

Kompatibilitas Pencampuran Sediaan Parenteral di Bangsal Bedah Saraf RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo

Laksmi Maharani,¹ Aris W. Astuti,² Anisyah Achmad¹

¹Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia, ²RSUD Prof Dr Margono Soekarjo, Purwokerto, Indonesia

Abstrak

Pencampuran sediaan parenteral (*iv admixture*) yang sudah dilaksanakan secara umum di rumah sakit mempunyai kemungkinan terjadinya kegagalan baik berupa inkompatibilitas obat maupun gangguan stabilitas obat. Penelitian ini bertujuan mengetahui angka inkompatibilitas obat dalam pencampuran sediaan parenteral di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto yang mengalami inkompatibilitas fisika yang teramati secara organoleptis. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif prospektif. Data yang telah dikumpulkan lalu dianalisis secara deskriptif. Dari 667 pencampuran sediaan parenteral di bangsal bedah saraf RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo selama bulan Februari 2010, dapat disimpulkan angka inkompatibilitas potensial sebesar 0,45% dan inkompatibilitas aktual sebesar 2,55%. Inkompatibilitas aktual yang terjadi berupa kristal 0,17%, endapan 0,17%, dan kabut sementara 2,04% pada pencampuran fenitoin dengan NaCl atau ringer laktat.

Kata kunci: Bedah saraf, inkompatibilitas, *iv admixture*

Parenteral Admixture Compatibility in Neurosurgery Ward in Prof. Dr. Margono Soekarjo Regional Public Hospital

Abstract

Parenteral admixtures (intravenous admixtures) have been done commonly in hospitals. However, it has a possibility of failures, like incompatibilities and changes in drug stabilities. The aim of this study was to determine the rate of drug incompatibilities in mixing parenteral preparations in neurosurgery ward in Prof. Dr. Margono Soekarjo Regional Public Hospital which undergo physical incompatibility observed in organoleptic. This study was a prospective descriptive research for one month period. Data were collected and analyzed descriptively. The results showed that from 667 parenteral admixtures in neurosurgery ward in Prof Dr Margono Soekarjo Hospital in February 2010, there were 0.45% potential incompatibility and 2.55% actual incompatibility happened. Actual incompatibility shown as crystal 0.17%, sediment 0.17%, and 2.04% was non-permanent haze in phenytoin and sodium chloride or ringer lactate admixtures.

Key words: Incompatibility, *iv admixture*, neurosurgery

Pendahuluan

Obat-obat injeksi yang digunakan melalui rute parenteral merupakan obat-obatan yang paling banyak dipakai pada pasien rawat inap. Pasien rawat inap dengan kasus bedah saraf di ruang Cempaka Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo pada bulan Juli 2009 sebesar 100% menerima pemberian *large volume* parenteral atau infus (Hasil Studi Pendahuluan terhadap Kartu Obat Pasien Rawat Inap di Bangsal Cempaka RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo).

Pencampuran sediaan parenteral yaitu kombinasi penggunaan dua jenis obat atau lebih. Pencampuran ini sudah dilaksanakan secara umum di rumah sakit, contohnya Rumah Sakit Advent Bandung pada tahun 2005 angka pencampuran sediaan parenteral sebesar 7,78%.¹ Pelaksanaan pencampuran sediaan parenteral di rumah sakit disebabkan oleh banyak hal, yang paling menonjol adalah pengurangan komplikasi pasien yang terkait pemberian terlalu banyak sediaan parenteral seperti sepsis dan flebitis.²

Pasien yang dirawat inap umumnya mendapatkan beberapa sediaan parenteral yang harus diberikan dalam waktu yang hampir bersamaan, sedangkan pasien yang mempunyai keterbatasan penerimaan obat melalui suntikan ke vena. Pemberian berulang pada lokasi yang sama akan meningkatkan risiko sepsis dan flebitis. Tujuan lain pelaksanaan pencampuran sediaan parenteral untuk menyediakan dan menjaga kadar obat tetap dalam darah, namun bukan merupakan tujuan utama. Pemberian obat dilakukan secara kontinu dengan kecepatan yang lambat dan terkontrol.³

