

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diare

1. Definisi

Diare adalah buang air besar dengan konsistensi lembek atau cair, bahkan dapat berupa air saja dengan frekuensi lebih sering dari biasanya (tiga kali atau lebih) dalam satu hari (Depkes RI, 2011).

Diare merupakan penyakit yang ditandai dengan bertambahnya frekuensi defekasi lebih dari biasanya (>3 kali/hari) disertai perubahan konsistensi tinja (menjadi cair), dengan atau tanpa darah maupun lendir (Suraatmaja, 2010).

Menurut Tanto dan Liwang diare adalah perubahan konsistensi tinja yang terjadi tiba tiba akibat kandungan air di dalam tinja melebihi normal (10ml/kg/hari) dengan peningkatan frekuensi defekasi lebih dari 3 kali dalam 24 jam dan berlangsung kurang dari 14 hari (Tanto dan Liwang, 2014).

Berdasarkan ketiga definisi di atas, dapat di simpulkan bahwa diare adalah defekasi encer dengan frekuensi tiga kali atau lebih dalam sehari dengan bentuk tinja encer atau cair.

2. Epidemiologi diare

Insiden diare di Indonesia pada tahun 2000 adalah 301 per 1000 penduduk untuk semua golongan umur dan 1,5 episode setiap tahunnya untuk golongan umur balita. Cause Specific Death Rate (CSDR) diare golongan umur balita adalah sekitar 4 per 1000 balita. Kejadian diare pada anak laki-laki hampir sama dengan anak perempuan. Penyakit ini ditularkan secara fecal-oral melalui makanan dan minuman yang tercemar. Di negara yang sedang berkembang, insiden yang tinggi penyakit diare merupakan kombinasi dari sumber

air yang tercemar, kekurangan protein dan kalori menyebabkan turunnya daya tahan tubuh (Suharyono, 2008).

3. Etiologi

Etiologi diare menurut Ngastiyah (2014), diare disebabkan oleh beberapa faktor antara lain :

a. Faktor Infeksi

1) Enternal yaitu infeksi yang terjadi dalam saluran pencernaan dan merupakan penyebab utama terjadinya diare. Infeksi internal meliputi :

a) Infeksi bakteri : *vibrio*, *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella campylobacter*, *yersinia*, *Aeromonas*, dan sebagainya

b) Infeksi virus : *enterovirus*, seperti virus ECHO, *coxsackie*, *plimeylitis*, *adenovirus*, *rotavirus*, *astrovirus*, dan sebagainya.

c) Infeksi parasit : cacing (*Ascaris*, *Trichiurius*, *oxyuris*, dan *strongyloides*), protozoa (*Entamoeba*, *histolytica*, *Giardia lamblia*), serta jamur (*Candida albicans*)

2) Parental yaitu infeksi di bagian tubuh lain di luar alat pencernaan, misalnya otitis media akut (OMA), tonsilofaringitis, bronkopneumonia, ensefalitis, dan sebagainya.

b. Faktor Malabsorpsi

1) Malabsorpsi karbohidrat : disakarida (intoleransi laktosa, maltosa, dan sukrosa) serta monosakarida (intoleransi glukosa, fruktosa, galaktosa). Pada anak dan bayi paling berbahaya adalah intoleransi laktosa.

2) Malabsorpsi lemak

3) Malabsorpsi protein

c. Faktor Makanan

Makanan yang menyebabkan diare adalah makanan yang tercemar, basi, beracun, dan alergi.

Rotavirus merupakan etiologi paling penting yang menyebabkan diare pada anak dan balita. Infeksi rotavirus biasanya terdapat pada anak umur 6 bulan sampai 2 tahun (Suharyono, 2008).

Kebanyakan mikroorganisme penyebab diare disebarluaskan lewat jalur fekal oral melalui makanan, air yang terkontaminasi atau ditularkan antar manusia dengan kontak yang erat (Wong, 2009).

4. Patogenesis

Mekanisme yang menyebabkan timbulnya diare adalah gangguan osmotik, gangguan sekresi, dan gangguan motilitas usus (Ngastiyah, 2014).

Pada diare akut, mikroorganisme masuk ke dalam saluran cerna, kemudian mikroorganisme tersebut berkembang biak setelah berhasil melewati asam lambung, mikroorganisme membentuk toksin (endotoksin), lalu terjadi rangsangan pada mukosa usus yang menyebabkan terjadi hiperperistaltik dan sekresi cairan tubuh yang mengakibatkan terjadinya diare (Ngastiyah, 2014).

5. Berbagai faktor yang mempengaruhi diare

Penyebab utama tingginya kasus diare, dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Suharyono (2008), yaitu faktor gizi, faktor sosial ekonomi, faktor lingkungan, faktor makanan yang terkontaminasi pada masa sapih, dan faktor pendidikan.

a. Faktor Gizi

Makin buruk gizi seorang anak, makin banyak kejadian diare.

b. Faktor sosial ekonomi

Kebanyakan anak-anak yang mudah menderita diare berasal dari keluarga besar dengan daya beli yang rendah, kondisi rumah yang buruk tidak punya penyediaan air bersih yang memenuhi persyaratan kesehatan, pendidikan orang tuanya yang rendah dan sikap serta kebiasaan yang tidak menguntungkan.

c. Faktor lingkungan

Sanitasi lingkungan yang buruk juga akan berpengaruh terhadap kejadian diare, interaksi antara agent penyakit, manusia dan faktor-faktor lingkungan yang menyebabkan penyakit perlu diperhatikan dalam penanggulangan diare.

d. Faktor makanan yang terkontaminasi pada masa sapih

Insiden diare pada masyarakat golongan berpendapatan rendah dan kurang pendidikan mulai bertambah pada saat anak untuk pertama kali mengenal makanan tambahan dan frekuensi ini akan makin lama meningkat untuk mencapai puncak pada saat anak sama sesekali di sapih, makanan yang terkontaminasi jauh lebih mudah mengakibatkan diare pada anak-anak lebih tua.

e. Faktor pendidikan

Diketahui juga bahwa pendidikan merupakan faktor yang berpengaruh terhadap morbiditas anak balita. Semakin tinggi tingkat pendidikan orang tua, semakin baik tingkat kesehatan anak.

