PENGARUH BISPHENOL A TERHADAP PERILAKU ANAK

Effects of Bisphenol A Toward Children's Behavior

Santy Irene Putri[1], Asruria Sani Fajriah[2], Dewi Arradini[3], Aris Widiyanto[4], Joko Tri Atmojo[4]
[1]Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang, [2]Institut Ilmu Kesehatan Strada Indonesia, [3]STIKES Mitra Husada Karanganyar [4]STIKES Mamba'ul 'Ulum Surakarta
(santyirene@gmail.com)

ABSTRAK

Latar Belakang: Beberapa studi menyatakan Bisphenol A (BPA) membahayakan kesehatan manusia. Dibandingkan dengan orang dewasa, anak-anak cenderung lebih rentan terhadap paparan bahan kimia. BPA berpotensi membahayakan otak, menyebabkan gangguan perilaku, serta mengganggu sistem hormon yang berakibat buruk pada kesehatan fisik dan tumbuh kembang.
Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk meninjau pengaruh BPA terhadap perilaku anak.
Metode: Artikel-artikel yang digunakan dipilih dari basis data PubMed, Google Scholar, ProQuest, and Ebsco. Basis datayang diterbitkan dengan rentang waktu 1 Januari 2010 sampai dengan 30 September 2020. Kata kunci untuk penelitian ini meliputi "Bisphenol A" atau "BPA" dan "paparan" atau "pengaruh" dan "perilaku anak".Artikel yang muncul di halaman pencarian kemudian disaring kembali menggunakan filter jenis artikel. Jenis artikel yang digunakan adalah artikel penelitian (*research article*). Artikel yang terkumpul kemudian diseleksi kembali dengan menggunakan kriteria inklusi, yakni: 1) tujuan artikel menganalisis pengaruh BPA terhadap perilaku anak, 2) merupakan penelitian *cohort* dan *cross-sectional*, serta kriteria eksklusi, yakni 1) bukan merupakan artikel *full text*, 2) artikel yang tidak menggunakan bahasa inggris.
Hasil: Setelah proses pencarian berdasarkan kata kunci, didapatkan sebanyak 5.276 artikel dari seluruh basis data yang digunakan, kemudian dilakukan seleksi artikeldan terpilih 9 artikel yang memenuhi kriteria. Variabel independen yang dibahas adalah pengaruh BPA. Variabel dependen yang dibahas yakni perilaku anak.
Simpulan: Paparan BPA di masa anak-anak berkaitan dengan tingkat kecemasan, depresi, hiperaktif, kurangnya perhatian, serta masalah perilaku yang lebih tinggi.

Kata kunci: Pengaruh Bisphenol A, BPA, Perilaku Anak

ABSTRACT

Background:*Several studies suggest BPA is harmful to human health. Compared to adults, children tend to be more susceptible to chemical exposure. BPA has the potential to harm the brain, cause behavioral disorders, and disrupt the hormonal system which can adversely affect physical health and development.*

10.36419/avicenna. v4i1.459

The Purpose *: This study aimed to review the effect of BPA on children's behavior.*
Method:*The articles used were selected from the journal database such as PubMed, Google Scholar, ProQuest, and Ebsco which were published between January 1, 2010 to September 30, 2020. Keywords for this study included "Bisphenol A" or "BPA" and "exposure. "or" influence "and" child behavior ". Articles that appear on the search page are then filtered again using the article type filter. The type of article used was a research article. Collected articles were reselected using inclusion criteria: 1) the purpose of the article was to analyze the effect of Bisphenol A (BPA) on children's behavior, 2) a cohort and cross-sectional study, and exclusion criteria: 1) not a full text article , 2) articles that didn't use English.*
Result:*After the keyword search process, 5.276 articles were obtained from all databases used. Then the article selection was carried out and 9 articles that met the criteria were selected. The independent variable is the effect of Bisphenol A (BPA). The dependent variable is the child's behavior.*
Conclusion:*BPA exposure in childhood is associated with higher levels of anxiety, depression, hyperactivity, inattention, and behavioral problems*.

