

# HUBUNGAN KONSUMSI *MONOSODIUM GLUTAMATE* DENGAN PERILAKU HIPERAKTIF DAN PRESTASI BELAJAR ANAK PENYANDANG *AUTISM SPECTRUM DISORDER* (STUDI KASUS DI KOTA SURAKARTA)

## Relationship between Consumption of Monosodium Glutamate and Hyperactive Behavior and Learning Achievement of Children with Autism Spectrum Disorder (Case Study in Surakarta City)

Nurul Nisa Ayu Alfani<sup>1</sup>

Program Studi Gizi

STIKES Indonesia Maju, Lenteng Agung, Jagakarsa, DKI Jakarta

<sup>1</sup> [nisagizi2019@gmail.com](mailto:nisagizi2019@gmail.com)

### **Abstract**

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a developmental disorder whose prevalence has increased in several decades. Children with ASD are known have some allergies like monosodium glutamate (MSG). The manifestation of children with ASD is hyperactive behaviour. Children with hyperactive behaviour were reported have academic performance in below average. Data were collected in March - May using cohort study design, for 3 months with a subject of 34 children with ASD. MSG consumption data was taken using a modified questionnaire, hyperactive behaviour used the Abbreviated Conners Rating Scale form, and learning achievement used the report student learning outcomes. Data were analysing using chi-square and Relative Risk (RR) analysis. Chi Square and RR of MSG consumption and hyperactive behaviour showed result of  $p = 0.037$  and  $RR = 3.480$  which means there was a correlation between MSG consumption and hyperactive behaviour. MSG consumption and learning achievement showed result of  $p = 0.022$  and  $RR = 2.231$  which means there was also a correlation between MSG consumption learning achievement and it can increase children's learning achievement opportunities 2.231 times. There was a correlation between MSG consumption with hyperactive behaviour and learning achievement in ASD kids.

**Keywords:** ASD, consumption of MSG, hyperactivity, learning achievement

### **Abstrak**

*Autism Spectrum Disorder* (ASD) adalah gangguan perkembangan yang prevalensinya meningkat dalam beberapa dekade. Anak-anak dengan ASD diketahui memiliki beberapa alergi seperti *monosodium glutamat* (MSG). Manifestasi anak ASD adalah perilaku hiperaktif. Anak dengan perilaku hiperaktif dilaporkan memiliki prestasi akademik di bawah rata-rata. Pengambilan data pada bulan Maret – Mei menggunakan desain studi kohort, selama 3 bulan dengan subjek 34 anak ASD. Data konsumsi MSG diambil menggunakan angket modifikasi, perilaku hiperaktif menggunakan formulir *Abbreviated Conners Rating Scale*, dan prestasi belajar menggunakan rapor hasil belajar siswa. Analisis data menggunakan *chi-square* dan *Relative Risk* (RR). Chi Square dan RR konsumsi MSG dan perilaku hiperaktif menunjukkan hasil  $p = 0,037$  dan  $RR = 3,480$  yang berarti ada hubungan antara konsumsi MSG dengan perilaku hiperaktif. Konsumsi MSG dan prestasi belajar menunjukkan hasil  $p = 0,022$  dan  $RR = 2,231$  yang berarti terdapat pula hubungan antara konsumsi MSG dengan prestasi belajar dapat meningkatkan peluang prestasi belajar anak sebesar 2,231 kali. Ada hubungan antara konsumsi MSG dengan perilaku hiperaktif dengan prestasi belajar pada anak ASD.

