

Korelasi antara Derajat Dehidrasi Menurut WHO dengan Rasio Vena Cava Inferior/Aorta Abdominal Menggunakan Ultrasonografi pada Anak Penderita Diare

Correlation between WHO Degrees of Dehydration with Inferior Vena Cava/Abdominal Aorta Ratio Using Ultrasound in Children with Diarrhea

Teddy Marzuki Herman¹, Bachtiar Murtala¹, Nikmatia Latief¹, Sri Asriyani¹,
Andi Alfian Zainuddin³, Idham Jaya Ganda⁴

¹*Department of Radiology, Faculty of Medicine, Hasanuddin University, South Sulawesi*

²*Department of Public Health / Family Medicine, Hasanuddin University, South Sulawesi*

³*Department of Child Health, Faculty of Medicine, Hasanuddin University, South Sulawesi*
Jalan Perintis Kemerdekaan Km.10, South Sulawesi

Correspondence Email: dr.teddy.marzuki@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menilai hubungan antara derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio vena cava inferior / aorta abdominal berdasarkan ultrasonografi pada anak penderita diare. Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* terhadap 46 anak penderita diare yang masuk ke IGD pediatrik RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dari bulan Oktober 2018 sampai Desember 2018. Penilaian derajat dehidrasi menurut WHO dilakukan oleh dokter anak sesaat setelah dilakukan pemeriksaan ultrasonografi untuk mengukur rasio vena cava inferior/aorta abdominal. Hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi kuat antara derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio IVC/aorta abdominal ($p < 0,001$, $r = -0,637$). Semakin berat derajat dehidrasi menurut WHO, semakin rendah rasio IVC/aorta abdominal.

Kata kunci: Ultrasonografi; Rasio IVC/aorta; Dehidrasi menurut WHO; Diare

Abstract

This study aims to assess the relationship between WHO degrees of dehydration with the ratio of inferior vena cava / abdominal aorta using ultrasonography in children with diarrhea. This study was a cross-sectional study of 46 children with diarrhea who entered the pediatric ED department Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar from October 2018 to December 2018. Assessment of the WHO degree of dehydration carried out by pediatricians shortly after an ultrasound examination to measure the ratio of inferior vena cava / abdominal aorta. The results showed that there was a strong correlation between degrees of dehydration according to WHO with the ratio of IVC / aortic abdominal ($p < 0.001$, $r = -0,637$). The heavier the WHO degree of dehydration, the lower the ratio of IVC / abdominal aorta.

Keywords: *Ultrasound; Inferior vena cava/abdominal aorta ratio; Dehydration WHO scale; Diarrhea*

Pendahuluan

Diare merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas anak di dunia, dan sebagian besar karena sumber makanan dan air yang terkontaminasi. Diare adalah penyebab kedua terbanyak kematian pada anak dibawah lima tahun, dan bertanggung jawab untuk membunuh sekitar 525.000 anak setiap tahun (World Health Organization, 2017). Di Indonesia, diare masih merupakan masalah kesehatan masyarakat karena morbiditas dan mortalitasnya yang masih tinggi. Selama tahun 2016, lebih dari 2,5 juta kasus diare ditangani di fasilitas kesehatan di Indonesia (Kemenkes, 2017).

Ancaman paling parah yang ditimbulkan oleh diare adalah dehidrasi. Selama episode diare, air dan elektrolit (natrium, klorida, kalium dan bikarbonat) hilang melalui feses, muntah, keringat, air kencing dan pernapasan. Dehidrasi terjadi saat kehilangan ini tidak diganti. Dan jika keadaan ini berlangsung terus maka dapat terjadi dehidrasi berat dan bahkan kematian (WHO, 2017). Resiko dehidrasi pada anak balita lebih besar karena komposisi cairan tubuh yang besar dan ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan sendiri secara bebas (Huang, 2017).