Keywords:*Effect of Bisphenol A, BPA, Child Behavior*

PENDAHULUAN

Beberapa tahun terakhir, ada kekhawatiran yang meningkat tentang dampak bahan kimia yang ada dalam produk sehari-hari yang diduga berisiko bagi kesehatan manusia(Martín, Santos, Aparicio, & Alonso, 2019).Perkembangan saraf rentan terhadap paparan bahan kimia dalam lingkunganselama kehamilan dan anak di usia dini(Grohs et al., 2019)(Scd et al., 2016).Bisphenol A(BPA) merupakan kandungan yang berbahaya yang banyak digunakan padapembuatan resin seperti produk plastik polikarbonatdan resin epoksi(Metwally, Rashad, Zeidan, & Kilany, 2018). BPA diproduksi dengan volume yang tinggi secara ekstensifdigunakan dalam pembuatan botol susu bayi, makanan kaleng, wadah microwave, mainan, peralatan medis dan komposit gigi(Casas et al., 2013). Ada kekhawatiran yang tinggi mengenai efek kesehatan yang merugikan dari BPA pada anak-anak(J. M. Lee, Gebremariam, Meeker, Peterson, & Padmanabhan, 2013; Rocha, Asimakopoulos, Honda, & Nattane, 2018).Bayi juga lebih rentan terhadap paparan bahan kimia daripadaorang dewasa karena sistem organ mereka tidak seperti orang dewasa (termasuk saraf,kekebalan tubuh, dan sistem pernapasan), perkembangan fisik yang cepat,dan tingkat respirasi serta metabolisme yang lebih tinggi (J. Lee et al., 2019).Paparan BPA telah terdeteksi pada konsentrasi yang lebih tinggi pada anak-anak daripada orang dewasa(Donohue et al., n.d.; Frederiksen et al., 2013). *The Children's Total Exposure to Persistent Pesticides and Other Persistent Organic Pollutants* (CTEPP) menyelidikipaparan potensial dari 257 anak prasekolah, usia 1,5 - 5 tahun, dan pengasuh mereka lebih dari 50 antropogenikbahan kimia (Wilson, Chuang, Morgan, Lordo, & Sheldon, 2007).

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

Setiap hari, anak-anak dan orang dewasa terpapar BPAmelalui berbagai macam plastik, microwave dan logamwadah yang memiliki lapisan plastik dan epoksi. Secara khusus, anak-anak terpapar berbagai bahan kimia dalam lingkungan sehari-hari mereka, termasuk prasekolah(Larsson et al., 2017). Yang palingumum termasuk produk botol bayi, botol minum plastik, behel gigi, microwaveproduk makanan, minuman kaleng, dan wadah makanan dari logam(seperti yang digunakan untuk buah kaleng dansayuran dan susu formula kalengan). Ada jugabanyak produk lain yang dibuat dengan BPA, seperti compactcakram, wadah kacamata, mainan, helm sepeda, danperangkat medis(Dnp & Dnsc, 2010).

Selama 5 tahun terakhir, beberapa penelitian epidemiologitelah melaporkan hubungan positif antara paparan BPA dan kesehatan yang merugikanpada anak-anak, termasuk obesitas, asma, kelahiran prematur, dan gangguan perilaku saraf (Khalil et al., 2014)(Kim, Lee, & Kim, 2019). Temuan ini bertentangan denganmodel penilaian risiko lingkungan internasional, yang memprediksi tingkat paparan harian terhadap BPA seharusnya tidak menimbulkan risiko bagi kesehatan anak(Healy, English, Jagals, & Sly, 2015). Sebagian besar penelitian lebih memfokuskan pada orang dewasa dan masa kehamilan, tetapi tidak ada yang menyelidikipotensi variabilitas pada anak-anak <6 tahun(Heffernan et al., 2014).Bisphenol A telah terdeteksi dalam urin, darah, ASI, dan cairan ketuban(Minatoya, Araki, Miyashita, Ait, & Itoh, 2018; Zhou, Yao, Shao, Qu, & Chen, 2019). Selain periode prenatal danneonatal, masa kanak-kanak adalah periode penting untuk masa pengembangan otak. Studi tentang paparan BPA masa kanak-kanaksejauh ini masih terbatas, palagi kesimpulan tentang efek paparan BPAterhadap perubahan perilaku yang tidak konsisten(Li, Zhang, Kuang, Fan, & Cha, 2018).

Bisphenol A yang ditemukan dalam wadah plastik yang digunakan untuk memberi makan anak-anak adalah senyawa pengganggu endokrin.BPA dosis rendah-sedangjuga berbahaya, terutama jika pemaparan terjadi selama periode neonatal, karena mereka dapat mempengaruhi metabolisme di kemudian hari. Tugas yang sangat penting adalah pengembangan metode skrining danalat bantu untuk BPA guna mencegah dan meminimalkanefek negatifnya di tubuh sesegera mungkin(Calenic, Staden, Staden, Gugoas, & Legler, 2014).Meskipun bukti kausal yang pasti kemungkinan besar sulit dipahami, namun peningkatankekhawatiran dan upaya yang lebih luas untuk membatasi paparan bahan kimia dimulai pada masa kanak-kanak(Trasande, Attina, & Trachtman, 2013).