6. Klasifikasi diare

1) Diare akut

Diare akut yaitu buang air besar dengan frekuensi yang meningkatkan dan konsistensi tinja yang lembek atau cair dan bersifat mendadak datangnya dan berlangsung dalam waktu kurang dari 2 minggu.

Menurut WHO (2009), diare akut adalah diare yang berlangsung kurang dari 14 hari tanpa diselang-seling berhenti lebih dari 2 hari. Berdasarkan banyak cairan yang hilang dari tubuh penderita, gradasi penyakit diare akut dapat dibedakan dalam tiga kategori, yaitu:

(1) Diare tanpa dehidrasi

(2) Diare dengan dehidrasi ringan/sedang, apabila cairan yang hilang 5-10% dari berat badan

(3) Diare dengan dehidrasi berat, apabila cairan yang hilang 15% dari berat badan.

2) Diare persisten

Diare persisten adalah diare yang berlangsung 15-30 hari, merupakan kelanjutannya dari diare atau peralihan antara diare akut dan kronik.

3) Diare kronik

Diare kronis adalah diare hilang-timbul, atau berlangsung lama dengan penyebab non-infeksi, seperti penyakit sensitif terhadap gluten atau gangguan metabolisme yang menurun. Lama diare kronik lebih dari 30 hari. Menurut (Suharyono, 2008) diare kronik adalah diare yang bersifat menahun atau persisten dan berlangsung 2 minggu lebih.

Menurut Ahlquist dan Camilleri (2005), diare dibagi menjadi akut apabila kurang dari 2 minggu, persisten jika berlangsung selama 2-4 minggu, dan kronik jika berlangsung lebih dari 4 minggu. Lebih dari 90% penyebab diare akut adalah agen penyebab infeksi dan akan disertai dengan muntah, demam, dan nyeri pada abdomen. Sedangkan 10% lagi disebabkan oleh pengobatan, intoksikasi, iskemia dan kondisi lain. Berbeda dengan kondisi akut, penyebab diare yang kronik lazim disebabkan oleh penyebab non-infeksi seperti alergi.

7. Komplikasi Diare

Menurut Ngastiah (2014), sebagai akibat kehilangan cairan dan elektrolit secara mendadak, dapat terjadi berbagai macam komplikasi

- a. Dehidrasi (ringan, sedang, berat, hipotonik, isotonik, atau hipertonik)
- b. Renjatan hipovolemik
- c. Hipokalemia (dengan gejala meteorismus, hipotoni otot, lemah, bradikardi, perubahan elektro kardiogram)
- d. Hipoglikemia

- e. Intoleransi sekunder akibat kerusakan vili mukosa usus dan defisiensi enzim lactase
 - f. Kejang terjadi pada dehidrasi hipertonik
 - g. Malnutrisi energy protein, (akibat muntah dan diare, jika lama atau kronik).
8. Tanda dan gejala diare

Mula-mula bayi dan anak menjadi cengeng, gelisah, suhu tubuh biasanya meningkat, nafsu makan berkurang atau tidak ada, kemudian timbul diare. Tinja cair dan disertai lendir dan atau darah. Warna tinja makin lama berubah menjadi kehijau-hijauan karena tercampur dengan empedu. Anus dan sekitarnya lecet kaarena seringnya defekasi dan tinja makin lama makin asam sebgagai akibat makin banyaknya asam laktat yang berasal dari laktosa yang tidak dapat diabsorpsi usus selama diare. Gejala muntah dapat terjadi sebelum dan sesudah diare dan dapat disebabkan oleh lambung yang turut meradang atau akibat gangguan keseimbangan asam-basa dan elektrolit. Bila penderita telah banyak kehilangan cairan dan elektrolit, maka gejala dehidrasi makin tampak. Berat badan menurun, turgor kulit berkurang, mata dan ubun-ubun membesar menjadi cekung, selaput lendir bibir dan mulut serta kulit tampak kering. Berdasarkan banyaknya cairan yang hilang dapat dibagi menjadi dehidrasi ringan, sedang, dan berat, sedangkan berdasarkan tonisitas plasma dapat dibagi menjadi dehidrasi hipotonik, isotonik, dan hipertonik (Octa dkk, 2014).

