



AN NAJJARI

JURNAL KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA

<https://journal.um-surabaya.ac.id/AnNajjari>

Literature Review

Efek Pemberian Koloid Terhadap Pembekuan Darah Pada Anak

Fitri Wilujeng Indah¹

1) Akademi Kebidanan medika Wiyata, Kediri, Indonesia

Abstract

Pemberian koloid khususnya pada neonatus dan anak-anak menimbulkan efek samping, salah satunya adalah faktor-faktor pembekuan darah mengalami penurunan akibat pengenceran, sehingga meningkatkan risiko perdarahan. Efek samping lainnya juga berdampak pada penurunan jumlah dan fungsi trombosit, kurangnya kadar *von willebrand factor*, serta penurunan kemampuan fibrin untuk dapat berpolimerisasi dengan baik. Tujuan penelitian ini untuk menelaah bukti-bukti ilmiah terkait pengaruh koloid terhadap proses pembentukan thrombin dan bekuan darah, serta implikasi klinisnya pada praktik anestesi dan perawatan intensif anak. Penelitian ini merupakan penelitian jenis literatur review dengan melakukan telaah pada berbagai sumber (buku, artikel, modul, publikasi lainnya). Hasil literatur menunjukkan bahwa dextran dan HES lambat degradasi paling memengaruhi hemostasis. HES 130 aman dan efektif digunakan untuk fixasi perioperatif. Efek samping yang timbul tergantung dosis yang diberikan kepada anak, sehingga batas harian yang disarankan penting diperhatikan. GEL dan albumin kurang efektif, dengan risiko anafilaksis dan biaya tinggi. Neonatus dan bayi rentan terhadap gangguan hemostasis akibat koloid.

Keywords : Koloid, Pembekuan Darah, Anak

Correspondence : fitri_wilujeng@gmail.com



AN NAJJARI

JURNAL KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

SURABAYA

<https://journal.um-surabaya.ac.id/AnNajjari>

INTRODUCTION

Koloid merupakan cairan infus yang secara luas digunakan dalam praktik medis untuk mempertahankan volume intravaskular dan mendukung stabilitas hemodinamik, baik pada pasien dewasa maupun anak-anak. Tujuan utama penggunaannya adalah untuk menghindari overload cairan kristaloid dan meningkatkan perfusi jaringan secara efektif. Di antara jenis koloid, albumin sebagai produk alami telah mengalami penurunan penggunaan karena tingginya biaya, terbatasnya bukti manfaat klinis yang signifikan, serta risiko potensial penularan infeksi (Widermann & Joannidis, 2015). Sebagai alternatif, koloid sintetis seperti gelatin, dekstran, dan hidroksietil starch (HES) telah menjadi pilihan utama karena efektivitas volume ekspansinya serta biaya yang lebih rendah (Linden, *et al*, 2003).

Meskipun demikian, penggunaan koloid sintetis tidak terlepas dari efek samping, terutama pada sistem hemostasis. Pemberian koloid dapat menyebabkan *dilutional coagulopathy*, yaitu kondisi di mana konsentrasi faktor-faktor pembekuan darah menurun akibat pengenceran, sehingga meningkatkan risiko perdarahan. Kondisi ini menjadi lebih kompleks pada neonatus dan anak-anak yang secara fisiologis memiliki kadar faktor koagulasi dan protein antikoagulan yang lebih rendah dibandingkan orang dewasa (Hartog & Reinhart, 2009; Niebler, *et al*, 2011).

Lebih lanjut, pengaruh koloid terhadap proses *thrombin generation* dan *clot formation* kini menjadi perhatian khusus. Hemodilusi akibat koloid dapat menurunkan jumlah dan fungsi trombosit, mengurangi kadar von Willebrand factor (vWF), serta menurunkan kemampuan fibrin untuk berpolimerisasi dengan baik. Parameter seperti *clot formation time (CFT)* dan *maximum clot firmness (MCF)* mengalami perubahan signifikan setelah pemberian beberapa jenis koloid, khususnya HES dengan berat molekul tinggi dan dekstran (Kozek-Langenecker, *et al*, 2013; Fenger-Eriksen, *et al*, 2010).

Jenis dan karakteristik koloid juga menentukan besarnya efek terhadap sistem koagulasi. Dekstran dan HES dengan degradasi lambat terbukti memberikan pengaruh antikoagulan yang lebih besar dibandingkan HES 130, gelatin, maupun albumin. Sementara itu, HES 130 dianggap memiliki profil keamanan yang lebih baik dalam praktik perioperatif, selama digunakan dalam dosis yang tidak melebihi batas harian yang direkomendasikan (Görlinger, K., *et al*, 2013; Taketomo, *et al*, 2023).