Penilaian akurat tingkat dehidrasi pada anak penting dilakukan dalam penanganan yang tepat di instalasi gawat darurat. Cara terbaik untuk menentukan derajat dehidrasi adalah persentase kehilangan volume cairan yang bisa dihitung dari selisih berat badan sebelum sakit dan berat badan saat sakit dibagi dengan berat badan sebelum sakit. Namun data berat badan sebelum sakit masih sulit diperoleh terutama di negara-negara berkembang termasuk juga Indonesia (Freedman *et al.*, 2008).

Melihat pentingnya penentuannya derajat dehidrasi dalam penanganan pasien diare dan sulitnya menghitung penurunan berat

badan selama dehidrasi maka World Health Organization (WHO) telah membuat penilaian derajat dehidrasi berdasarkan empat parameter penilaian gejala klinik yaitu keadaan umum, mata, rasa haus dan penilaian turgor kulit (WHO, 2014). Penilaian derajat dehidrasi WHO sangat mudah digunakan oleh masyarakat awam sehingga diharapkan dapat mengurangi komplikasi dehidrasi. Namun penilaian dehidrasi WHO ini pada umumnya bersifat subjektif. Meskipun ada upaya untuk menemukan model terbaik untuk menilai dehidrasi pediatrik, tidak ada cara yang seragam atau secara universal yang digunakan untuk mengukur status intravaskular secara objektif dan tidak invasif. Parameter laboratorium juga memiliki nilai diagnostik terbatas untuk mendeteksi derajat dehidrasi. (Vega dan Avner, 1997)

Ultrasonografi adalah modalitas pencitraan yang relatif baru di ruang gawat darurat anak (Chen dan Baker, 2007; Yen dan Gorelick, 2002). Ultrasonografi telah populer sebagai modalitas diagnostik karena cepat, tidak nyeri, tidak invasif, dan semakin dapat diakses, terutama di ruang gawat darurat. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak indikasi baru untuk ultrasonografi pada anak telah dieksplorasi (Chen dan Baker, 2007; Chen *et al.*, 2005; Chen *et al.*, 2007).

Ultrasonografi merupakan cara yang tidak invasif dan obyektif untuk menilai status intravaskuler dan mengkonfirmasi diagnosis dehidrasi pada anak-anak. Vena cava inferior adalah pembuluh berdinding tipis dan *collapsible* yang ukuran bervariasi dengan perubahan volume intravaskular. Sedangkan aorta adalah pembuluh berdinding tebal yang ukuran tidak signifikan bervariasi dengan perubahan volume darah intravaskular. Sebuah studi oleh Chen *et al.*, (2007) pada pasien dehidrasi di IGD anak,

didapatkan perbedaan signifikan diameter IVC sebelum dan sesudah hidrasi (0,75 cm vs 1,12 cm) sedangkan diameter aorta tidak berbeda signifikan (0,99 cm vs 1,02 cm). Dalam populasi pediatrik, beberapa penelitian membandingkan ultrasonografi rasio IVC/aorta dengan perubahan berat pasien untuk memperkirakan derajat dehidrasi pada anak (Levine *et al.*, 2010; Chen *et al.*, 2007; Chen *et al.*, 2005). Studi untuk menilai dehidrasi menggunakan ultrasonografi belum pernah dilakukan di Indonesia. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.

Bahan dan Metoda Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *cross sectional* untuk mengetahui hubungan derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio IVC / aorta abdominal. Populasi sampel penelitian adalah pasien anak yang didiagnosis diare yang memenuhi kriteria inklusi yang datang ke unit gawat darurat pediatrik RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar selama periode Oktober - Desember 2018.

Analisis data terdiri dari analisis deskriptif dilakukan untuk melihat karakteristik distribusi jumlah dan persentase untuk jenis kelamin, umur, dan derajat dehidrasi menurut WHO. Analisis korelasi derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio IVC/aorta menggunakan uji Spearman. Analisis komparatif Mann-Whitney dilakukan untuk menganalisis perbedaan rerata rasio IVC/aorta antar 2 kelompok derajat dehidrasi menurut WHO.

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo dari bulan Oktober 2018 sampai Desember 2018. Dari 55 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, ada 9 pasien dieksklusi sehingga tersisa sebanyak 46 pasien untuk dianalisa.