9. Upaya pencegahan diare

Menurut Ihramsulthan (2014), Untuk mencegah penyebaran diare dapat dilakukan dengan cara :

- a. Meningkatkan penggunaan ASI (Air Susu Ibu)
- b. Memperbaiki praktik pemberian makanan pendamping ASI

- c. Mengonsumsi air yang bersih dan sehat atau air yang sudah melalui proses pengolahan. Seperti air yang sudah dimasak terlebih dahulu, proses klorinasi
 - d. Makan makanan bersih dan bergizi
 - e. Mencuci tangan dengan menggunakan sabun sampai bersih pada lima waktu penting :
 - 1) Sebelum makan
 - 2) Sesudah buang air besar (BAB)
 - 3) Sebelum menyentuh balita anda
 - 4) Setelah membersihkan balita anda setelah buang air besar
 - 5) Sebelum proses menyediakan makan untuk siapapun
 - f. Menjaga kebersihan diri (personal hygiene) dan lingkungan
 - g. Memberikan imunisasi campak
 - h. Pemberian kaporit pada sumur gali 2 minggu sekali
 - i. Membuang proses MCK (Mandi Cuci Kasus) pada tempatnya, sebaiknya anda menggunakan WC jamban yang bertangi septik atau memiliki septiceng.
10. Penatalaksanaan diare
- a. Dietetik (cara pemberian makanan)
Untuk anak di bawah 1 tahun dengan berat badan kurang dari 7 kg jenis makanan:
 - 1) Susu (ASI dan atau susu formula yang mengandung laktosa rendah dan asam lemak tidak jenuh, misalnya LLM)
 - 2) Makanan setengah padat (bubur) atau makanan padat (nasi tim), bila anak tidak mau minum susu karena di rumah tidak biasa
 - 3) Susu kusus yang disesuaikan dengan kelainan yang ditemukan misalnya susu yang tidak mengandung laktosa atau asam lemak yang berantai sedang atau tidak jenuh
 - b. Obat-obatan prinsip pengobatan diare adalah menggantikan cairan yang hilang melalui tinja dengan atau tanpa muntah, dengan cairan

yang mengandung elektrolit dan glukosa atau karbohidrat lain (gula, air tajin, tepung beras dan sebagainya (WHO, 2009).

11. Penanganan Diare

Hal pertama yang harus diperhatikan dalam penanganan diare adalah masalah kehilangan cairan yang berlebihan (dehidrasi). Dehidrasi ini bila tidak segera diatasi dapat membawa bahaya terutama bagi balita dan anak-anak. Bagi penderita diare ringan diberikan oralit, tetapi bila dehidrasi berat maka perlu dibantu dengan cairan intravena atau infus. Hal yang tidak kalah penting dalam menanggulangi kehilangan cairan tubuh adalah pemberian makanan kembali (refeeding) sebab selama diare pemasukan makanan akan sangat kurang karena akan kehilangan nafsu makan dan kehilangan makanan secara langsung melalui tinja atau muntah dan peningkatan metabolisme selama sakit (Sitorus, 2008).

B. Dehidrasi

1. Definisi

Dehidrasi merupakan suatu gangguan dalam keseimbangan air yang disebabkan pengeluaran dalam tubuh melebihi pemasukan dalam tubuh sehingga jumlah air pada tubuh berkurang (Prescilla, 2009).

Menurut Menten dan Kang (2013) dehidrasi adalah Suatu keadaan penurunan total air di dalam tubuh karena hilangnya cairan secara patologis, asupan air tidak adekuat, atau kombinasi keduanya. Dehidrasi terjadi karena pengeluaran air lebih banyak daripada jumlah yang masuk, dan kehilangan cairan ini juga disertai dengan hilangnya elektrolit.

Adapun menurut Suharyono (2007) kehilangan cairan akibat diare akut menyebabkan dehidrasi yang dapat bersifat ringan, sedang, atau berat. Pada diare akut dehidrasi merupakan gejala yang segera terjadi akibat pengeluaran cairan tinja yang berulang. Dehidrasi terjadi akibat kehilangan air dan elektrolit yang melebihi pemasukannya.

2. Klasifikasi derajat dehidrasi yang dipakai di Rumah Sakit Islam Kendal, Menurut WHO (2009).

- a. Diare tanpa dehidrasi
- b. Diare dehidrasi ringan/sedang, apabila cairan yang hilang 5-10% dari berat badan
- c. Diare dehidrasi berat, apabila cairan yang hilang 15% dari berat badan

3. Tanda dan gejala dehidrasi

Menurut Cahyono (2014) dan William (2005), beberapa gejala diare sebagai berikut :

- a. Gejala umum
 - 1) Pengeluaran feses yang encer merupakan gejala diare
 - 2) Peningkatan suhu tubuh disertai muntah dan lemas
 - 3) Terdapat nyeri perut dan bising usus meningkat
 - 4) Gejala dehidrasi yaitu terlihat lemah, menangis lemah, respon tidak sesuai, nadi cepat, mulut kering, dan apatis.

2. Gejala spesifik

- a) *Campylobacter* : diare berair dan berdarah nyeri perut serta demam
- b) *Shigella sonnei* : menyebabkan disentri dengan gejala diare berlendir dan berdarah.
- c) *Vibrio cholera* : diare berat dan tinja berwarna putih seperti cucian beras berbau amis.
- d) *Salmonella gastroenteritis* : diare berair dan disentri (diare yang disertai darah dalam feses).

Diare dapat menyebabkan hilangnya sejumlah besar air dan elektrolit di dalam tubuh, terutama natrium dan kalium dan sering disertai dengan asidosis metabolik. Dehidrasi juga dapat diklasifikasikan berdasarkan defisit air dan keseimbangan serum elektrolit. setiap kehilangan berat badan yang melampaui 1%

dalam sehari merupakan hilangnya air dari tubuh. Kehidupan bayi dapat dipertahankan apabila melampaui 15% (Soetjiningsih, 2007).