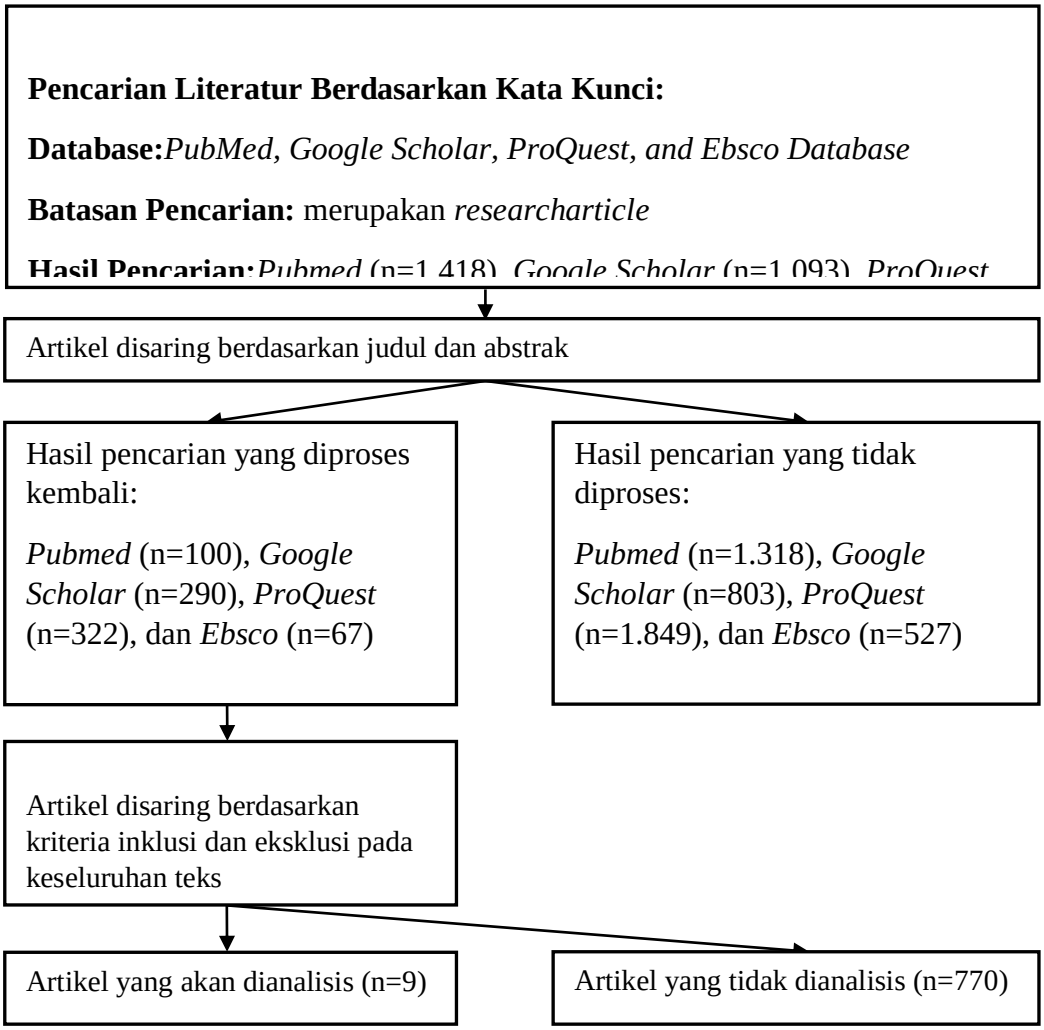
Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pengaruh Bisphenol A (BPA) Terhadap Perilaku Anak untuk menambah wawasan khususnya kepada orang tua dalam pemilihan bahan plastik non-BPA dalam kehidupan sehari-hari.

METODE PENELITIAN

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *literatur review*. Pencarian artikel yang dibahas dalam penelitian ini menggunakan beberapa

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

database, antara lain *PubMed, Google Scholar, ProQuest, and Ebsco Database*dengan rentang waktu 1 Januari 2010 sampai dengan 30 September 2020. Kata kunci yang digunakan adalah "Bisphenol A" atau "BPA" dan "paparan" atau "pengaruh" dan"perilaku anak".Artikel yang muncul di halaman pencarian disaring menggunakan filter jenis artikel. Jenis artikel yang digunakan adalah artikel penelitian (*research article*). Artikel yang terkumpul diseleksi kembali dengan menggunakan kriteria inklusi, yakni: 1) tujuan artikel menganalisis pengaruh Bisphenol A (BPA) terhadap perilaku anak, 2) merupakan penelitian *cohort* dan *cross-sectional*,serta kriteria eksklusi, yakni 1) bukan merupakan artikel *full text*, 2) artikel yang tidak menggunakan bahasa inggris.Setelah proses pencarian berdasarkan kata kunci, didapatkan sebanyak 5.276 artikel dari seluruh *databas*e. Kemudian dilakukan seleksi artikel, seperti terlihat pada Gambar 1, dan terpilih 9 artikel yang memenuhi kriteria. Variabel independen yang akan dibahas adalah pengaruh BPA. Variabel dependen yang dibahas yakni perilaku anak.