Oleh karena itu, penting untuk memahami secara komprehensif bagaimana masing-masing jenis koloid memengaruhi proses koagulasi, khususnya dalam konteks penggunaan pada populasi pediatrik. Literature review ini bertujuan untuk menelaah bukti-bukti ilmiah terkait pengaruh koloid terhadap proses pembentukan thrombin dan bekuan darah, serta implikasi klinisnya pada praktik anestesi dan perawatan intensif anak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dengan jenis *literatur review*. Metode penelitian yang digunakan adalah telaah bukti-bukti ilmiah terkait dengan pengaruh koloid terhadap proses pembentukan thrombin dan bekuan darah, serta implikasi klinisnya pada praktik anestesi dan perawatan intensif anak. Analisis data dilakukan dari temuan berbagai sumber literatur, seperti buku/e-book, artikel jurnal, modul dan publikasi lainnya.

LITERATURE REVIEW

Koloid banyak digunakan baik pada anak-anak maupun pada dewasa untuk mengoptimalkan sirkulasi volume darah dan menstabilkan tekanan volume darah untuk menghindari kristaloid yang berlebihan. Penggunaan albumin telah dikurangi karena tingginya biaya, kurangnya bukti keuntungan klinis dan adanya kemungkinan transmisi infeksi. Koloid sintetis kini lebih banyak digunakan karena memiliki sifat psikokimiawi yang unik yang mampu meningkatkan keberhasilan dan menurunkan efek samping seperti reaksi alergi, gangguan fungsi ginjal dan efek antikoagulan. Sedangkan dekstran telah ditarik dari pasar di banyak negara karena terkait efek samping. Modifikasi cairan gelatin (GEL) dan Hidroksietil Starch (HES) memiliki rasio keuntungan dan resiko yang lebih baik. Yang paling banyak digunakan pada anak – anak adalah koloid sintetik.

Dilutional Coagulopathy

Pemberian koloid menyebabkan dilusi pada faktor pembekuan darah, mula-mula ditandai dengan meningkatnya respon tendensi perdarahan. Pada masa kelahiran vitamin K berpengaruh pada faktor koagulasi dan protein antikoagulan memberikan kurang lebih 50% faktor koagulasi pada saat dewasa dan nilainya terus meningkat sampai 80% selama 6 bulan setelah kelahiran. Fibrinogen dan faktor V, VIII, XIII dan VWF mengalami penurunan pada saat 2 bulan kelahiran, sehingga membuat janin dan bayi rentan terhadap perubahan hemostasis yang diinduksi oleh koloid. Disamping itu dilusi koloid memberikan efek spesifik terhadap inhibisi koagulasi dari fungsi platelet, reduksi dari Von Willebrand faktor (VWF) dan polimerisasi fibrin (Djer, *et al*, 2014).

Primary Hemostasis

Penurunan jumlah Trombosit merupakan hasil dari Hemodilution. Secara perlahan terdegradasi oleh HES (contohnya: berat molekul 450 KDa, tetapi tidak cepat terdegradasi oleh HES 130 KDa). Agregasi trombosit yang merusak Dextran dan Gelatin, telah ditunjukkan untuk merusak

Aggre dan dapat menyebabkan lapisan ekstraselluler. Albumin umumnya disarankan untuk tidak mempengaruhi fungsi Trombsit (Pudjiaji, *et al.* 2011).

Dari Primary Hemostasis Hingga Thrombin Generation

Semua koloid sintetik menurunkan potensi faktor vWF/FVIII. Untuk dextran, efek ini nampak proporsional dengan berat molekul. Gelatin menurunkan vWF/FVIII kurang dari HES yang didegradasi secara lambat dan HES yang didegradasi secara cepat. Didegradasi secara lambat, namun HES tidak didegradasi mengurangi postoperatif meningkat pada vWF/FVIII.

Thrombin generation dan clot formation

Hemodilution (pengenceran darah) yang progresif menyebabkan peningkatan *clotting time*, penurunan kecepatan waktu dari terjadinya perdarahan sampai terjadinya pembentukan (clot formation time/CFT), dan penurunan kekuatan pembentukan (maximum clot firmness/MCF). Jika dibandingkan dengan parameter visco elastic, antihemostasis ini memberikan efek yang lebih jelas setelah pemberian infuse dextran dan kurang efeknya setelah pemberian HES, gelatin dan albumin (Hasrimayana, *et al.* 2023).

Suspensi Medium dari Colloids

Suspensi medium koloid. Acidosis dapat memperburuk fibrin polimerisasi dan kekuatan dari bekuan darah. GEL dan HES tersedia dalam bahan dasar garam dan plasma seimbang yang diadaptasi menjadi larutan. Besarnya volume garam dapat menyebabkan hyperchloremic metabolic Acidosis. Ketika menggunakan rapid degradable HES, tidak ditemukan perbedaan parameter koagulasi pada orang dewasa yang menerima HES dalam saline maupun larutan yang seimbang.

