keju, mentega, beberapa margarin, es krim, susu coklat, biskuit dan beberapa produk olahan yang menggunakan susu sebagai bahan bakunya otomatis juga akan mengandung *casein* (Melly Budiman dalam Anggraeni, 2010).

Casein dan *gluten* tidak bisa dicerna menjadi asam amino tunggal tetapi menjadi potongan asam amino pendek yang disebut peptida. Peptida dalam keadaan normal biasanya hanya diabsorpsi sedikit dan sisanya dibuang, namun karena adanya kebocoran mukosa usus pada saluran pencernaan anak Autis menjadikan peptida tersebut ikut terserap masuk ke dalam sirkulasi darah. Dalam darah, sebagian peptida akan diekskresikan lewat urin dan sisanya masuk dan menempel pada reseptor *opioid* di otak.

Kressick (2011) menyatakan bahwa peptida yang berasal dari pemecahan *gluten* dan *casein* adalah *gluteomorphin* dan *caseomorphin*, keduanya merupakan zat yang mirip dengan *opioid*. Peptida yang mirip dengan *morfin* ini jika masuk ke dalam peredaran darah, dan berikatan dengan reseptor *opioid* otak dapat mempengaruhi fungsi susunan syaraf pusat. Peningkatan aktivitas *opioid* akan menyebabkan gangguan syaraf lebih lanjut seperti gangguan persepsi, emosi, perilaku dan sensitivitas. Anak penyandang autis yang kelebihan *opioid* akan menunjukkan gejala seperti pada orang yang kecanduan *heroin* atau *morfin*. Oleh sebab itu penanganan pengaturan pola diet penyandang autis merupakan salah satu hal yang harus dicermati terutama oleh orang tua penderita.

Aspek lain yang menjadi perhatian pada anak autis adalah aspek biokimiawi. Schwartz (2004) menyatakan bahwa pada anak autis terjadi disfungsi metallothionein. Metallothionein adalah protein yang ditemukan di seluruh tubuh manusia. Metallothionein merupakan protein rantai pendek, linear, kaya sistein, dan mengandung asam amino pengikat logam. Setiap metallothionein dapat mengikat 7 ion Zinc dan 13 ion Copper. Fungsi metallothionein yaitu meregulasi level zinc dan copper dalam darah, detoksifikasi merkuri dan logam berbahaya lain, regulasi pertumbuhan dan fungsi sistem imun, regulasi perkembangan neuron otak, mencegah pertumbuhan yeast berlebihan dalam saluran gastrointestinal, memproduksi enzim-enzim yang mendegradasi kasein dan gluten, produksi asam lambung, respon terhadap inflamasi intestinal, meregulasi rasa dan tekstur pada lidah,

kontrol perilaku, menormalisasi perkembangan emosional dan sosialisasi. Pada anak autis dimungkinkan adanya perubahan genetik yang mempengaruhi fungsi dan aktivitas metallothionein. Hal ini tidak merupakan satu-satunya penyebab gejala autis tetapi juga dipengaruhi faktor lain. Metallothionein berfungsi sebagai antioksidan. Makrofag dan neutrofil yang membunuh bakteri dan virus dengan melepaskan substansi toksik, termasuk hidrogen peroksida. Setelah infeksi bakteri dan virus kemudian terjadi kenaikan jumlah hidrogen peroksida kemudian dinetralkan oleh metallothionein. Aspek biokimiawi lain yang dijumpai pada anak autis adalah disfungsi metilasi, misalnya terganggunya enzim methylene tetrahydrofolate reductase. Enzim ini berperan untuk pembentukan metionin yang penting untuk metabolisme.

Daftar pustaka

- Anggraeni, Devi. 2010. *Makanan Pantangan Anak Autis*. <http://devianggraeni90.wordpress.com>. Diakses pada 24 Mei 2011 pukul 10.00 WIB.
- Benach, Li E, McGovern MM. 2012. A microbial association with autism <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> diakses 24 Juni 2012 pukul 13.45 WIB
- Dallas, ME. 2012. Autism Gastro Problems May Be Linked to Gut Bacteria <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> diakses 24 Juni 2012 pukul 13.45 WIB
- Kressick, Rosemary. 2011. *Autisme dan Pola Makan yang Penting untuk Anda Ketahui*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Schwartz, A. 2004. Etiology and Biochemical Abnormalities of Autism. <http://www.springboard.com> diakses 24 Juni 2012 pukul 12.45 WIB
- Madigan, M.T., J.M. Martinko, and J.Parker. 2011. *Brock Biology of Microorganisms*. 12th ed. Prentice Hall International. Inc. USA
- Williams, BL., Williams BL, Hornig M, Parekh T, Lipkin WI. 2012 Application of novel PCR-based methods for detection, quantitation, and phylogenetic characterization of Sutterella species in intestinal biopsy samples from children with autism and gastrointestinal disturbances. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> diakses 24 Juni 2012 pukul 13.45 WIB
- Winarno, F.G. 2009. *Kimia Pangan dan Gizi*. Yogyakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.