Gambar 1. Bagan Pencarian Artikel

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa setiap artikel yang telah dipilih berdasarkan kriteria, dibuat suatu kesimpulan yang memberikan informasi dari beberapa hasil literatur. Pada beberapa artikel yang telah direview, seluruh artikel memaparkan bahwa paparan Bisphenol A memberikan pengaruh negatif terhadap perilaku anak-anak.

Tabel 1. Deskripsi Artikel Penelitian

Penulis (Tahun)	Desain Penelitian	Intervensi	Sampel	Hasil
1.Joe M. Braun, Amy E. Kalkbrenner, Antonia M. Calafat, Kimberly Yolton, Xiaoyun Ye, Kim N. Dietrich, and Bruce P. Lanphear (2011)	*Prospective cohort*	Data untuk penelitian dikumpulkan dari ibu dan anak-anak yang berpartisipasi dalam studi hasil kesehatan dan pengukuran lingkungan	Karakteristik paparan BPA gestasional dan masa kanak-kanak dengan menggunakan konsentrasi BPA rata-rata pada ibu (16 dan 26 minggu kehamilan dan sampel urin anak (usia 1, 2, dan 3 tahun)	BPA terdeteksi pada 97% kehamilan (median: 2.0 g / L) dan sampel urin masa kanak-kanak (median: 4,1 g / L) (Braun & Amy, 2011)
2.Kim G. Harleya, Robert B. Guniera, Katherine Koguta, Caroline Johnsona, Asa Bradmana, Antonia M. Calafatb, and Brenda Eskenazi (2014)	*Longitudinal cohort*	Data dikumpulkan dari ibu dan anak yang berpartisipasi di Pusat Kesehatan Penilaian Ibu dan Anak Salinas (CHAMACOS)	Ibu hamil dan anak usia 5 tahun(N = 292)	Kadar BPA urin prenatal dikaitkan dengan peningkatan internalisasi masalah pada anak laki-laki, termasuk kecemasan dan depresi, pada usia 7 tahun. Tidak ada hubungan yang terlihat antara kadar BPA dan perilakuprenatal pada anak perempuan. Kadar BPA urin masa kanak-kanak terkait dengan peningkatan perilaku eksternalisasi, termasuk masalah perilaku, pada anak perempuan di usia 7 tahun dan peningkatan perilaku internalisasi dan perilaku kurang perhatian dan hiperaktif pada anak laki-laki dan perempuan pada usia 7 tahun. (Manuscript, Childhood, & Concentrations, 2014)

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

3.Yangqian Jianga, Jiufeng Lib, Shunqing Xua, Yanqiu Zhou, Hongzhi Zhao, Yuanyuan Lia, Chao Xiong, Xiaojie Suna, Hongxiu Liu, Wenyu Liu, Yang Peng, Chen Hua, Zongwei Caib, Wei Xia (2019)	*Cross-sectional* dan data sekunder	Faktor demografis dan perinatal diperoleh dengan menggunakan wawancara tatap muka oleh staf peneliti terlatih. Riwayat kehamilan ibu dan data bayi baru lahir (termasuk usia kehamilan, Panjang badan, dan jenis kelamin anak) diperoleh dari bagian medis Merekam	Wanita hamil yang melakukan pemeriksaan antenatal pertama di Wuhan Medical & Healthcare Center for Women and Children (WMHCWC), Wuhan, Cina.	Paparan BPA dan BPS terhadap prenatal dapat mempengaruhi perkembangan saraf anak (Jiang et al., 2019)
4.KulbirKaur, VedChauhan, FengGu, AbhaChauhan (2014)	*cross-sectional*	Efek BPA pada stres oksidatif dan fungsi mitokondria pada limfoblas dari anak autis dan saudara kandung yang tidak terpengaruh (kontrol)	Lymphoblastoid cell lines (LCLs) dari anak-anak yang didiagnosis dengan autisme (n= 10) dan anak autis yang tidak terpengaruh (n =10) (tidak terkait dengan program autistik yang digunakan dalam studi ini, yaitu dari keluarga yang berbeda)	Hasil menunjukkan bahwa paparan BPA menghasilkan peningkatan oksidatifstres dan fungsi mitokondrialpadasubjekautist (kontrol) (Kaur, Chauhan, Gu, & Chauhan, 2014)
5.Meda Kondolot, Elif N. Ozmertb, Ali Ascıc, Pınar Erkekogluc, Didem B. Oztopd,Hakan Gumuse, Belma Kocer-Gumuselc, Kadriye Yurdakok (2016)	*cross-sectional*	BPA dideteksi oleh*high performance liquid chromatography*(HPLC) setelah ekstraksi dari plasma	Subjek kelompok penelitian terdiri dari 51 anak autis (usia rata-rata: 5,8 ± 2,5 tahun), dirawat di klinik psikiatri anak Universitas Erciyes di Kayseri antara	Paparan BPA mungkin terkait dengan gangguan perkembangan pervasive-tidak spesifik (PDD-NOS). Ketidakseimbangan intraseluler antara status oksidan dan antioksidan (Kondolot et al., 2016)