**Kata kunci :** ASD, konsumsi MSG, hiperaktif, prestasi belajar

## PENDAHULUAN

Autism Spectrum Disorder (ASD) adalah gangguan perkembangan pada anak yang disebabkan oleh kekurangan nutrisi atau paparan racun selama kehamilan dan kelahiran (cacat lahir). Kekurangan nutrisi dan paparan racun bersifat kronis dan perkiraan pemulihan terbatas (1). Gangguan perkembangan ini ditandai dengan gangguan interaksi sosial, gangguan komunikasi, dan perilaku berulang (2). Prevalensi ASD terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2007, terdapat 475.000 penderita ASD dan diperkirakan setiap 1 dari 150 anak ASD. Jumlah ini meningkat tajam dibandingkan 10-20 tahun yang lalu dari 150 – 20 anak ASD dari 10.000 anak (3). Anak ASD mengalami alergi terhadap makanan seperti bahan yang mengandung tepung terigu (gluten), susu (kasein), gula, pengawet, penyedap rasa (MSG), pewarna dan ragi (4). Konsumsi MSG yang berlebihan dapat menyebabkan kematian sel pada neuron otak, yang memperburuk gangguan saraf degeneratif seperti autisme (5). Hal ini ditegaskan oleh hasil penelitian Rangkuti, dkk, (2012) yang menemukan bahwa penambahan MSG pada pellet mencit secara signifikan menunjukkan peningkatan jumlah mikronukleus pada 200 eritrosit polikromatik yang terdapat pada apusan tulang femur mencit (6).

Akumulasi glutamat yang melimpah dikatakan memiliki efek eksitotoksik pada otak. Ada hiperglutamatergi pada pregenual anterior cingulate cortex (pACC) anak dan remaja dengan ASD (7). Hal ini diperkuat oleh penelitian Uzunova, dkk (2014) yang menemukan ekspresi reseptor glutamat (iGluRs) menyebabkan masalah belajar, perilaku, memori, dan defisiensi kognitif dan social (8). Aktivasi reseptor glutamat ionotropik (iGluRs), reseptor N-metil-D-aspartat (NMDAR), menyebabkan sejumlah besar ion kalsium ( $Ca^{2+}$ ) menyebabkan kerusakan sinaps dan kematian sel (9). Sedangkan reseptor iGluRs lainnya adalah, -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazole propionic acid receptor (AMPA), yang memicu aktivasi mekanisme sel Long Term Potentiation (LTP) dan Long Term Depression (LTD) yang menyebabkan aktivitas neuron menurun. Penurunan aktivitas saraf ini menyebabkan fungsi otak dan kognitif pada anak ASD menurun.

Perilaku hiperaktif merupakan manifestasi alergi makanan pada anak autisme. Pasien ASD memiliki kecenderungan alergi yang tinggi dengan prevalensi 25-30% (10). Alergi makanan yang umum adalah alergi terhadap protein susu sapi (kasein) dan gula sederhana yang dapat meningkatkan reaksi hiperaktif. Perilaku hiperaktif pada anak ASD sering

mempersulit diagnosis ASD karena seringkali perhatian terfokus pada perilaku partisipan. Padahal anak ASD masih berpeluang untuk kembali 'normal' jika ditangani dengan metode dan intensitas terapi yang tepat (11). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsumsi MSG dengan perilaku hiperaktif dan prestasi belajar anak ASD.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan di 4 Sekolah Luar Biasa (SLB) Autis di Kota Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket yang telah dimodifikasi untuk mengambil data konsumsi MSG, *Abbreviated Conners Rating Scale* untuk data perilaku hiperaktif, dan hasil belajar siswa untuk data prestasi belajar anak. Permohonan izin penelitian untuk 6 SLB Autisme di Kota Surakarta, tetapi hanya 4 yang memberikan izin. Kemudian, data yang diperoleh adalah 56 siswa ASD di 4 SLB. Hanya 34 siswa yang memenuhi syarat sebagai subjek penelitian ini, dan sisanya tidak memenuhi kriteria inklusi. Semua subjek yang dipilih diamati selama 3 bulan. Pengambilan data konsumsi MSG dan perilaku hiperaktif dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pertama pada bulan Maret, kedua pada bulan April, dan ketiga pada bulan Mei. Sedangkan data prestasi

belajar anak diambil dari rapor semester genap bulan Juni. Penelitian ini juga telah direview dan disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran UNS (KEPK FK UNS), dengan nomor 439/UNS27.06/KePK/2019.