Sedangkan menurut WHO (2009), gejala diare terbagi 3 golongan yaitu:

- a) Diare dehidrasi berat: letargi atau tidak sadar, mata cekung, tidak bisa minum atau malas minum, cubitan kulit perut kembali sangat lambat
- b) Diare dehidrasi ringan/sedang: gelisah, rewel/mudah marah, mata cekung, haus, minum dengan lahap, cubitan perut kembali lambat
- c) Diare tanpa dehidrasi: tidak cukup untuk tanda-tanda untuk diklasifikasikan sebagai diare dehidrasi berat atau ringan/sedang. Keadaan umum anak yaitu sadar, tidak gelisah atau rewel, keadaan mata tidak cekung, mau minum dengan lahap, cubitan pada kulit perut kembali cepat atau segera.

4. Prognosis

Menurut Meadow dan Newell (2005) mengatakan penyakit diare yang tidak dapat mendapatkan pertolongan dengan segera, akan mengalami dehidrasi dan dapat menyebabkan kematian pada anak. Adanya infeksi yang berulang, akan menimbulkan daya proteksi pada infeksi berikutnya.

5. Faktor terjadinya dehidrasi

Ada 3 faktor resiko terjadinya dehidrasi dengan diare yaitu, penanggulan diare di rumah yang tidak tepat, muntah yang berlebihan saat diare dan demam (Leksana, 2015). Menurut Muttaqin & Sari (2011), secara umum diare disebabkan oleh infeksi dengan melakukan invasi mukosa, memproduksi enterotoksin dan atau memproduksi sitotoksin. Mekanisme ini mengakibatkan peningkatan sekresi cairan dan atau menurunkan absorpsi cairan sehingga akan terjadi dehidrasi

dan hilangnya nutrisi dan elektrolit. Infeksi yang terjadi dapat menyebabkan terjadinya demam dan muntah berlebih. Demam merupakan respon sistemik dari invasi agen infeksi penyebab diare, timbulnya demam menyebabkan anak tidak mempunyai nafsu makan dan minum sehingga asupan cairan dan nutrisi berkurang. Muntah juga merupakan respon dari inflamasi khususnya diare neurotoksin yang diperoleh dari agen infeksi. Apabila mengalami muntah yang berlebih dan penanganan di rumah yang kurang tepat maka akan mengakibatkan pengeluaran cairan dalam tubuh semakin banyak sehingga dapat menyebabkan dehidrasi. Dehidrasi akan menjadi semakin berat apabila pemasukan cairan ke dalam tubuh berkurang.

Dehidrasi atau kekurangan cairan dalam tubuh memicu gangguan kesehatan. Mulai dari gangguan seperti mudah mengantuk, hingga penyakit berat seperti penurunan fungsi ginjal (Noorastuti dan Nugraheni, 2010).

6. Derajat dehidrasi dan penanggulannya Rumah Sakit Islam Kendal, WHO (2009).

Berdasarkan derajat dehidrasi maka terapi pada penderita diare dibagi menjadi tiga, yaitu rencana pengobatan A, B, dan C yang diuraikan sebagai berikut :

a. Rencana pengobatan A untuk mengatasi diare Tanpa dehidrasi

Pemberian ASI merupakan pemberian cairan tambahan yang utama. Beri ASI lebih sering dan lebih lama pada setiap kali pemberian. Pada anak yang berumur < 2 tahun boleh diberikan larutan oralit 50-100ml setiap kali BAB dan untuk usia > 2 tahun diberikan larutan yang sama dengan dosis 100-200ml setiap kali BAB. Minumkan sedikit-sedikit tetapi sering dari mangkuk / cangkir / gelas. Jika anak muntah, tunggu 10 menit. Kemudian lanjutkan lagi dengan lebih lambat. Untuk menghindari dehidrasi orang tua harus meningkatkan pemberian minum dan makanan

pada anaknya. Selain itu anak berumur 2 bulan ke atas, dapat diberikan tablet zinc selama 10 hari dengan dosis:

Umur < 6 bulan: ½ tablet (10mg) per hari

Umur > 6 bulan: 1 tablet (20mg) per hari

Lanjutkan pemberian makan/ASI, Kunjungan ulang dalam waktu 5 hari jika tidak membaik.

- b. Rencana pengobatan B digunakan untuk mengatasi diare dengan Dehidrasi Ringan dan Sedang

Pada keadaan ini memerlukan tindakan khusus dan pemberian oralit harus dilakukan oleh tenaga medis di sarana kesehatan dan penderita perlu diawasi selama 3-4 jam. Bila penderita sudah baik keadaannya, maka penderita bisa pulang dari rumah sakit dengan pemberian oralit. Dosis oralit untuk umur sampai 4 bulan dengan berat badan < 6 kg jumlah cairan yang diberikan 200-400ml, untuk umur 4-12 bulan, 6-10 kg jumlah cairan yang diberikan 400-700. Umur 12-24 bulan berat badan 10-12 kg jumlah cairan 700-900. Umur anak 2-5 tahun berat badan 12-19 kg, jumlah cairan 900-1400 ml untuk 3 jam pertama.