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

			Juli 2011 dan Agustus 2012	
6. Frederica Perera,Julia Vishnevetsky, Julie B. Herbstman, Antonia M. Calafat, Wei Xiong, Virginia Rauh, dan Shuang Wang (2012)	*cohort*	Memperkirakan paparan BPA	Wanita Afrika-Amerika dan Dominika serta anak-anak mereka dari masa kehamilan hingga usia anak 5 tahun, sampel urin dari ibu hamil (rata-rata usia kehamilan 34 minggu) dan dari anak-anak antara usia 3 dan 4 tahun 300 anak	Paparan BPA terhadap prenatal dapat mempengaruhi perilaku anak, dan berbeda antara anak laki-laki dan perempuan (Exposure et al., 2012)
7.Pe´rez-Lobato Rocio, Mustieles Vicente, Calvente Irene, Jime´ nez-Dı´az Inmaculada, Ramos Rosa, Caballero-Casero Noelia, Lo´ pez-Jime´nez Francisco Jose´, Rubio Soledad, Olea NicolA˜, Mariana Fa´tima Fernandez (2016)	*Cohort*	Anak-anak memberikan satu sampel urine non-puasa pada saat kunjungan tindak lanjut, antara jam 5 sore dan 8 malam. Urine dikumpulkan dalam tabung polypropylene 10 mL dan segera disimpan pada suhu 20 8C. Konsentrasi/ kadar BPA ditentukan di laboratorium Departemen Kimia Analitik dari Universitas Cordoba (Spanyol)		Paparan BPA di masa kanak-kanak dapat memengaruhi perilaku anak (Vicente, Irene, Jose, Nicola, & Fa, 2016)
8.Shruti Tewar, PeggyAuinger, JosephM.Braun, BruceLanphear, KimberlyYolton, Jeffery N.Epstein, ShelleyEhrlich,	*cross-section al*	Konsentrasi BPA diukur dengan satu sampel urin spot, konsentrasi total urin BPA diukur menggunakan	Usia 8-15 tahun (n=460)	Paparan BPA dengan konsentrasi tinggi terkait dengan AttentionDeficit HyperactivityDisorder(ADHD) (Tewar et al., 2016)

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

TanyaE.Froehlich (2016)		padatan fase online-ekstraksi		
9.Kim G. Harleya, Robert B. Guniera, Katherine Koguta, Caroline Johnsona, Asa Bradmana, Antonia M. Calafatb, and Brenda Eskenazi (2013)	*Cohort*	Sampel urin dikumpulkan dalam polypropylene cangkir urin, dialokasikan ke dalam botol kaca, dan dibekukan pada suhu -80 ° C. Sampel dikirim ke CDC untuk analisis	Ibu hamil dan anak usia 5 tahun(N = 292). Perilaku anak dinilai berdasarkan laporan ibu dan guru pada usia 7 tahun dan penilaianlangsungpada usia 9 tahun	Konsentrasi BPA urin prenatal dikaitkan dengan peningkatan internalisasi masalah pada anak laki-laki, termasuk kecemasan dan depresi, pada usia 7 tahun. Tidak ada hubungan yang terlihat dengan konsentrasi dan perilaku BPA prenatal pada anak perempuan. Konsentrasi BPA urin masa kanak-kanak terkait dengan peningkatan perilaku eksternalisasi, termasuk masalah perilaku, pada anak perempuan di usia 7 tahun dan peningkatan perilaku internalisasi dan perilaku kurang perhatian dan hiperaktif pada anak laki-laki dan perempuan pada usia 7 tahun (Manuscript et al., 2014)

Pembahasan

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat keseluruhan artikel menunjukkan bukti bahwa paparan BPA dapat mempengaruhi perilaku anak. Tingkat keterpaparan yang lebih tinggi terhadap BPA sebelum lahirmemiliki korelasi dengan gangguan perilaku yang lebih besar pada anak-anak usia 0-12 tahun. Terdapat tingkat heterogenitas yang tinggi dalam perilaku yang terkaitdengan tingkat keterpaparan BPA yang lebih tinggi, termasuk masalah eksternalisasi (yaitu, agresi, perilaku, hiperaktif,dan perhatian) dan masalah internalisasi (yaitu, kecemasan, depresidan somatisasi) yang lebih besar.Beberapa studi memberikan dukungan bahwa waktu pengukuran keterpaparan (prenatal vs masa kanak-kanak) terkait dengan perilaku yang agak berbeda.

