



MODUL PANDUAN

PERHITUNGAN ESTIMASI *INSENSIBLE WATER LOSS* PADA PASIEN KRITIS BERDASARKAN BERAT BADAN

OLEH:

SUHARTINI, S.KP., MNS., PH.D
NS. RENI SULUNG UTAMI, S.KEP., M.SC
NS. FARIDA, S.KEP
REFONDA RIAS ANGGIRI, S.KEP

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2022

MODUL PANDUAN
PERHITUNGAN ESTIMASI *INSENSIBLE WATER LOSS*
PADA PASIEN KRITIS BERDASARKAN BERAT BADAN

Oleh:

Suhartini, S.Kp., MNS., Ph.D

Ns. Reni Sulung Utami, S.Kep., M.Sc

Ns. Farida, S.Kep

Refonda Rias Anggiri, S.Kep

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO

2022

PRAKATA

Al-hamdu lillahi rabbil 'alamin. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas karunia dan nikmat yang senantiasa tercurahkan kepada penulis sehingga Modul Panduan dengan judul “Modul Panduan Perhitungan Estimasi *Insensible Water Loss* pada Pasien Kritis berdasarkan Berat Badan” telah selesai disusun. Modul ini disusun agar digunakan sebagai panduan pengukuran berat badan pasien menggunakan inovasi timbangan analog yang diintegrasikan pada tempat tidur pasien untuk penghitungan estimasi IWL.

Penulis tentu menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penyusunan modul ini, namun penulis juga meyakini sepenuhnya bahwa modul ini dapat memberikan manfaat untuk optimalisasi pelayanan kesehatan.

Semarang, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
A. KONSEP PENIMBANGAN BERAT BADAN	1
B. PENGEMBANGAN SISTEM PEGAS TIMBANGAN ANALOG	2
1. Definisi Timbangan Analog.....	2
2. Mekanisme Kerja Timbangan Analog.....	2
C. KONSEP PENGHITUNGAN <i>INSENSIBLE WATER LOSS</i>	3
1. Keseimbangan Cairan pada Pasien Kritis.....	3
2. <i>Insensible Water Loss</i> pada Pasien Kritis	5
3. Faktor yang Memengaruhi <i>Insensible Water Loss</i>	5
4. Pengaruh Berat Badan terhadap Penghitungan <i>Insensible Water Loss</i>	7
DAFTAR PUSTAKA	16

DAFTAR TABEL

Tabel. 1. Standar Operasional Prosedur Perhitungan Estimasi *Insensible Water Loss* pada Pasien Kritis berdasarkan Berat Badan**Error! Bookmark not defined.**

PERHITUNGAN ESTIMASI *INSENSIBLE WATER LOSS*
PADA PASIEN KRITIS BERDASARKAN BERAT BADAN

A. KONSEP PENIMBANGAN BERAT BADAN

Berat badan merupakan suatu pengukuran mewakili jumlah dari seluruh komponen tubuh manusia meliputi massa lemak dan massa bebas lemak seperti protein, lemak, air dan massa tulang tubuh. Berat badan bukan sesuatu yang bersifat konstan, terkadang berat badan mengalami perubahan sesuai dengan kondisi tubuh. Perubahan pada berat badan mewakili perubahan massa otot, lemak, air atau kombinasi dari berbagai komponen tersebut. Perlu diperhatikan bahwa kehilangan berat badan secara signifikan salah satunya mengarah sebagai manifestasi dari penyakit serius.¹

Berat badan merupakan salah satu komponen dari pengukuran antropometri selain tinggi badan. Antropometri adalah pengukuran dari dimensi fisik dan komposisi dari tubuh manusia. Pengukuran antropometri, terutama pengukuran yang bervariasi sesuai umur dan status gizi sangat berguna sebagai indikator komposisi tubuh ketika terjadi ketidakseimbangan kronik antara energi dan protein. Pengukuran antropometri terbagi atas 2 tipe. Tipe pertama adalah pengukuran ukuran tubuh, dan tipe yang kedua adalah pengukuran untuk menentukan komposisi tubuh.²

B. PENGEMBANGAN SISTEM PEGAS TIMBANGAN ANALOG

1. Definisi Timbangan Analog

Massa adalah suatu besaran yang hanya mempunyai besar, tidak mempunyai arah dan titik tangkap yang merupakan kuantitas instrinsik yang terkandung dalam sebuah materi. Timbangan adalah sebuah alat bantu yang digunakan untuk mengetahui berat atau massa suatu benda dengan memanfaatkan gaya gravitasi. Jenis timbangan yang digunakan bermacam-macam, mulai dari timbangan manual, timbangan mekanik hingga timbangan digital.^{3,4}

2. Mekanisme Kerja Timbangan Analog

Timbangan analog merupakan jenis timbangan yang bekerja secara mekanis dengan sistem pegas. Jenis timbangan ini menggunakan indikator berupa jarum sebagai penunjuk ukuran massa yang telah terskala. Timbangan yang menggunakan sistem pegas melakukan proses pengukuran berat dengan mengukur jarak pegas dengan rentang yang telah ditentukan akibat adanya tekanan beban.⁵