Inkompatibilitas obat yaitu ketidaklarutan (*insolubility*) atau dikenal dengan presipitasi yang dapat dicegah dan bersifat reversibel. Presipitasi visibel dapat dikategorikan sebagai inkompatibilitas obat secara fisika.⁴ Inkompatibilitas obat dapat memengaruhi

kualitas sediaan parenteral yang diberikan pada pasien. Kesalahan pencampuran dan preparasi sediaan steril 85% disebabkan kesalahan organisasi atau kegagalan sistem, sedangkan 15% sisanya dikarenakan faktor kesalahan manusia.⁵ Kegagalan pencampuran sediaan parenteral yang terjadi dapat berupa inkompatibilitas obat dan gangguan stabilitas obat.⁶

Penelitian ini bertujuan mengetahui angka inkompatibilitas obat sediaan parenteral di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto sehingga diperoleh gambaran masalah-masalah yang terkait pencampuran sediaan parenteral.

Metode

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan selama kurun waktu satu bulan (Februari 2010). Populasi penelitian yang dituju adalah sediaan parenteral yang dicampurkan untuk pasien rawat inap di bangsal bedah saraf di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. Sampel yang digunakan untuk penelitian berdasarkan total sampling atau secara keseluruhan sampel diikutsertakan dalam penelitian.

Kriteria inklusi adalah seluruh sediaan parenteral yang dicampurkan dalam satu sediaan berisi dua atau lebih sediaan parenteral di bangsal bedah saraf RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. Kriteria eksklusi berupa sediaan parenteral yang dicampurkan namun tidak digunakan kepada pasien rawat inap dan atau tidak teramati hingga selesai diberikan kepada pasien rawat inap.

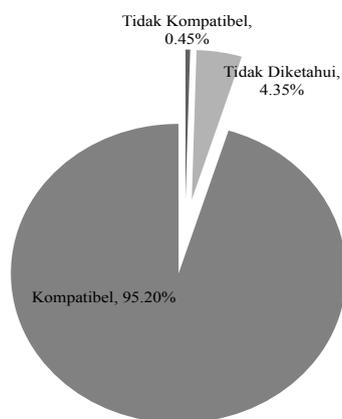
Pengumpulan data menggunakan metode observasi dan dilakukan dengan cara prospektif. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan literatur standar yaitu *Handbook on Injectable Drugs*. Objek yang diamati adalah hasil pencampuran sediaan parenteral. Pengamatan dilakukan

secara organoleptis terhadap performa inkompatibilitas fisika obat yang meliputi warna, kekeruhan, endapan, serta terbentuknya kabut dan kristal. Hasil pencampuran dapat dikategorikan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok inkompatibilitas dan kelompok yang tidak terjadi inkompatibilitas. Kelompok inkompatibilitas selanjutnya dikategorikan menjadi inkompatibilitas potensial dan inkompatibilitas aktual.

Hasil pencampuran dikatakan inkompatibel secara potensial jika menurut literatur hasil yang dicampurkan inkompatibel secara fisik yang meliputi endapan, kabut, kristal, dan perubahan warna. Hasil pengamatan selama penelitian diketahui tidak terjadi perubahan fisik tersebut. Hasil pencampuran dikatakan inkompatibel secara aktual jika menurut literatur maupun hasil pengamatan terjadi perubahan fisik berupa endapan, kabut, kristal, maupun perubahan warna.

Hasil

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat 5.237 obat parenteral yang diberikan kepada pasien selama satu bulan. Jenis sediaan yang diberikan berjumlah 46 jenis. Total pencampuran sediaan parenteral yang terjadi



Gambar 1 Inkompatibilitas Potensial Hasil Pencampuran

sebesar 667 pencampuran (12,74%). Inkompatibilitas potensial terjadi pada 0,45% hasil pencampuran (3 sediaan), 4,35% hasil pencampuran (29 sediaan) yang tidak diketahui kompatibilitas potensialnya dari literatur dan keseluruhan hasil pencampuran sediaan yang tidak diketahui tersebut kompatibel secara aktual. Inkompatibilitas aktual terjadi pada 3% hasil pencampuran. Inkompatibilitas aktual yang terjadi selama pengamatan berupa kristal (satu sediaan), endapan (satu sediaan), dan kabut sementara (15 sediaan) (Tabel 1).