Data konsumsi MSG dan perilaku hiperaktif diperoleh melalui wawancara langsung dengan orang tua atau pengasuh. Sedangkan prestasi belajar diperoleh dari penilaian guru di sekolah. Untuk mendapatkan data konsumsi MSG, peneliti meminta konsumsi 20 jenis makanan yang mengandung MSG. Jawaban 'ya' diberi skor 2 dan jawaban 'tidak' diberi skor 1, sehingga total skor angket konsumsi MSG adalah 20 dan ada maksimal 40. Kemudian subjek diklasifikasikan ke dalam 2 kelompok, tidak mengonsumsi MSG jika skor  $\leq 20$ , dan mengonsumsi MSG jika skor  $> 20$ . Kelompok makanan yang ditanyakan responden adalah bahan makanan yang mengandung MSG seperti tepung bumbu instan, jajanan, mie instan/bubur/bakso/sosis, dan bumbu kemasan (12). Selanjutnya data perilaku hiperaktif diperoleh dari wawancara orang tua/pengasuh dengan menggunakan formulir *Abbreviated Conners Rating Scale*, sehingga subjek dapat diklasifikasikan menjadi 2 kelompok yaitu tidak ada perilaku hiperaktif jika skornya  $< 13$ , dan perilaku hiperaktif jika skornya  $\geq 13$  (13). Untuk

prestasi belajar, mata pelajaran dikategorikan menjadi 2 kelompok, yaitu baik untuk A – B, dan kurang untuk C – C+. Selama masa tindak lanjut dari bulan Maret sampai Mei 2019, tidak ada subjek yang *drop out* sehingga total subjek yang diteliti dalam penelitian ini adalah 34 anak.

Semua data diklasifikasikan menjadi 2 kelompok, yaitu konsumsi MSG (ya/tidak), perilaku hiperaktif (ya/tidak), dan prestasi belajar (baik/kurang). Analisis data menggunakan analisis bivariat *Chi-square* untuk mengetahui hubungan antara 2 variabel. Semua laporan hasil nilai p adalah 2 sisi dan *cutoff* signifikan secara statistik jika nilai  $p < 0,05$ . Kemudian nilai *Relative Risk* (RR) digunakan untuk menunjukkan korelasi antara kedua variabel tersebut.  $RR < 1$  berarti korelasi negatif sempurna,  $RR = 1$  berarti tidak ada korelasi, dan  $RR > 1$  berarti korelasi positif atau x kali lebih berisiko terpapar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik yang diambil dalam penelitian ini adalah jenis kelamin, usia, dan tingkat pendidikan subjek. Informasinya dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar subjek (79,4%) adalah laki-laki (6-18

tahun) dengan tingkat pendidikan tertinggi pada jenjang sekolah dasar.

**Table 1.** Karakteristik Subjek

Karakteristik	Kategori	N = 34	Presentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	27	79.4
	Perempuan	7	20.6
Usia	6 tahun	5	14.7
	7 – 9 tahun	6	17.6
	10 – 18 tahun	23	67.7
Tingkat Pendidikan	TK	8	23.5
	SD	18	52.9
	SMP	6	17.6
	SMA	2	5.8

Sumber : Data Primer (2019)

Informasi data konsumsi MSG, perilaku hiperaktif, dan prestasi belajar pada subjek disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, sebagian besar (85,3%) subjek mengonsumsi MSG, 76,5% mengalami perilaku hiperaktif, dan 47,1% mengalami pencapaian belajar yang kurang

**Table 2.** Distribusi Konsumsi MSG, Perilaku Hiperaktif, dan Prestasi Belajar

No	Variabel	Kategori	N = 34	Presentase (%)
1	Konsumsi MSG	Tidak	5	14.7
		Ya	29	85.3
2	Perilaku Hiperaktif	Tidak	8	23.5
		Ya	26	76.5
3	Prestasi Belajar	Baik	18	52.9
		Kurang	16	47.1

Sumber : Data Primer (2019)

Informasi data konsumsi MSG dengan perilaku hiperaktif dan prestasi belajar ditunjukkan pada Tabel 3. Sebanyak 82,8% subjek yang mengonsumsi MSG juga mengalami perilaku hiperaktif, sedangkan pada subjek dengan prestasi belajar kurang baik yang mengonsumsi MSG terdapat 55,2%.