Jumlah oralit yang diperlukan 75 ml/kg BB, minumkan sedikit-sedikit tetapi sering dari cangkir/mangkok/gelas, jika anak muntah tunggu 10 menit kemudian lanjutkan lagi dengan lambat. Jika anak menginginkan oralit lebih banyak dari pedoman diatas, berikan sesuai kehilangan cairan yang sedang berlangsung. Untuk anak umur < 6 bulan yang tidak menyusu, beri juga 100-200 ml air matang. Mulailah memberi makan segera setelah anak ingin makan, lanjutkan pemberian ASI. Berikan tablet zinc selama 10 hari, setelah 3 jam ulangi penilaian dan klasifikasikan kembali derajat dehidrasinya. Pilih rencana terapi yang sesuai untuk melanjutkan pengobatan. Jika ibu memaksa pulang sebelum pengobatan selesai, jelaskan aturan perawatan dirumah yaitu berikan cairan tambahan oralit sesuai umur dan berat badan,

lanjutkan pemberian makanan kembali (*refeeding*) kemudian beri tablet zinc selama 10 hari dan Kunjungan ulang jika anak tidak mau minum/menyusu, kondisi anak memburuk, anak demam, terdapat darah dalam tinja.

Bila anak sama sekali tidak bisa minum oralit misalnya karena anak muntah berikan infus cairan intravena secepatnya. Berikan 30 ml/kg BB cairan Ringer Laktat atau NaCl. Umur < 12 bulan pemberian 30 ml/kg selama 5 jam, anak umur >12 bulan pemberian 15 ml/kg selama 2,5 jam. Periksa kembali anak setelah 1-2 jam, beri oralit 5 ml/kg/jam setelah anak mau minum. Periksa kembali bayi sesudah 6 jam atau anak sesudah 3 jam, klasifikasikan dehidrasi, kemudian pilih rencana terapi yang sesuai untuk melanjutkan penanganan.

- c. Rencana pengobatan C digunakan untuk mengatasi diare dengan Dehidrasi berat

Pada keadaan ini pasien akan diberikan larutan hidrasi secara intravena umur < 12 bulan dengan kadar 30 ml/kgBB untuk 1 jam pertama dan seterusnya 30 ml/kgBB setiap 5 jam. Dosis pemberian cairan untuk umur > 12 bulan adalah 1ml/kgBB untuk 15 menit pertama dan seterusnya diberikan 70ml/kgBB setiap 2½ jam. Ulangi kembali jika denyut nadi radial masih lemah atau tidak teraba. Periksa kembali anak setiap 15-30 menit, jika status dehidrasi belum membaik, beri tetesan intravena lebih cepat. Beri oralit segera setelah anak mau minum, sesudah 3-4 jam (bayi) atau 1-2 jam (anak) dan beri tablet zinc. Periksa kembali bayi sesudah 6 jam atau anak sesudah 3 jam. Klasifikasikan dehidrasi kemudian pilih terapi cairan yang sesuai untuk melanjutkan penanganan.

C. Resusitasi Cairan / Terapi cairan

1. Penatalaksanaan terapi cairan meliputi dua bagian dasar yaitu ;
(Anonim, Graber, Leksana E, 2010)
 - a. Resusitasi cairan
Ditujukan untuk menggantikan kehilangan akut cairan tubuh, sehingga seringkali dapat menyebabkan syok. Terapi ini ditujukan pula untuk ekspansi cepat dari cairan intravaskuler dan memperbaiki perfusi jaringan.
 - b. Terapi rumatan
Bertujuan untuk memelihara keseimbangan cairan tubuh dan nutrisi yang diperlukan oleh tubuh.
2. Prinsip pemilihan cairan dimaksudkan untuk :
 - a. Mengganti kehilangan air dan elektrolit yang normal melalui urine, IWL, dan feses
 - b. Membuat agar hemodinamik agar tetap dalam keadaan stabil
 - c. Pada penggantian cairan, maka jenis cairan yang digunakan didasarkan pada :
 - d. Cairan pemeliharaan (jumlah cairan yang dibutuhkan selama 24 jam)
 - e. Cairan defisit (jumlah kekurangan cairan yang terjadi)
 - f. Cairan pengganti (replacement)
 - a) Pengganti darah yang hilang
 - b) Pengganti cairan yang hilang melalui fistel, maag slang dan drainase

Untuk mengganti cairan tubuh yang hilang dapat dilakukan penghitungan untuk menghitung berapa besarnya cairan yang hilang tersebut :

a) Refraktometer

Defisit cairan : $BD \text{ plasma} - 1,025 \times BB \times 4 \text{ ml}$

Ket. $BD \text{ plasma} = 0,001$

b) Dari serum Na^+

Air yang hilang : $0,6 \text{ Berat Badan} \times BB \text{ (Plasma Natrium} - 1 \text{)}$

Ket. $\text{Plasma Na} = 140$

Tabel 2.1 kriteria klinis kehilangan jumlah darah

	Klas I	Klas II	Klas III	Klas IV
Kehilangan darah (ml)	Sampai 750	750-1500	1500-2000	>2000
Kehilangan darah (%EBV)	Sampai 15%	15-30%	30-40%	40%
Denyut nadi	<100	>100	>120	>14
Tek. Darah (mmHg)	Normal	Normal	Menurun	Menurun
Tek. Nadi (mmHg)	Normal atau Meningkatkan	Menurun	Menurun	Menurun
Frek. Napas	14-20	20-30	30-35	>35
Produksi urin (ml/jam)	>30	20-30	5-15	Tidak ada
SSP / status mental	Gelisah ringan	Gelisah sedang	Gelisah dan	Bingung dan letargi
Cairan pengganti (rumus 3 :1)	Kristaloid	Kristaloid	Kristaloid dan Darah	Kristaloid dan Darah