Pencampuran sediaan parenteral paling banyak NaCl 0,9% 100 cc dengan fenitoin 100 mg yaitu sebesar 589 campuran. Pencampuran yang menunjukkan hasil 100% kompatibel adalah pencampuran NaCl 0,9% 100 cc dengan seftriakson 2 g maupun dengan fenitoin 50 mg.

Ketorolak 10 mg dengan ringer laktat maupun NaCl 0,9% 100 cc, ringer laktat 500 cc-fentanil 1 amp–ketorolak 10 mg, ringer laktat 500 cc-vitamin B1 100 mg-vitamin B12 5.000 mcg, ringer laktat 500 cc dengan neurotropik 1 amp, ringer laktat dengan mekobalamin, ketorolak 30 mg-diazepam 30 mg dengan ringer laktat, KaEN 3B maupun KaEN MG-3, dan ringer laktat-diazepam-deksketoprofen trometamol 150 mg-mekobalamin 1.500 mcg. Pencampuran yang menghasilkan 100% larutan inkompatibel adalah pencampuran fenitoin 100 mg dalam ringer laktat baik 200 cc maupun 400 cc (Tabel 1).

Pembahasan

Pemberian sediaan parenteral di bangsal bedah saraf Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo sebagian besar dilatarbelakangi oleh keadaan pasien yang tidak sadarkan diri. Selain itu, pemberian sediaan parenteral tertentu seperti ranitidin memerlukan *onset* yang cepat untuk terapi.

Tabel 1 Hasil Pencampuran Sediaan Parenteral

Pelarut (LVP)	Hasil	NaCl	Ringer	Ringer	Ringer	Ringer	KaEN	KaEN
Terlarut (SVP)		0,9%	Laktat	Laktat	Laktat	Laktat	3B	MG3
		100 cc	200 cc	300 cc	400 cc	500 cc	500 cc	500 cc
Seftriakson 2 g	J	16	-	-	-	-	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-
Ketorolak 10 mg	J	1	1	-	-	-	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-
Fenitoin 100 mg	J	575	-	-	-	-	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	1	-	-	-	-	-	-
	Ka	12	2	-	1	-	-	-
	Kr	1	-	-	-	-	-	-
Fenitoin 50 mg	J	27	-	-	-	-	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-
Mekobalamin 1.000 mcg	J	-	-	-	-	3	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-
Mekobalamin 500 mcg	J	-	-	1	-	5	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-
Diazepam 30 mg + Deksketoprofen trometamol 150 mg + Mekobalamin 1.500 mcg	J	-	-	-	-	3	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-
Fentanil 1 amp + Ketorolak 10 mg	J	-	-	-	-	1	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-

Lanjutan Tabel 1 Hasil Pencampuran Sediaan Parenteral

Pelarut (LVP)	Hasil	NaCl 0,9% 100 cc	Ringer Laktat 200 cc	Ringer Laktat 300 cc	Ringer Laktat 400 cc	Ringer Laktat 500 cc	KaEN 3B 500 cc	KaEN MG3 500 cc
Terlarut (SVP)								
Ketorolak 30 mg + Diazepam 30 mg	J	-	-	-	-	1	2	4
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-
Vitamin B1 100 mg + Vitamin B12 5.000 mcg	J	-	-	-	-	1	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-
Vitamin neurotropik (NB 5000)	J	-	-	-	-	9	-	-
	BW	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-
	Ka	-	-	-	-	-	-	-
	Kr	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: J: jernih; BW: berubah warna; E: endapan; Ka: kabut; Kr: kristal