Tabel 1. Distribusi sampel berdasarkan demografi dan derajat dehidrasi menurut WHO

	Kategori	n	%
Jenis Kelamin	Perempuan	20	43,5
	Laki-laki	26	56,5
Umur	< 1 tahun	13	28,3
	1-2 tahun	17	37
	3-4 tahun	7	15,2
	5-11 tahun	6	13
	12-18 tahun	3	6,5
Derajat Dehidrasi Menurut WHO	Tidak dehidrasi	12	26,1
	Dehidrasi ringan	31	67,4
	Dehidrasi berat	3	6,5

Keterangan, n : jumlah, % : persentase

Pada penelitian didapatkan diare lebih banyak ditemukan pada pasien anak laki-laki sebanyak 26 (56,5%) sampel dibandingkan perempuan sebanyak 20 (43,5%) sampel. Distribusi berdasarkan umur, diare paling banyak ditemukan pada pasien anak berusia 1-2 tahun sebanyak 17 (37%) sampel. Distribusi berdasarkan derajat dehidrasi menurut WHO, paling banyak ditemukan pasien anak diare dengan dehidrasi ringan sebanyak 31 (67,4%) sampel.

Hasil analisis korelasi antara derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio IVC/aorta abdominal diperoleh nilai p sebesar <0,001 maka disimpulkan bahwa ada korelasi yang bermakna antara derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio IVC/aorta abdominal dan memiliki kekuatan korelasi kuat dengan nilai r sebesar -0,637 dan arah hubungan negatif.

Tabel 2. Korelasi antara derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio IVC/aorta abdominal

Derajat Dehidrasi Menurut WHO	Rasio IVC/aorta abdominal				
	Median (Min – Max)	Mean	SD	p	r
Tidak Dehidrasi	0,981 (0,866 – 1,019)	0,971	0,039		
Dehidrasi ringan	0,918 (0,602 – 0,987)	0,867	0,11	<0,001	-0,637
Dehidrasi berat	0,637 (0,534 – 0,655)	0,608	0,065		