Berdasarkan analisis chi-square menunjukkan bahwa ada hubungan antara konsumsi MSG dengan perilaku hiperaktif ( $p = 0,037$ ) dan ada hubungan antara konsumsi MSG dengan prestasi belajar ( $p = 0,022$ ) pada signifikansi 5%. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 3.

**Table 3.** Perbandingan Distribusi dan Hubungan Konsumsi MSG, Perilaku Hiperaktif, dan Prestasi Belajar

		Konsumsi MSG		Total	Percentage (%)	p-value	Relative Risk (RR)
		Tidak	Ya				
Perilaku Hiperaktif	Tidak	3	5	8	23.5	0.037*	3.480
	Ya	2	24	26	76.5		
Prestasi Belajar	Baik	5	13	18	52.9	0.022*	2.231
	Kurang	0	16	16	47.1		
Total		5	29	34			
Percentage (%)		14.7	85.3		100		

Sumber : Data Primer (2019)

\*)signifikan menggunakan uji statistik chi-square

Analisis *Relative Risk* (RR) pada tabel 3. juga menunjukkan nilai 3,480 yang berarti bahwa hubungan antara konsumsi MSG dengan perilaku hiperaktif mempunyai arah korelasi positif sempurna, atau semakin sedikit konsumsi MSG pada anak ASD, menurunkan risiko perilaku hiperaktif

3.480 kali. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Maulida, dkk, (2015) yang meneliti bahwa ada hubungan antara konsumsi jajanan MSG dengan kejadian perilaku hiperaktif pada anak sekolah dasar di Banguntapan Yogyakarta (14).

Anak ASD umumnya memiliki kecenderungan alergi terhadap bahan tambahan makanan seperti MSG, yang akibatnya dapat menyebabkan perilaku hiperaktif dan penurunan fungsi kognitif pada anak. Hal ini disebabkan adanya hiperglutamatergi pada pregenual anterior cingulate cortex (pACC) anak dan remaja dengan ASD (7). Akumulasi glutamat yang melimpah dikatakan memiliki efek eksitotoksik pada otak, sehingga dapat mengancam kesehatan anak-anak termasuk yang berhubungan dengan gangguan saraf degeneratif seperti Alzheimer, Parkinson, autisme, dan ADD (*attention deficit disorder*) (6). Analisis RR terhadap prestasi belajar juga menunjukkan nilai sebesar 2,231 yang berarti bahwa hubungan antara konsumsi MSG dengan prestasi belajar mempunyai arah hubungan positif sempurna atau semakin sedikit konsumsi MSG akan semakin meningkatkan hasil prestasi belajar anak ASD. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Uzunova et al. (2014) yang menunjukkan bahwa ekspresi reseptor glutamat (iGluRs) di otak dapat menyebabkan berbagai masalah belajar, kehilangan memori, dan defisiensi kemampuan kognitif (8). Hal ini dikarenakan ligan iGluRS akan membentuk ion  $Ca^{2+}$  yang menyebabkan kematian sel neuron dan memicu aktivasi mekanisme sel LTP dan plastisitas homeostatik LTD sel

neuron akan menurun, sehingga aktivitas neuron akan menurun. Penurunan aktivitas saraf ini menyebabkan penurunan fungsi otak dan gangguan kognitif pada anak ASD.