Penelitian Klinis pada Anak

Pada bayi yang baru lahir dan bayi yang baru belajar berjalan perubahan secara rutin dengan menggunakan parameter *thrombelastographic* dan tes koagulasi setelah pemberian 15 ml/kg koloid yang jumlahnya sama dengan albumin dan GEL, tapi secara signifikan lebih berat mengikuti HES 130 (4). Setelah pemberian 10 ml/kg GEL atau HES 130 dengan parameter *thrombelastographic* dapat dibandingkan dalam range yang normal (8). Kehilangan darah diikuti albumin atau HES 130 setelah pembedahan non kardiak (10). Setelah pembedahan kardiak kebutuhan transfusi tidak berbeda setelah 10 ml/kg plasma segar yang dibekukan atau HES 130 (2). c tapi pada keseimbangan cairan *intraoperatif* menjadi lebih rendah setelah HES 130 (Taketomo, *et al.* 2023).

CONCLUSION

Dextran dan slowly degradable HES memiliki pengaruh yang lebih kuat pada hemostasis dibanding dengan HES 130, GEL dan albumin. HES 130 bisa menjadi koloid yang tepat dalam fixasi rutin perioperative dengan efikasi yang besar dan index yang aman. Efek samping dari hemostasis dapat tergantung dari dosis yang dikonsumsi, oleh sebab itu, dosis maximum per hari harus diperhatikan. GEL memiliki efek inhibisi yang rendah pada koagulasi yang kuat, dan juga memiliki efikasi yang rendah dan sangat sering menyebabkan reaksi anafilaktik. Dextrans adalah anticoagulant yang potent dengan risiko tinggi untuk efek samping. Albumin memiliki efek yang sangat kecil pada hemostasis, efikasi yang rendah dan harga yang terbatas untuk digunakan sebagai substitusi rutin. Anak yang baru lahir/neonates dan infants kemungkinan sangat lemah pada perubahan hemostasis yang disebabkan oleh colloid karena memiliki konsentrasi faktor koagulasi dan protein antikoagulasi yang rendah.

REFERENCES

- Djer, M M., Sekartini, Rini., Handryastuti, RA S., *et al.* 2014. *Current Evidence in Pediatric Practices*. Jakarta: Departemen Ilmu Kesehatan Anak FKUI-RSCM.
- Fenger-Eriksen, C. *et al.*, 2010. Effects of hydroxyethyl starch on haemostasis: A systematic review. *British Journal of Anaesthesia*, 104(4), pp.448–456. doi:10.1093/bja/aeq050.
- Görlinger, K. *et al.*, 2013. First-line therapy with coagulation factor concentrates and point-of-care coagulation testing. *Anesthesia & Analgesia*, 115(1), pp.117–127. doi:10.1213/ANE.0b013e3182917fc8.
- Hartog, C.S. and Reinhart, K., 2009. Contraindications for HES in septic patients. *Critical Care*, 13(3), p.121. doi:10.1186/cc7841.
- Hasrimayana, Arsyad, A. and Cangara, M.H. 2023. Perbandingan bleeding time dan clotting time pada wanita terhadap golongan darah ABO, *Jambura Journal of Health Science and Research*, Vol. 5, No. 1, Halaman 391-398. [online] Available at: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
- Kozek-Langenecker, S.A. *et al.*, 2013. Management of severe perioperative bleeding: ESA guidelines. *European Journal of Anaesthesiology*, 30(6), pp.270–382. doi:10.1097/EJA.0b013e32835f4d5b.
- Niebler, R.A. *et al.*, 2011. Coagulation monitoring using thromboelastography in pediatric cardiac surgery. *World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery*, 2(4), pp.556–560. doi:10.1177/2150135111419122.



AN NAJJARI

JURNAL KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA

<https://journal.um-surabaya.ac.id/AnNajjari>

Pudjiadi, A H., Latief, A., Budiwardhana, Novik., 2011. Buku Ajar Pediatri Gawat Darurat. Jakarta: Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia.

Taketomo, C.K., Hodding, J.H. and Kraus, D.M., 2023. *Pediatric Dosage Handbook*. Lexicomp.

Van der Linden, P., James, M. and Mythen, M., 2003. Safety of modern starches used during surgery. *Anesthesia & Analgesia*, 96(3), pp.743–752. doi:10.1213/01.ANE.0000049980.58732.1A.

Wiedermann, C.J. and Joannidis, M., 2015. Albumin replacement in critically ill patients: focus on clinical studies. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*, 5(4), pp.213–219. doi:10.4103/2229-5151.170864.