Keterangan, n : jumlah, % : persentase

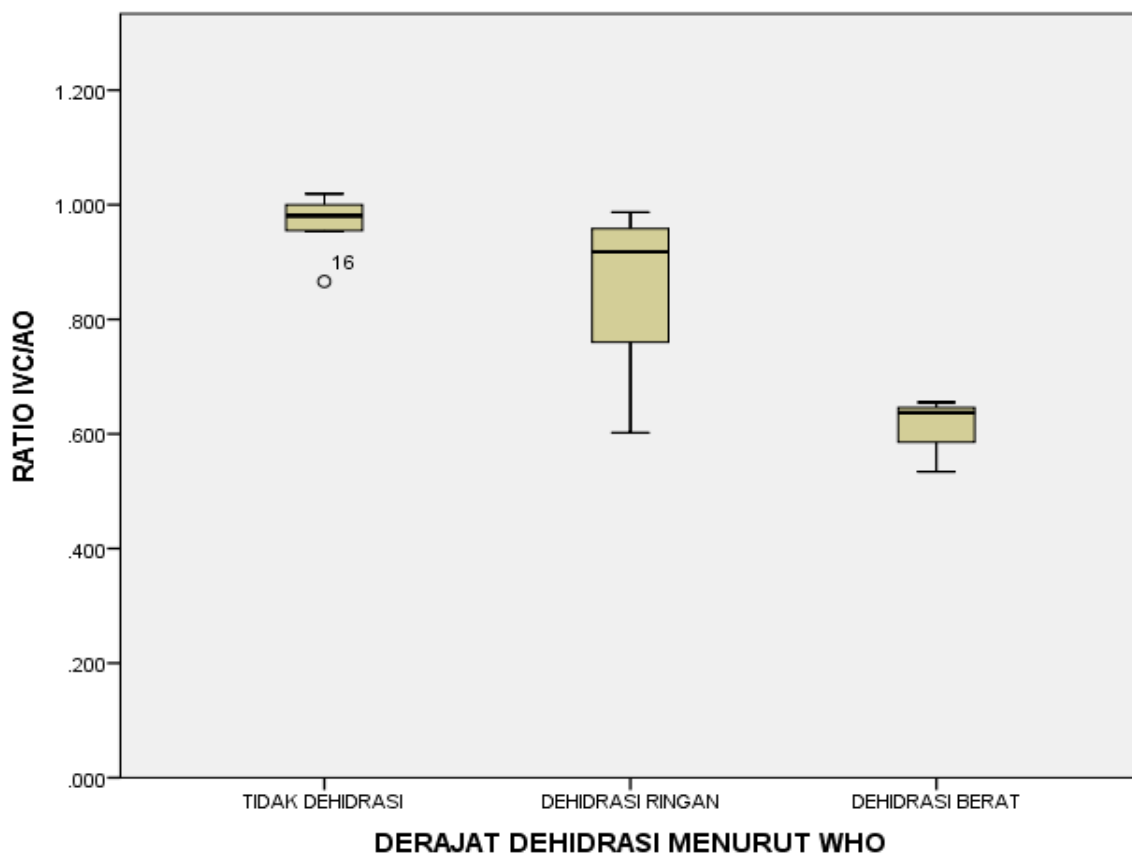


Diagram 1. Grafik rasio IVC/aorta abdominal dengan derajat dehidrasi menurut WHO. Analisis statistik dilakukan dengan uji Mann-Whitney.

Hasil analisis komparatif rerata rasio IVC/aorta abdominal kelompok tidak dehidrasi dengan dehidrasi ringan diperoleh nilai $p < 0,001$, kelompok dehidrasi ringan dengan dehidrasi berat diperoleh nilai $p = 0,01$, kelompok tidak dehidrasi dengan dehidrasi berat diperoleh nilai

$p = 0,009$ maka disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara rerata rasio IVC/aorta abdominal kelompok tidak dehidrasi dengan dehidrasi ringan, kelompok dehidrasi ringan dengan dehidrasi berat, dan kelompok tidak dehidrasi dengan dehidrasi berat.