Penelitian yang dilakukan dengan dua kohort yang berbeda melaporkan bahwa paparan prenatal terhadap BPAterkait dengan perilaku yang merugikan (yaitu, tingkat agresi yang lebih tinggi, hiperaktif, kecemasan, dan depresi). Sebaliknya,penelitian yang meneliti tingkat paparan masa kanak-kanak menemukan bahwa lebih tinggitingkat paparan BPA dikaitkan dengan masalah pada perhatian, kecemasan, depresi, dan hiperaktif(Manuscript et al., 2014). Studi lainnya,menunjukkan bahwa tingkat konsentrasi BPA selamaperiode prenataldan / atau masa kanak-kanak tidak terkaitdengan perilaku(Minatoya, Itoh, et al., 2018)(Stacy et al., 2018). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperjelaspengaruh spesifik pajanan BPA terhadap prenatal versus anak usia dinitentang perilaku jangka panjang anak-anak. Beberapa penelitian tidak memberikan bukti yang menunjukkan instrumen manayang mampu memberikan ukuran yang lebih akurat tentang perilaku anak-anak. Karena itu,meskipun

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

berbagai ukuran digunakan untuk menilai perilaku anak-anakmungkin dimaksudkan untuk mengukur konstruksi yang sama atau serupa, namun hal ini tidak dapat diasumsikan.

Paparan BPA selama masa kanak-kanak menjadi perhatian khusus karena perkembangansistem endokrin sangat sensitif terhadapbahan kimia yang mengganggu system tersebut. Oleh karena itu, ada kebutuhan mendesak untuk menilai derajat keterpaparan dankemungkinan efek samping(Moura, Rocha, Amato, & Sodré, 2020).Studi selanjutnya yang lebih komprehensif tentangprediktor BPA dan paparan ftalat pada anak-anak di semua tahapdiperlukan untuk menginformasikan modifikasi perilaku dan kebijakan yang ditargetkan dengan lebih baikuntuk mengurangi paparan bahan kimia yang mengganggu sistem endokrin(Lewis et al., 2013). Dalam beberapa dekade terakhir, kekhawatiran mengenai gangguan mental pada anak-anaktelah meningkat karena semakin bertambahnya angka diagnosis di seluruh dunia. Seperti yang telah diketahui bahwa Bisphenol A (BPA) merupakan bahan kimia yang mengganggu endokrin. Studi telah menunjukkan bahwa paparan BPA terkait dengan gangguan attention-deficit / hyperactivity (ADHD) selama perkembangan anak. Namunbukti klinis secara langsung masih terbatas(Li et al., 2018).

Masih terdapat perdebatan dalam beberapa hasil penelitian, diperlukan adanya suatu regulasi yang mengatur pembatasan paparan BPA terhadap anak-anak dikarenakan ditemukannya bukti bahwa konsentrasi BPA yang terkandung dalam urin anak-anak memberikan dampak yang berbahaya bagi kehisupan mereka selanjutnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil tinjauan literature, disimpulkan bahwa paparan Bisphenol A(BPA) berpengaruh terhadap perilaku anak.Saat ini belum terdapat kebijakan publik untuk mendidik orang tua mengenai potensi dampak buruk paparan dan belum terdapat kebijakan yang diterapkan untuk membatasi paparan BPA terhadap anak.

Saran

Bagi orang tua disarankan untuk menghindari penggunaan produk dengan kandungan Bisphenol A (BPA). Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara mengurangi pembelian makanan menggunakan plastik, memastikan bahwa produk yang digunakan untuk anak bebas BPA (*BPA free*), tidak memberikan kepada anak dari wadah yang telah mengalami pemanasan tanpa ada label bebas BPA, menghindari penggunaan kembali botol minuman, serta tidak membeli mainan anak tanpa label bebas BPA.