3. Pemilihan Cairan

Cairan intravena diklasifikasikan menjadi kristaloid dan koloid. Kristaloid merupakan larutan dimana molekul organik kecil dan anorganik dilarutkan dalam air. Larutan ini ada yang bersifat isotonik, hipotonik, maupun hipertonik. Cairan kristaloid memiliki keuntungan antara lain : aman, nontoksik, bebas reaksi, dan murah. Adapun kerugian dari cairan kristaloid yang hipotonik dan isotonik adalah kemampuannya terbatas untuk tetap berada dalam ruang intravascular (Graber, 2010).

a. Kristaloid

Cairan kristaloid yang paling banyak digunakan adalah

normal saline dan ringer laktat. Cairan kristaloid memiliki komposisi yang mirip cairan ekstraselular. Karena perbedaan sifat antara kristaloid dan koloid, dimana kristaloid akan lebih banyak menyebar ke ruang interstitial dibandingkan dengan koloid maka kristaloid sebaiknya dipilih untuk resusitasi defisit cairan di ruang intersisial.

Penggunaan cairan normal salin dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan timbulnya asidosis hiperkloremik, sedangkan penggunaan cairan ringer laktat dengan jumlah besar dapat menyebabkan alkalosis metabolik yang disebabkan adanya peningkatan produksi bikarbonat akibat metabolisme laktat.

Larutan dekstrose 5% sering digunakan jika pasien memiliki gula darah yang rendah atau memiliki kadar natrium yang tinggi. Namun penggunaannya untuk resusitasi dihindarkan karena komplikasi yang diakibatkan antara lain hiperomolalitas-hiperglikemik, diuresis osmotik, dan asidosis serebral (WHO, 2009).

Tabel 2.2 Komposisi Cairan Kristaloid (Alan R, 2007).

Solution	Glucose (mg/dL)	Sodium Chloride (mEq/L)	Potassium (mEq/L)	Kalsium (mEq/L)	Lactate (mEq/L)	(mOs mol/)	
5% Dextrose in water	5000					253	
D5 ¼ NS	5000	7	7			406	
D5 NS	5000	154	154			561	
0,9% NaCl		154	154			308	
Ringer Laktat		130	109	4.0	3.0	28	273
D5 RL	5000	130	109	4.0	3.0	28	525
5% NaCl		855	855				1171

b. Koloid

Cairan koloid juga disebut cairan plasma atau biasa disebut “plasma expander”. Di dalam cairan koloid terdapat zat/bahan yang mempunyai berat molekul tinggi dengan aktivitas osmotik yang menyebabkan cairan ini cenderung bertahan agak lama dalam ruang intravaskuler.

Koloid dapat mengembalikan volume plasma secara lebih efektif dan efisien daripada kristaloid, karena larutan koloid mengekspansikan volume vaskuler dengan lebih sedikit cairan dari pada larutan kristaloid. Sedangkan larutan kristaloid akan keluar dari pembuluh darah dan hanya 1/4 bagian tetap tinggal dalam plasma pada akhir infus. Koloid adalah cairan yang mengandung partikel onkotik dan karenanya menghasilkan tekanan onkotik. Bila diberikan intravena, sebagian besar akan menetap dalam ruang intravaskular.

Meskipun semua larutan koloid akan mengekspansikan ruang intravaskular, namun koloid yang mempunyai tekanan onkotik lebih besar daripada plasma akan menarik pula cairan ke dalam ruang intravaskular. Ini dikenal sebagai ekspander plasma, sebab mengekspansikan volume plasma lebih dari pada volume yang diberikan.

c. Albumin

Albumin merupakan larutan koloid murni yang berasal dari plasma manusia. Albumin dibuat dengan pasteurisasi pada suhu 60⁰C dalam 10 jam untuk meminimalisir resiko transmisi virus hepatitis B atau C atau pun virus imunodefisiensi. Waktu paruh albumin dalam plasma adalah sekitar 16 jam, dengan sekitar 90% tetap bertahan dalam intravascular 2 jam setelah pemberian.

d. Dekstran

Merupakan semisintetik koloid yang secara komersial dibuat dari sukrose oleh mesenteroides leukonostok strain B 512

dengan menggunakan enzim dekstran sukrose. Ini menghasilkan dekstran BM tinggi yang kemudian dilengketkan oleh hidrolisis asam dan dipisahkan dengan fraksionasi etanol berulang untuk menghasilkan produk akhir dengan kisaran BM yang relatif sempit. Dekstran untuk pemakaian klinis tersedia dalam dekstran 70 (BM 70.000) dan dekstran 40 (BM 40.000) dicampur dengan garam faal, dekstrosa atau Ringer laktat.

Dekstran 70 6 % digunakan pada syok hipovolemik dan untuk profilaksis tromboembolisme dan mempunyai waktu paruh intravaskular sekitar 6 jam. Pemakaian dekstran untuk mengganti volume darah atau plasma hendaknya dibatasi sampai 1 liter (1,5 gr/kgBB) karena risiko terjadi perdarahan abnormal. Batas dosis dekstran yaitu 20 ml/kgBB/hari.