Kelemahan pemberian sediaan parenteral yang paling menonjol saat observasi adalah sensasi nyeri yang dirasakan pasien. Beberapa sediaan seperti sianokobalamin dan vitamin neurotropik menghasilkan rasa nyeri yang cukup hebat saat disuntikkan. Pada pelaksanaan pencampuran sediaan parenteral di Rumah Sakit Umum Daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo terdapat beberapa keterbatasan terkait penyiapan sediaan secara aseptis. Pencampuran sediaan parenteral di rumah sakit dilaksanakan di bangsal, maka tidak digunakan peralatan LAF, pH meter dan fasilitas pendingin, namun syarat-syarat aseptis lainnya dilaksanakan sesuai prosedur. Pencampuran dilaksanakan dengan jarum dan suntikan sekali pakai, personel menggunakan masker, sarung tangan dan peralatan rekonstitusi, serta dilaksanakan sterilisasi peralatan dan bahan menggunakan alkohol sebelum pencampuran.

Beberapa hasil pencampuran sediaan parenteral yang mengalami inkompatibilitas fisika yang teramati secara organoleptis. Pencampuran 100 mg fenitoin dalam 100

mL NaCl – 0,9% menunjukkan bahwa 0,17% pencampuran mengalami endapan yang hilang dalam 5 menit, 0,17% dari pencampuran menunjukkan kristal yang hilang dalam 1 menit, 2,04% dari pencampuran mengalami kabut yang hilang dalam 10–15 detik, sedangkan sisanya, 97,62%, jernih. Fenitoin mempunyai kelarutan yang rendah dalam air (~32 mg/L).⁷ Larutan fenitoin dalam air (pH 11 atau 12) mengabsorpsi karbon dioksida secara bertahap, menetralkan larutan yang mulanya alkali sehingga menyebabkan hidrolisis parsial serta kristalisasi fenitoin bebas, akibatnya akan terbentuk kabut atau kekeruhan pada larutan.⁷ Penyebab inkompatibilitas fenitoin adalah pelarut yang mengandung garam, konsentrasi fenitoin dalam larutan, pH akhir campuran (lebih dari 11), dan temperatur.⁷ Hasil pengamatan pada pencampuran fenitoin dengan NaCl menunjukkan beberapa sediaan menghasilkan inkompatibilitas berupa kabut, endapan, maupun kristal pada beberapa larutan dengan konsentrasi akhir 1 mg/mL, dan tidak terjadi pada larutan yang konsentrasi akhir hanya

Tabel 2 Pencampuran Sediaan Parenteral yang belum terdapat Hasil Penelitiannya dalam Buku Standar *Handbook on Injectable Drugs*

No	Sediaan yang Dicampurkan	Jumlah Pencampuran					
		Jernih	Keruh	Berubah Warna	Endapan	Kabut	Kristal
1	Ringer laktat 500 cc-diazepam 30 mg-deksketoprofen trometamol 150 mg-mekobalamin 1500 mcg	3	0	0	0	0	0
2	Ringer laktat 500 cc-ketorolak 30 mg-diazepam 30 mg	1	0	0	0	0	0
3	KaEN 3B 500 cc-ketorolac 30 mg-diazepam 30 mg	2	0	0	0	0	0
4	KaEN MG-3 500 cc-ketorolac 30 mg-diazepam 30 mg	4	0	0	0	0	0
5	Ringer laktat 500 cc-mekobalamin 1.000 mcg	3	0	0	0	0	0
6	Ringer laktat 300 cc-mekobalamin 500 mcg	1	0	0	0	0	0
7	Ringer laktat 500 cc-mekobalamin 500 mcg	5	0	0	0	0	0
8	Ringer laktat 500 cc – vitamin neurotropik (NB 5000) 1 amp	9	0	0	0	0	0
9	Ringer laktat 500 cc – fentanil 1 amp-ketorolak 10 mg	1	0	0	0	0	0
Total		29	0	0	0	0	0

0,5 mg/mL, sehingga kompatibilitas fenitoin dan NaCl diduga kuat sangat dipengaruhi konsentrasi. Konsentrasi garam yang terlarut juga memengaruhi pH akhir larutan, karena penambahan natrium pada fenitoin murni mampu meningkatkan pH fenitoin yang mulanya berkisar antara 8,03 hingga 8,33 menjadi 11 hingga 127. Perubahan pH inilah yang menjadi penyebab utama presipitasi fenitoin.