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

DAFTAR PUSTAKA

Braun, A. J. M., & Amy, E. (2011). *Impact of Early-Life Bisphenol A Exposure on Behavior and Executive Function in Children*. *128*(5), 873–882. https://doi.org/10.1542/peds.2011-1335

Calenic, B., Staden, J. F. Van, Staden, R. S., Gugoas, L. A., & Legler, J. (2014). *Screening of children saliva samples for bisphenol A using stochastic , amperometric and multimode microsensors*. *1*, 1–7. https://doi.org/10.1016/j.ancr.2014.06.001

Casas, M., Valvi, D., Luque, N., Ballesteros-gomez, A., Carsin, A., Rubio, S., & Vrijheid, M. (2013). Dietary and sociodemographic determinants of bisphenol A urine concentrations in pregnant women and children. *Environment International*, *56*, 10–18. https://doi.org/10.1016/j.envint.2013.02.014

Dnp, C. E., & Dnsc, J. N. (2010). Bisphenol A Exposure : Human Risk and Health Policy. *Journal of Pediatric Nursing*, *25*(5), 400–407. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2009.05.006

Donohue, K. M., Miller, R. L., Perzanowski, M. S., Just, A. C., Hoepner, L. A., Arunajadai, S., … Resnick, D. (n.d.). Prenatal and postnatal bisphenol A exposure and asthma development among inner-city children. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, *131*(3), 736-742.e6. https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.12.1573

Exposure, P. B. A., Behavior, C., Perera, F., Vishnevetsky, J., Herbstman, J. B., Calafat, A. M., & Xiong, W. (2012). *Research | Children ' s Health*. *1190*(8), 1190–1194.

Frederiksen, H., Aksglaede, L., Sorensen, K., Nielsen, O., Main, K. M., Skakkebaek, N. E., … Andersson, A. (2013). Bisphenol A and other phenols in urine from Danish children and adolescents analyzed by isotope diluted TurboFlow-LC–MS/MS. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2013.01.007

Grohs, M. N., Reynolds, J. E., Liu, J., Martin, J. W., Pollock, T., & Lebel, C. (2019). *Prenatal maternal and childhood bisphenol a exposure and brain structure and behavior of young children*. 1–12.

Healy, B. F., English, K. R., Jagals, P., & Sly, P. D. (2015). *Bisphenol A exposure pathways in early childhood : Reviewing the need for improved risk assessment models*. (July), 544–556. https://doi.org/10.1038/jes.2015.49

Heffernan, A. L., Aylward, L. L., Samidurai, A. J., Davies, P. S. W., Toms, L. M. L., Sly, P. D., & Mueller, J. F. (2014). Short term variability in urinary bisphenol A in Australian children. *Environment International*, *68*, 139–143. https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.03.027

Jiang, Y., Li, J., Xu, S., Zhou, Y., Zhao, H., Li, Y., … Xia, W. (2019). Prenatal Exposure to Bisphenol A and Its Alternatives and Child Neurodevelopment at 2 Years. *Journal of Hazardous Materials*, (November), 121774. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121774

Kaur, K., Chauhan, V., Gu, F., & Chauhan, A. (2014). Free Radical Biology and Medicine Bisphenol A induces oxidative stress and mitochondrial

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

dysfunction in lymphoblasts from children with autism and unaffected siblings. *Free Radical Biology and Medicine*, *76*, 25–33. https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2014.07.030

Khalil, N., Ebert, J. R., Wang, L., Belcher, S., Lee, M., Czerwinski, S. A., & Kannan, K. (2014). Science of the Total Environment Bisphenol A and cardiometabolic risk factors in obese children. *Science of the Total Environment, The*, *470–471*, 726–732. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.09.088

Kim, K. Y., Lee, E., & Kim, Y. (2019). *The Association between Bisphenol A Exposure and Obesity in Children — A Systematic Review with Meta-Analysis*.

Kondolot, M., Ozmert, E. N., Ascı, A., Erkekoglu, P., Oztop, D. B., Gumus, H., … Yurdakok, K. (2016). Plasma phthalate and bisphenol a levels and oxidant-antioxidant status in autistic children. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, *43*, 149–158. https://doi.org/10.1016/j.etap.2016.03.006

Larsson, K., Lindh, C. H., Ag, B., Giovanoulis, G., Bibi, M., Bottai, M., … Berglund, M. (2017). Phthalates , non-phthalate plasticizers and bisphenols in Swedish preschool dust in relation to children ' s exposure. *Environment International*. https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.02.006

Lee, J., Ahn, Y., Choi, K., Park, J., Moon, H., Choi, G., … Kim, S. (2019). Science of the Total Environment Bisphenol A in infant urine and baby-food samples among 9- to 15-. *Science of the Total Environment*, *697*(August), 133861. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133861

Lee, J. M., Gebremariam, A., Meeker, J. D., Peterson, K., & Padmanabhan, V. (2013). *Bisphenol A and Chronic Disease Risk Factors in US Children*. *132*(3), 637–645. https://doi.org/10.1542/peds.2013-0106