Sekitar 70% dosis dekstran 40 yang diberikan akan dieksresikan ke dalam urine dalam 24 jam. Molekul- molekul yang lebih besar dieksresikan lewat usus atau dimakan oleh sel-sel sistem retikuloendotelial. Volume dekstran melebihi 1 L dapat mengganggu hemostasis. Disfungsi trombosit dan penurunan fibrinogen dan faktor VIII merupakan alasan timbulnya perdarahan yang meningkat. Reaksi alergi terhadap dekstran telah dilaporkan, tetapi kekerapan reaksi anafilaktoid mungkin kurang dari 0,02 %. Dekstran 40 hendaknya jangan dipakai pada syok hipovolemik karena dapat menyumbat tubulus ginjal dan mengakibatkan gagal ginjal akut.

e. Gelatin

Gelatin dibuat dengan jalan hidrolisis kolagen sapi. Preparat yang umum dipasaran adalah gelatin yang mengalami suksinasi seperti Gelofusin dengan pelarut NaCL isotonik. Gelatin dengan ikatan urea-poligelin (Haemaccel) dengan pelarut NaCL isotonik dengan Kalium 5,1 mmol/l dan Ca 6,25 mmol/ L.

Pemberian gelatin agaknya lebih sering menimbulkan reaksi alergik daripada koloid yang lain. Berkisar dari kemerahan kulit dan pireksia sampai anafilaksis yang mengancam nyawa. Reaksi-reaksi tersebut berkaitan dengan pelepasan histamine yang mungkin sebagai akibat efek langsung gelatin pada sel mast.

Gelatin tidak menarik air dari ruang ekstrasvaskular sehingga bukan termasuk ekspander plasma seperti dekstran. Larutan gelatin terutama diekskresikan lewat ginjal dalam urin, sementara itu gelatin dapat menghasilkan diuresis yang bagus. Sebagian kecil dieliminasi lewat usus. Karena gelatin tidak berpengaruh pada sistem koagulasi, maka tidak ada pembatasan dosis. Namun, bila terlalu banyak infus, pertimbangkan adanya efek dilusi. Gelatin dapat diberikan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal bahkan pada pasien yang menjalani hemodialisis. Indikasi gelatin : Penggantian volume primer pada hipovolemia, stabilisasi sirkulasi perioperatif. Sedangkan kontraindikasi adalah infark miokard yang masih baru terjadi, gagal jantung kongestif dan syok normovolemik.

f. Hydroxylethyl Strach (HES)

Senyawa kanji hidroksietil (HES) merupakan suatu kelompok koloid sintetik polidisperse yang mempunyai glikogen secara struktural. Kurang dapat diterima kanji hidroksi (HES) untuk pengantian volume paling mungkin akibat laporan-laporan adanya koagulasi abnormal yang menyertai substitusi plasma ini. Laporan-laporan tentang HES yang memperlihatkan koagulasi darah yang terganggu dan kecenderungan perdarahan yang meningkat sebagian besar berdasarkan pemakaian preparat HES berat molekul tinggi (HMW-HES). Waktu paruh dari 90% partikel HES adalah 17 hari.

Seperti semua koloid lainnya, kanji hidroksietil juga berkaitan dengan reaksi anafilaktoid yang ringan dengan kekerapan kira-kira

0,006 %. Indikasi pemberian HES adalah :Terapi dan profilaksis defisiensi volume (hipovolemia) dan syok (terapi penggantian volume) berkaitan dengan pembedahan (syok hemoragik), cedera (syok traumatik), infeksi (syok septik), kombustio (syok kombustio). Sedangkan kontra indikasi adalah : Gagal jantung kongestif berat, Gagal ginjal (kreatinin serum >2 mg/dL dan >177 mikromol/L). Gangguan koagulasi berat (kecuali kedaruratan yang mengancam nyawa). Dosis penggunaan HES adalah 20 ml/kgBB/hari.

g. Kontroversi kristaloid versus koloid

Pertanyaan apakah kristaloid atau koloid yang terbaik untuk resusitasi terus merupakan bahan diskusi dan penelitian. Banyak cairan telah dikaji unruk resusitasi, antara lain: NaCl 0,9%, Larutan Ringer laktat, NaCl hipertonik, albumin, fraksi protein murni, plasma beku segar, hetastarch, pentastarch, dan dekstran 70 (Graber, 2010).

Bila problema sirkulasi utama pada syok adalah hipovolemia, maka terapi hendaknya ditujukan untuk restorasi volume darah dengan cairan resusitasi ideal. Cairan ideal adalah yang dapat membawa O₂. Larutan koloid yang ada terbatas karena ketidak mampuan membawa O₂. Darah lengkap merupakan ekspander volume fisiologis dan komplit, namun terbatas masa simpan yang tidak lama, fluktuasi dalam penyimpanannya, risiko kontaminasi viral, reaksi alergi dan mahal.

Biarpun larutan koloid tidak dapat membawa O₂, namun sangat bermanfaat karena mudah tersedia dan risiko infeksi relatif rendah. Resusitasi hemodinamik lebih cepat dilaksanakan dengan koloid karena larutan koloid mengekskansikan volume vaskular dengan lebih sedikit cairan dari pada larutan kristaloid. Sedangkan larutan kristaloid akan keluar dari pembuluh darah dan hanya ¼ bagian tetap tinggal dalam plasma pada akhir infus. Larutan

kristaloid juga mengencerkan protein plasma sehingga TOK menurun, yang memungkinkan filtrasi cairan ke interstisiel. Resusitasi cairan kristaloid dapat pula berakibat pemberian garam dan air yang berlebihan dengan konsekuensi edema interstitial. Pada kasus perdarahan yang cukup banyak, tetapi yang tidak memerlukan transfusi, dapat dipakai koloid dengan waktu paruh yang lama misalnya : Haes steril 6 %.