Fenitoin inkompatibel dengan infus ringer laktat, penelitian sebelumnya menunjukkan

terbentuknya kristal pada pencampuran ini.⁸ Pada pengamatan terjadi pembentukan kabut yang dapat hilang dalam hitungan detik. Hal ini dapat dikaitkan dengan kelarutan fenitoin dalam pH 10 atau lebih. Hasil pencampuran fenitoin dan ringer laktat menghasilkan nilai pH 10,4 sedangkan pH optimal untuk melarutkan secara sempurna fenitoin adalah pH 10,0. Fenitoin akan mengalami presipitasi pada pH 11,5 tetapi dapat juga kurang dari itu.⁸ Pencampuran fenitoin ke dalam infus ringer laktat terjadi karena tidak tersedianya

atau belum terdapat NaCl 0,9% dalam resep pasien. Disarankan pada pemberian fenitoin paling tidak memiliki konsentrasi 1 mg/mL dan pH optimal adalah 10,00 yang dapat dicapai dengan penggunaan NaCl 0,9%. Pencampuran fenitoin ke dalam ringer laktat sebaiknya dihindari dan hanya dipakai NaCl 0,9% sebagai larutan pencampur. Perlu diperhatikan juga cara penghomogenisasian campuran melalui pengocokan, apakah telah menghasilkan larutan yang terlarut sempurna. Selain itu, suhu merupakan faktor risiko inkompatibilitas fisika.⁹

Mekobalamin (metilkobalamin) adalah koenzim vitamin B12 yang sudah lama digunakan untuk neuropati perifer.¹⁰⁻¹³ Saat ini belum terdapat penelitian mengenai pencampuran mekobalamin dengan sediaan parenteral lainnya. Pada observasi terjadi 9 pencampuran sediaan mekobalamin, yaitu dalam ringer laktat 500 cc (3 sediaan), dalam 300 cc ringer laktat (1 sediaan), dan dalam 500 cc ringer laktat (5 sediaan). Hasil observasi menunjukkan 100% campuran kompatibel dan bertahan hingga akhir pemberian. Tidak ditemukan tanda-tanda inkompatibilitas pada larutan hasil pencampuran. Pencampuran 1 mg/L–2 mg/L ringer laktat tetap menunjukkan larutan yang kompatibel. Jika diperlukan pencampuran sediaan mekobalamin dalam ringer laktat, pencampuran sediaan harus dilaksanakan secara tepat dan terkontrol. Hasil pencampuran juga perlu dimonitoring dari waktu ke waktu untuk memastikan kompatibilitas larutan.

Diazepam sebaiknya diberikan secara intravena atau rektal karena mempunyai durasi aksi yang pendek.¹⁴ Injeksi diazepam secara intravena menghasilkan sensasi nyeri yang hebat di tempat penyuntikan. Hal ini dapat berkaitan dengan propilen glikol sebagai bahan pembawa injeksi diazepam, ataupun karena presipitasi di infus diazepam. Rasa nyeri ini dapat dikurangi dengan penyuntikan ke vena besar atau dengan