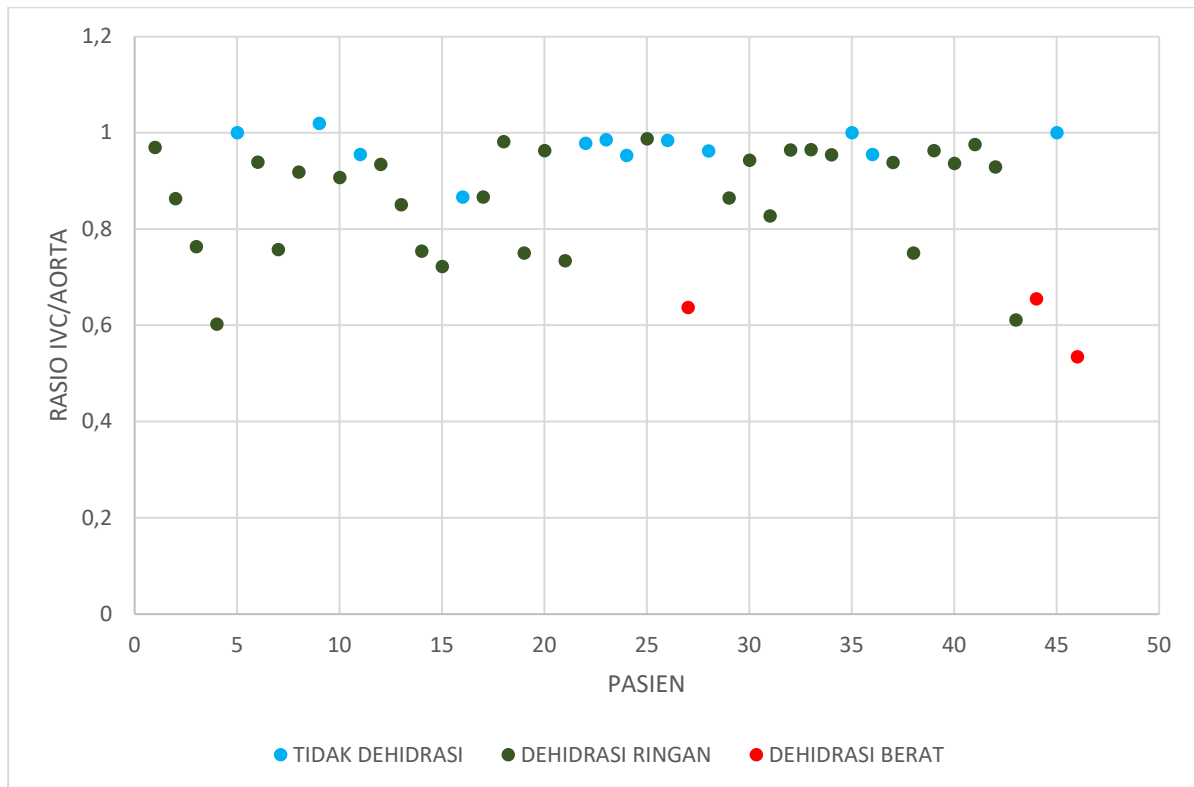


Diagram 2. Grafik sebaran data rasio IVC/aorta abdominal dengan derajat dehidrasi menurut WHO

Sebaran data rasio IVC/aorta abdominal dengan derajat dehidrasi menurut WHO memperlihatkan adanya overlapping nilai rasio IVC/aorta abdominal antara kelompok tidak dehidrasi dengan dehidrasi ringan dan antara kelompok dehidrasi ringan dengan dehidrasi berat.

Diskusi

Aorta adalah pembuluh darah dengan compliance rendah, terutama saat dibandingkan dengan IVC. Pada penelitian oleh Chen *et al.*, (2007), diameter aorta ditemukan tetap stabil pada setiap subjek sebelum dan setelah hidrasi. Temuan ini konsisten dengan penelitian lain oleh Yanagawa *et al.*, (2005) dan Modi *et al.*, (2016). Diameter aorta abdominal tetap konstan meski kehilangan banyak darah pada studi pasien dewasa dengan syok hipovolemik. (Yanagawa *et al.*, 2005) Pada penelitian oleh Modi *et al.*, (2016)

didapatkan rerata diameter IVC meningkat 18% antara saat masuk dan pemeriksaan ulang USG, sementara rerata diameter aorta meningkat hanya 6%. Rasio IVC/aorta tampak konsisten tanpa memandang usia dan berat badan di subjek kontrol euvolemik pada penelitian oleh Chen *et al.*, (2007).

Analisis korelasi derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio IVC/aorta abdominal menunjukkan korelasi negatif yang bermakna. Yang mana semakin tinggi derajat dehidrasi menurut WHO maka semakin rendah rasio IVC/aorta abdominal. Analisis komparatif menunjukkan perbedaan yang bermakna dari rerata rasio IVC/aorta abdominal antar kelompok derajat dehidrasi menurut WHO. Ini sesuai dengan penelitian oleh Chen *et al.*, (2007), Kwon *et al.*, (2015), Modi *et al.*, (2016), Levine *et al.*, (2010), Jauregui *et al.*, (2014), dan El Amrousy *et al.*, (2018).

Penelitian oleh Chen *et al.*, (2007) dapat menunjukkan korelasi antara volume intravaskular dan rasio IVC/aorta abdominal yang dinilai dengan USG. Penelitian oleh Kwon *et al.*, (2015) dapat menunjukkan korelasi antara CDS (Clinical Dehydration Scale) dan rasio IVC/aorta abdominal dengan nilai Spearman's rho sebesar - 0,76. Beberapa penelitian sebelumnya dapat menunjukkan bahwa rasio antara IVC dan aorta yang diukur menggunakan USG berkorelasi dengan dehidrasi berdasarkan persentase perubahan berat badan (Modi *et al.*, 2016; Levine *et al.*, 2010; Jauregui *et al.*, 2014; El Amrousy *et al.*, 2018).