Bila pasien memerlukan transfusi, selama menunggu darah, kita dapat memberi koloid dengan BM sekitar 40.000 misalnya : Expafusin, Plasmafusin, Haemaccel, Gelafundin atau Dextran L. Dengan begitu, manakala darah siap untuk ditransfusikan sekitar 2 - 3 jam kemudian, kita dapat melakukannya langsung, tanpa khawatir terjadi kelebihan cairan dalam ruang intravascular (Pinnock, Collin, Alan R, 2010).

Tabel 2.3 Perbandingan Kristaloid dan Koloid (Pinnock, Colin, 2010).

	Kristaloid	Koloid
Keunggulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lebih mudah tersedia dan murah 2. Komposisi serupa dengan plasma (Ringer asetat/ringer laktat) 3. Bisa disimpan di suhu kamar 4. Bebas dari reaksi anafilaktik 5. Komplikasi minimal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekspansi volume tanpa ekspansi interstitial 2. Ekspansi volume lebih besar 3. Durasi lebih lama 4. Oksigenasi jaringan 5. Insiden edema paru dan/atau edema sistemik lebih rendah
Kekurangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edema bisa mengurangi ekspansibilitas dinding dada 2. oksigenasi jaringan terganggu karena bertambahnya jarak kapiler dan sel jaringan 3. Memerlukan volume 4 kali lebih banyak 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anafilaksis koagulopati 2. Albumin bisa memperberat depresi miokard pada pasien syok

Tabel 2.4 beberapa jenis cairan kristaloid dan kandungan masing-masing

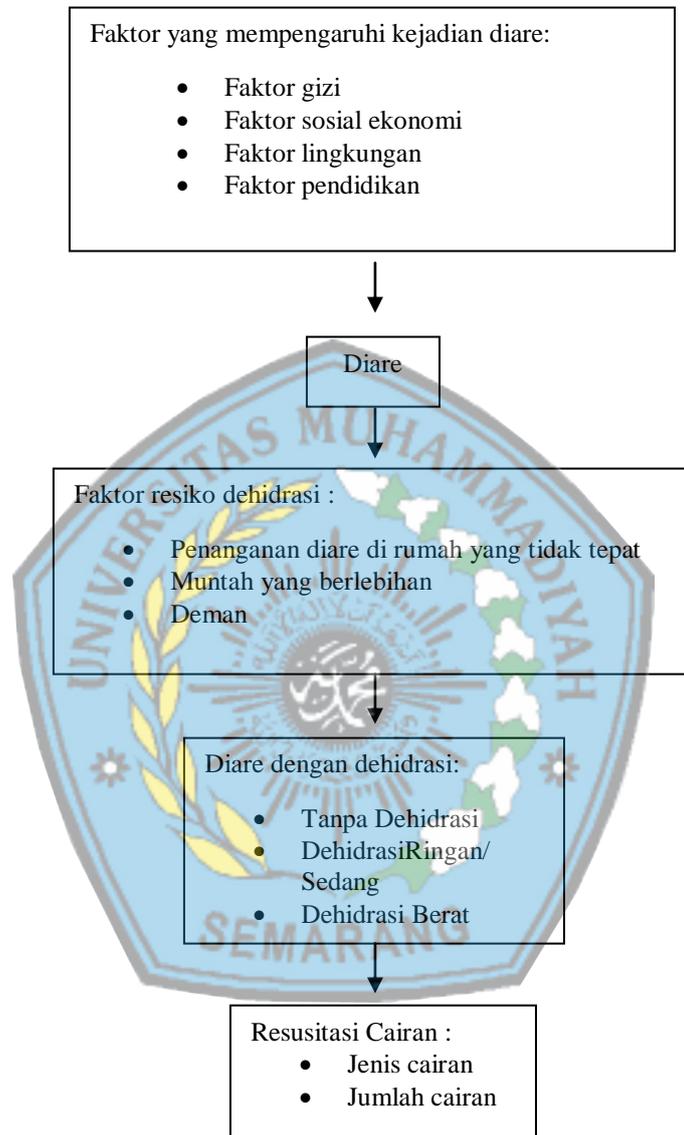
Nama produk	Na ⁺	K ⁺	Mg ⁺	Cl ⁻	Laktat	Dekstrose (gr/L)	Kalori (Kcal/L)
Ringer laktat	130	4	-	109	28	-	-
NaCl 0,9%	154	-	-	154	-	-	-
Dextrose 5%	-	-	-	-	-	27	108

Tabel 2.5 pilihan cairan pengganti untuk suatu kehilangan cairan (Graber, 2010).

Kehilangan	Kandungan rata – rata (mmol/ L)		Cairan pengganti yang sesuai
	Na ⁺	K ⁺	
Darah	140	4	Ringer asetat / RL / NaCl 0,9% / koloid / produk darah
Plasma	140	4	Ringer asetat / RL / NaCl 0,9% / koloid
Rongga ketiga	140	4	Ringer asetat / RL / NaCl 0,9%
Nasogastrik	6 0	1 0	NaCl 0,45% + KCl 20 mEq/L
Sal. Cerna atas	110	5-10	NaCl 0,9% (periksa K ⁺ dengan teratur)
Diare	120	2 5	NaCl 0,9% + KCl 20 mEq/L

D. Kerangka Teori Penelitian

Skema 2.6 Kerangka Teori Penelitian



Sumber : WHO (2009), Leksana (2015).