pemberian metoklopramid sebelum injeksi diazepam.^{15,16} Diazepam dapat diberikan melalui injeksi intravena langsung ke vena besar atau ke dalam tabung infus. Kecepatan infus yang direkomendasikan tidak lebih dari 5 mg/menit untuk dewasa dan tidak kurang dari 3 menit untuk anak.⁸ Diazepam sangat stabil pada pH 4–8 dan terjadi hidrolisis dikatalisasi asam jika pH di bawah 3,8. Pada observasi terjadi pencampuran diazepam 30 mg, deksketoprofen trometamol 150 mg, mekobalamin 1.500 mcg ke dalam ringer laktat 500 cc (3 pencampuran sediaan); diazepam 30 mg dan ketorolak 30 mg ke dalam ringer laktat 500 cc (1 pencampuran sediaan), dalam KaEN 3B 500 cc (pencampuran sediaan) dan dalam KaEN MG-3 500 cc (pencampuran sediaan); diazepam. Pencampuran deksketoprofen trometamol belum pernah dikaji sebelumnya, baik dengan diazepam, mekobalamin, maupun dengan ringer laktat. Pencampuran mekobalamin dengan diazepam dan ringer laktat juga belum pernah dikaji sebelumnya. Pencampuran diazepam dengan ringer laktat masih kompatibel selama dalam *range* konsentrasi 50–67 mg/L. Pencampuran ini menghasilkan konsentrasi diazepam 60 mg/L ringer laktat. Pencampuran ketiganya dalam larutan infus ringer laktat menghasilkan larutan dengan warna merah jambu jernih. Pencampuran diazepam dengan beberapa obat lainnya seperti ketorolak belum dapat ditarik kesimpulan, sedangkan pencampuran obat-obat tersebut dengan larutan infus seperti KaEN 3B dan KaEN MG-3 juga belum terdapat referensi hasil penelitian. Jadi, jika diperlukan pencampuran obat-obat tersebut dalam infus, diperlukan monitoring ketat dan dipastikan agar larutan terlarut sempurna dan kompatibel selama pemberian pada pasien.

Pencampuran 100 mg vitamin B1 dengan 5.000 mcg vitamin B12 dalam ringer laktat 500 cc menghasilkan larutan yang kompatibel. Tiamin kompatibel dengan larutan infus

ringer laktat, begitu pula sianokobalamin.⁸ Sianokobalamin juga kompatibel dengan vitamin B.¹⁷ Belum ada penelitian mengenai pencampuran vitamin ini dengan ringer laktat. Pada observasi peneliti, tidak ada perubahan kompatibilitas pada hasil pencampuran. Peneliti melakukan pengamatan pada jam ke-0, ke-4, dan jam ke-6 atau saat larutan habis. Warna larutan merah jambu tua jernih bertahan hingga akhir pemberian. Injeksi ini seharusnya diberikan secara intramuskular, namun beberapa sediaan diberikan secara intravena drip pada praktik klinis.

Faktor yang membatasi pemberian vitamin ini secara intramuskular pada praktik klinis karena sensasi nyeri yang ditimbulkan saat pemberian injeksi sering tidak dapat ditoleransi oleh pasien. Hal ini menyebabkan rasa trauma akan nyeri pada pasien sehingga sering terjadi penolakan pemberian obat. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kepatuhan pasien dan menjamin pasien dapat menerima pengobatan, dilakukan pencampuran sediaan campuran vitamin tersebut ke dalam larutan infus ringer laktat dan diberikan secara intravena kontinu. Jika perlu dilakukan pencampuran sediaan vitamin ini ke dalam infus, hasil pencampuran harus dimonitoring secara ketat. Petugas kesehatan sebaiknya memberikan informasi pada pasien dan menyerahkan pilihan rute administrasi injeksi ini pada pasien.

Selain endapan, kabut maupun kristal, pada penelitian pencampuran kolksasilin dan vankomisin terjadi inkompatibilitas fisika yang berupa terbentuknya gel putih (*white gel-like matter*).¹⁷ Selain inkompatibilitas antara obat-obat, inkompatibilitas nutrisi parenteral juga dapat menjadi permasalahan lain yang dapat mengganggu efektivitas terapi.^{18,19}

Simpulan

Pencampuran sediaan parenteral di bangsal

bedah saraf rumah sakit umum daerah Prof. Dr. Margono Soekarjo menghasilkan inkompatibilitas potensial sebesar 0,45% dan inkompatibilitas aktual sebesar 2,55%. Inkompatibilitas aktual yang terjadi berupa kristal 0,17%, endapan 0,17%, dan kabut sementara 2,04% pada pencampuran fenitoin dengan NaCl atau ringer laktat.