Pada penelitian Jauregui *et al.*, (2014) didapatkan rasio IVC/aorta memiliki AUC ROC sebesar 0,72 dan dengan cutoff point 0,8 didapatkan sensitifitas 67% dan spesifisitas 71% untuk diagnosis dehidrasi signifikan. Bila menggunakan cutoff point 0,8 untuk rasio IVC/aorta abdominal, pada penelitian ini akan didapatkan 3 anak (100%) dehidrasi berat dan 9 anak (29,03%) dehidrasi ringan. Pada penelitian El Amrousy *et al.*, (2018) didapatkan analisis kurva ROC rasio IVC/aorta sebelum hidrasi menunjukkan sensitivitas 82%, spesifisitas 91% dan akurasi 87% untuk prediksi dehidrasi yang signifikan pada bayi dengan cutoff point kurang dari 0,75. Bila menggunakan cutoff point 0,7, pada penelitian ini akan didapatkan 3 anak (100%) dehidrasi berat dan 4 anak (12,9%) dehidrasi ringan.

Dehidrasi dalam praktek klinis merujuk pada kehilangan cairan tubuh dengan atau tanpa garam pada tingkat yang lebih besar dari yang tubuh dapat gantikan. (Thomas *et al.*, 2008) Pada penyakit-penyakit di mana ada kehilangan garam lebih dari kehilangan air, penurunan konsentrasi natrium dalam cairan ekstraseluler dan dalam serum darah menyebabkan penurunan tekanan

osmotik, dan karena itu air memasuki sel untuk menyamakan tekanan osmotik. Jadi ada dehidrasi ekstraseluler dan hidrasi intraseluler. Pemeriksaan USG IVC dapat memperkirakan status intravaskular tetapi tidak dapat secara akurat memperkirakan volume interstitial (Mandelbaum dan Ritz, 1996). Pada penelitian ini tidak dibedakan dehidrasi berdasarkan konsentrasi natrium. Perbedaan jenis dehidrasi berdasarkan konsentrasi natrium ini mungkin dapat menyebabkan perbedaan status volume intravaskular yang diukur menggunakan ultrasonografi pada pasien dengan penurunan persentase berat badan yang sama.

Penilaian derajat dehidrasi menurut WHO menggunakan parameter keadaan umum, mata, rasa haus dan penilaian turgor kulit. Derajat dehidrasi dibagi menjadi 3 yaitu tanpa dehidrasi, dehidrasi ringan dan dehidrasi berat. Pasien dikategorikan dehidrasi ringan bila didapatkan dua gejala berikut yaitu lesu atau mudah marah, mata cekung, haus dan cubitan kulit lambat kembali. Pasien dikategorikan tidak dehidrasi bila tidak cukup gejala untuk mengklasifikasikan sebagai dehidrasi ringan atau berat. Menurut literatur, gejala haus mungkin terjadi pada dehidrasi 3-5% berat badan. Akan tetapi gejala lesu atau mudah marah, mata cekung, haus dan cubitan kulit lambat kembali mungkin baru ada pada saat dehidrasi 5-10% berat badan. (Kliegman *et al.*, 2011) Tidak adanya batasan jelas gejala yang timbul dengan kehilangan persentase berat badan mungkin menyebabkan *overlapping* rasio IVC / aorta abdominal antara kelompok tidak dehidrasi dengan dehidrasi ringan menurut WHO. Pasien dengan dehidrasi <5% berat badan dengan gejala yang ada hanya rasa haus akan digolongkan ke kelompok tidak dehidrasi menurut WHO. Dehidrasi <5% berat badan

tersebut mungkin sudah dapat dideteksi menggunakan USG dengan adanya penurunan cairan ekstraseluler terutama cairan intravaskular yang dilihat sebagai diameter IVC yang mengecil dibandingkan aorta sehingga didapatkan nilai rasio IVC / aorta abdominal dibawah nilai 1.