## **KESIMPULAN**

Secara umum, konsumsi MSG berkaitan dengan terjadinya perilaku hiperaktif dan prestasi belajar anak ASD. Hubungan antara konsumsi MSG dengan perilaku hiperaktif juga memiliki hubungan positif yang sempurna, artinya pengurangan/pembatasan konsumsi MSG dapat mengurangi risiko perilaku hiperaktif dan meningkatkan hasil prestasi belajar anak. Subjek yang tidak mengonsumsi MSG rata-rata tidak mengalami perilaku hiperaktif dan memiliki prestasi belajar yang baik. Dengan demikian pengurangan/pembatasan penggunaan MSG dapat dipertimbangkan sebagai terapi nutrisi alternatif bagi anak ASD.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- (1) Nugraheni, S.A. (2016). Menguak Belantara Autisme. Buletin Psikologi, 20 (1-2),: 9-17. Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada ISSN: 0854-7108.
- (2) Mashabi, NA, dan Tajudin, NR. (2009). Pengetahuan Gizi Ibu dan Pola Makan Anak Autis. Jurnal Kesehatan Makara, 13 (2), 84 - 86.
- (3) Pratiwi, RA, dan Dieny FF. (2014). Hubungan Skor Diet Bebas Gluten Bebas Kasein dengan Skor Perilaku

- Autistik. *Journal of Nutrition College*, 3 (1), 34 - 42.
- (4) Kementerian Sosial Republik Indonesia. (2006). *Pedoman Umum Pelayanan Sosial Anak Autis*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan dan Rehabilitasi Sosial.
- (5) Andriani. (2018). Pengaruh Monosodium Glutamat Terhadap Kadar Hormon Estradiol dan Hormon Progesteron Pada Mencit Putih Betina (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ipteks Terapan*, 12 (1), 53 - 63.
- (6) Rangkuti, RH, Suwarso, E, and Anjelisa, P. (2013). Pengaruh Monosodium Glutamate (MSG) Terhadap Pembentukan Mikronukleus Mencit Sel Darah Merah. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1 (1), 29-36.
- (7) Bejjani, A, O'Neill, J, Kim, J.A, Frew, A.J, Yee, V.W, Ly R, Kitchen, C, Salamon, N, McCracken, J.T, Toga, A.W, Alger, J.R, Levitt, J.G. (2012). Elevated glutamatergic compounds in pregenual anterior cingulate in pediatric autism spectrum disorder demonstrated by 1H MRS. *J. PLoS One*, 7(7), 1-12. DOI: 10.1371/journal.pone.0038786
- (8) Uzunova, G, Hollander, E, Shepherd, J. (2014). The Role of Ionotropic Glutamate Receptors in Childhood Neurodevelopmental Disorders: Autism Spectrum Disorders and Fragile X Syndrome. *J. Current Neuropharmacology*, 12(1), 71-98.
- (9) Bernardi, S.; Anagnostou, E.; Shen, J.; Kolevzon, A.; Buxbaum, J.D.; Hollander, E.; Hof, P.R.; Fa, J. (2011). In vivo 1H-magnetic resonance spectroscopy study of the attentional networks in autism. *J. Brain Res.*, 1380, 198-205. DOI : 10.1016/j.brainres.2010.12.057
- (10) Rahardja, MA. (2015). Tatalaksana Nutrisi untuk Pasien Autis. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran (CDK)-232 /*, 42 (9), 711 - 714.
- (11) Handojo, Y. (2009). *Autisma : Petunjuk Praktis & Pedoman Materi Untuk Mengajar Anak Normal, Autis & Perilaku Lain*. Jakarta: BIP.
- (12) Murdiana. E. (2012). Analisis Penggunaan *Monosodium Glutamate* (MSG) pada Ibu Rumah Tangga di Perkotaan dan Perdesaan Bogor (Thesis, Bogor Agricultural Institute, 2012). Accessed from <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/54385>
- (13) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). *Pedoman Pelaksanaan Stimulasi, Deteksi, dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- (14) Maulida, S, Herani, ES, and Susetyowati. (2015). Hubungan Antara Monosodium Glutamat Pada Jajanan Dengan Terjadinya Gangguan Konsentrasi Dan Hiperaktif (GPP/H) Pada Anak Sekolah Dasar (SD) Di Banguntapan. (Thesis, Gajah Mada University, 2015). Accessed from [http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian\\_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku\\_id=100099&obyek\\_id=4](http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=100099&obyek_id=4)