Daftar Pustaka

1. Surachman E, Mandalas E, Kardinah E I. Evaluasi penggunaan sediaan farmasi intravena untuk penyakit infeksi pada salah satu rumah sakit swasta di Kota Bandung. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 2008;5(1):21–39.
2. Esmadi M, Ahsan H, Ahmad DS. Septic thrombophlebitis complicating a peripherally inserted central catheter. *J Med Cases*. 2012;3(3):174–177. doi: 10.4021/jmc560w
3. Koziar B, Erb G, Berman A, Snyder SJ. *Fundamentals of nursing*. Edisi ke-7. New Jersey: Pearson Education; 2004.
4. Newton DW. Drug incompatibility chemistry. *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66(4):348–57. doi: 10.2146/ajhp080059
5. Kastango ES. *The ASHP discussion guide for compounding sterile preparations*. Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists and Baxter Healthcare Co; 2004.
6. Trissel LA. *Handbook on injectable drugs*. Edisi ke-12. Book 1. Bethesda: American Society of Health System Pharmacists; 2003.
7. Lemke TL, Williams DA, Roche VF, Zito SW. *Foye's principles of medicinal chemistry*. Edisi ke-7. Philadelphia, USA: Lippincott Williams and Wilkins; 2013.
8. Trissel LA. *Handbook on injectable drugs*. Edisi ke-12. Book 2. Bethesda: American Society of Health-System

- Pharmacists; 2003.
9. Singh H, Dumas GJ, Silvestri AP, Young S, Martin CR, Bistran BR, et al. Physical compatibility of neonatal total parenteral nutrition admixtures containing organic calcium and inorganic phosphate salts in a simulated infusion at 37 degrees C. *Eur Pubmed Central*. 2009;10(2): 213–6. doi:10.1097/PCC.0b013e31819a3bf4
 10. Dominguez JC, Ng AR, Damian LF. A prospective, open label, 24-week trial of methylcobalamin in the treatment of diabetic polyneuropathy. *J Diabetes Mellitus*. 2012;2(4):408–12. doi:10.4236/jdm.2012.24064
 11. Prabhoo R, Panghate A, Dewda RP, More B, Prabhoo T, Rana R. Efficacy and tolerability of a fixed dose combination of methylcobalamin and pregabalin in the management of painful neuropathy. *North Am J Med Sci*. 2012;4(11):605–7. doi:10.4103/1947-2714.103336
 12. Zhang M, Han W, Hu S, Xu H. Methylcobalamin: a potential vitamin of pain killer. *Neural Plasticity J*. 2013:1–6. doi:10.1155/2013/424651
 13. Dongre YU, Swami OC. Sustained-release pregabalin with methylcobalamin in neuropathic pain: an Indian real-life experience. *Intern J Gen Med*. 2013;6:413–7. doi:10.2147/IJGM.S45271
 14. Donaldson M, Gizzarelli G, Chanpong B. Oral sedation: a primer on anxiolysis for the adult patient. *Anesthesia Progress J*. 2007;54(3):118–29. doi:10.2344/0003-3006(2007)54[118:OSAP OA]2.0.CO;2
 15. Majedi H, Rabiee M, Khan ZH, Hassannasab B. A comparison of metoclopramide and lidocaine for preventing pain on injection of diazepam. *Anesth Analg*. 2003;95(5):1297–9. doi:10.1097/00000539-200211000-00036
 16. Movafegh A, Gharehdaghi FA, Shoeibi G, Hatmi ZN. A comparison of dexamethasone and metoclopramide for preventing pain on injection of diazepam. *Acta Medica Iranica*. 2005;43(6):429–36.
 17. Chan A, Tawfik F, Cheng W. Physical incompatibility between parenteral colxacillin and vancomycin. *Can J Hosp Pharm*. 2013;66(5):310–2.
 18. Cardona D, Nadal M, Estelrich J, Manges MA. Review of drug stability in parenteral nutrition admixtures. *e-SPEN J*. 2013;8(4):135–40. doi:10.1016/j.clnme.2013.06.001
 19. Robinson CA, Lee JE. Y-site compatibility of medications with parenteral nutrition. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2007;12(1):53–9. doi:10.5863/1551-6776-12.1.53