Simpulan

Peneliti menyimpulkan bahwa terdapat korelasi kuat antara derajat dehidrasi menurut WHO dengan rasio IVC/aorta abdominal. Semakin berat derajat dehidrasi menurut WHO, semakin rendah rasio IVC/aorta abdominal.

Daftar Pustaka

- Chen L and Baker MD. 2007. Novel applications of ultrasound in pediatric emergency medicine. *Pediatric Emergency Care* 23:115-23
- Chen L, Hsiao AL, Moore CL, Dziura JD and Santucci KA. 2005. Utility of bedside bladder ultrasound before urethral catheterization in young children. *Pediatrics* 115:108-111.
- Chen L, Kim Y and Moore CL. 2007. Diagnosis and guided reduction of forearm fractures in children using bedside ultrasound. *Pediatric Emergency Care* 23:528-531.
- El Amrousy D, Gamal R, Elrifaey S and Hassan S. 2018. Non-invasive Assessment of Significant Dehydration in Infants Using the Inferior Vena Cava to Aortic Ratio: Is it Useful? *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 66(6):882-6
- Freedman SB and Thull-Freedman JD. 2008. Pediatric dehydration assessment and oral rehydration therapy. *Pediatr Emerg Med Rep*, 13:13–28
- Huang LH. 2017. Dehydration. *eMedicine*. Diakses 19 April 2018. Available from: <http://emedicine.medscape.com>
- Jauregui J, Nelson D, Choo E, Stearns B, Levine AC, Liebmann O and Shah SP. 2014. The BUDDY (Bedside Ultrasound to Detect Dehydration in Youth) study. *Critical Ultrasound Journal* 2014, 6:15
- Kliegman RM, Stanton BF, Schor NF, Geme JW and Behrman R. 2011. *Nelson Textbook of Pediatrics*. Philadelphia: Elsevier Science.
- Kwon H, Lee HL, Kim K, Kwak YH and Kim DK. 2015. Measurement of inferior vena cava and aorta with bedside ultrasound to assess degree of dehydration in children. *Critical Ultrasound Journal* 7:23
- Levine AC, Shah SP, Umulisa I, Munyaneza RBM, Dushimiyimana JM, Stegmann K, Musavuli J, Ngabitsinze P, Stulac S, Epino HM and Noble VE. 2010. Ultrasound Assessment of Severe Dehydration in Children with Diarrhea and Vomiting. *Academic Emergency Medicine* 17:1035-1041
- Mandelbaum A and Ritz E. 1996. Vena cava diameter measurement for estimation of dry weight in haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2:24-7
- Modi P, Glavis-Bloom J, Nasrin S, Guy A, Chowa EP, Dvor N, Dworkis DA, Oh M, Silvestri DM, Strasberg S, Rege S, Noble VE, Alam NH and Levine AC. 2016. Accuracy of Inferior Vena Cava Ultrasound for Predicting Dehydration in Children with Acute Diarrhea in Resource-Limited Settings. *PLoS ONE* 11(1)
- Pusat data dan informasi Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Profil Kesehatan*

- Indonesia 2016. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Thomas DR, Rubenstein LZ and Stefanacci RG. 2008. Understanding Clinical Dehydration and Its Treatment. *J Am Med Dir Assoc* 9:292-301
- Vega RM and Avner JR. 1997. A prospective study of the usefulness of clinical and laboratory parameters for predicting percentage of dehydration in children. *Pediatric Emergency Care* 13:179-182.
- World Health Organization. 2014. Integrated Management of Childhood Illness: distance learning course. Module 4: Diarrhoea. Geneva.
- World Health Organization. 2017. Diarrhoeal disease. WHO. Diakses 19 April 2018. Available from : <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Yanagawa Y, Nishi K, Sakamoto T and Okada Y. 2005. Early diagnosis of hypovolemic shock by sonographic measurement of inferior vena cava in trauma patients. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care* 58:825-829.
- Yen K and Gorelick MH. 2002. Ultrasound applications for the pediatric emergency department: a review of the current literature. *Pediatric Emergency Care* 18:226-234.