Lewis, R. C., Meeker, J. D., Peterson, K. E., Lee, J. M., Pace, G. G., Cantoral, A., & Téllez-rojo, M. M. (2013). Chemosphere Predictors of urinary bisphenol A and phthalate metabolite concentrations in Mexican children. *Chemosphere*, *93*(10), 2390–2398. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.08.038

Li, Y., Zhang, H., Kuang, H., Fan, R., & Cha, C. (2018). Relationship between bisphenol A exposure and attention-de fi cit / hyperactivity disorder : A case-control study for primary school. *Environmental Pollution*, *235*, 141–149. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.12.056

Manuscript, A., Childhood, E., & Concentrations, B. A. (2014). *NIH Public Access*. 43–50. https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.06.004.Prenatal

Martín, J., Santos, J. L., Aparicio, I., & Alonso, E. (2019). Science of the Total Environment Exposure assessment to parabens , bisphenol A and per fl uoroalkyl compounds in children , women and men by hair analysis. *Science of the Total Environment*, *695*, 133864. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133864

Metwally, F. M., Rashad, H., Zeidan, H. M., & Kilany, A. (2018). *Study of the Effect of Bisphenol A on Oxidative Stress in Children with Autism Spectrum Disorders*. *33*(June), 12291.

Minatoya, M., Araki, A., Miyashita, C., Ait, Y., & Itoh, S. (2018). Association between prenatal bisphenol A and phthalate exposures and fetal metabolic

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)

related biomarkers : The Hokkaido study on Environment and Children ' s Health. *Environmental Research*, *161*(November 2017), 505–511. https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.11.052

Minatoya, M., Itoh, S., Yamazaki, K., Araki, A., Miyashita, C., Tamura, N., … Kishi, R. (2018). Prenatal exposure to bisphenol A and phthalates and behavioral problems in children at preschool age: The Hokkaido Study on Environment and Children's Health. *Environmental Health and Preventive Medicine*, *23*(1), 1–11. https://doi.org/10.1186/s12199-018-0732-1

Moura, H. S. R. P., Rocha, P. R. S., Amato, A. A., & Sodré, F. F. (2020). Quantification of bisphenol A in urine samples from children studying in public schools from the Brazilian Capital. *Microchemical Journal*, *152*(October 2019), 104347. https://doi.org/10.1016/j.microc.2019.104347

Rocha, B. A., Asimakopoulos, A. G., Honda, M., & Nattane, L. (2018). Advanced data mining approaches in the assessment of urinary concentrations of bisphenols , chlorophenols , parabens and benzophenones in Brazilian children and their association to DNA damage. *Environment International*, *116*(January), 269–277. https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.04.023

Scd, N. N. M., Trachtenberg, F. L., Brown, O., Bs, W., Calafat, A. M., Ms, G. R., … Mph, S. (2016). adolescents. *The Journal of the American Dental Association*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.adaj.2016.02.020

Stacy, S. L., Papandonatos, G. D., Calafat, A. M., Chen, A., Yolton, K., Lanphear, B. P., & Braun, J. M. (2018). of Age : Identifying Windows of Heightened Vulnerability. *Environ Int.*, *107*(Cdc), 258–265. https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.07.021.Early

Tewar, S., Auinger, P., Braun, J. M., Lanphear, B., Yolton, K., Epstein, J. N., … Froehlich, T. E. (2016). Association of Bisphenol A exposure and Attention-De fi cit / Hyperactivity Disorder in a national sample of U . S . children. *Environmental Research*, *150*, 112–118. https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.05.040

Trasande, L., Attina, T. M., & Trachtman, H. (2013). Bisphenol A exposure is associated with low-grade urinary albumin excretion in children of the United States. *Kidney International*, *83*(4), 741–748. https://doi.org/10.1038/ki.2012.422

Vicente, M., Irene, C., Jose, F., Nicola, O., & Fa, M. (2016). *NeuroToxicology Full length article Exposure to bisphenol A and behavior in school-age children*. *53*, 12–19. https://doi.org/10.1016/j.neuro.2015.12.001

Wilson, N. K., Chuang, J. C., Morgan, M. K., Lordo, R. A., & Sheldon, L. S. (2007). *An observational study of the potential exposures of preschool children to pentachlorophenol , bisphenol-A , and nonylphenol at home*. *103*, 9–20. https://doi.org/10.1016/j.envres.2006.04.006

Zhou, Y., Yao, Y., Shao, Y., Qu, W., & Chen, Y. (2019). Urinary bisphenol analogues concentrations and biomarkers of oxidative DNA and RNA damage in Chinese school children in East China : A repeated measures study *. *Environmental Pollution*, *254*, 112921. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.07.089

Copyright © 2021, Avicenna : Journal of Health Research
ISSN 2615-6458 (print) | ISSN 2615-6466 (online)