Sistem mekanis pada sistem pegas merupakan penerapan dari Hukum *Hooke*. Hukum *Hooke* menyatakan bahwa besar gaya berbanding lurus dengan pertambahan panjang pegas. Semakin besar gaya yang bekerja pada pegas, semakin besar pertambahan panjang pegas. Perbandingan antara besar gaya terhadap pertambahan panjang pegas bernilai konstan.^{6,7}

Hukum *Hooke* berlaku ketika gaya tidak melampaui batas elastisitas pegas. Pengukuran massa didapatkan secara linier berdasarkan gaya yang diberikan. Pegas dipasang pada timbangan menggunakan pengaturan empat pegas sederhana, di mana empat pegas tekan ditempatkan pada jarak yang sama satu sama lain. Mekanisme kerja pengembangan timbangan yang dilakukan dalam penelitian adalah dengan mengintegrasikan timbangan analog pada empat kaki tempat tidur pasien.^{6,7}

Pengukuran berat badan secara kontinu dilakukan dengan menggunakan rancangan timbangan analog dengan sistem pegas yang diletakkan pada keempat kaki tempat tidur pasien. Produk timbangan analog atau timbangan manual yang digunakan mempunyai merek yang sama dan kapasitas berat yang sama. Keempat timbangan analog ini diletakkan tepat di bawah roda dari tempat tidur pada jarak yang sama dengan kondisi telah terkalibrasi dan dipastikan roda telah terkunci sebelum digunakan.

C. KONSEP PERHITUNGAN *INSENSIBLE WATER LOSS*

1. Keseimbangan Cairan pada Pasien Kritis

Keseimbangan cairan merupakan peran penting dalam pengelolaan pasien dewasa dengan sakit kritis. Pemantauan keseimbangan cairan untuk menentukan pembatasan dan pengeluaran untuk menghindari kelebihan atau kekurangan cairan serta mencapai homeostasis. Penting

untuk menentukan status cairan tubuh pasien setelah tindakan resusitasi awal telah dilaksanakan dan mempertahankan volume sirkulasi yang memadai melalui pemberian cairan tambahan.^{8,9}

Akumulasi cairan dapat dicapai dengan menggunakan berbagai metode invasif dan non-invasif. Pembuatan diagram keseimbangan cairan harian dan pencatatan perubahan berat badan adalah dua metode noninvasif yang digunakan di ICU. Pada tahap awal penyakit kritis, diperlukan resusitasi cairan untuk meningkatkan tingkat kesadaran pasien dan memulihkan perfusi organ oleh infus intravena sesuai besar volume cairan yang dibutuhkan pasien.⁸

Efek buruk dari kelebihan cairan lebih mungkin terjadi pada pasien kritis karena perubahan permeabilitas vaskular. Perubahan ini dapat mengakibatkan gangguan fungsi ginjal, pertukaran gas yang memburuk, dan gangguan penyembuhan luka, yang semuanya berpotensi memperburuk keadaan proinflamasi. Pasien dengan sepsis dan syok septik, penanda kematian independen adalah keseimbangan cairan kumulatif positif. Pemberian cairan yang berlebihan menyebabkan perluasan volume ruang interstisial, yang mengakibatkan disfungsi organ. Perluasan volume ruang interstisial menyebabkan peningkatan kongesti ginjal dan peningkatan subkapsular ginjal tekanan, sehingga mengakibatkan cedera ginjal akut.⁸⁻¹⁰

2. Insensible Water Loss pada Pasien Kritis

Insensible water loss (IWL) adalah jumlah kehilangan cairan tubuh yang tidak mudah diukur, mulai dari sistem pernafasan, kulit, dan air dalam feses yang dikeluarkan. Jumlah pasti IWL tidak dapat diukur tetapi diperkirakan antara 40 hingga 800mL/hari pada rata-rata orang dewasa tanpa penyakit penyerta. Kehilangan total sekitar 600 hingga 800mL/hari menggambarkan 30 hingga 50% dari semua kehilangan air, bergantung pada tingkat air yang dikonsumsi. Oleh karena itu IWL merupakan komponen penting dari keseimbangan air dan perlu dipantau secara rutin.¹¹

Pemantauan IWL secara rutin merupakan salah satu pengkajian yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi pasien. Pasien mungkin menunjukkan tanda-tanda spesifik pada pemeriksaan seperti membran mukosa kering, turgor kulit yang buruk, pengisian kapiler yang buruk, takikardia, dan dispnea. Penyebab peningkatan IWL dimungkinkan karena faktor pembedahan, kehilangan fungsi pernapasan, dehidrasi, luka bakar, status metabolik, dan etiologi vaskular.¹²

3. Faktor yang Memengaruhi *Insensible Water Loss*

Kondisi lingkungan sekitar dapat memengaruhi nilai IWL. Kondisi suhu dan kelembaban lingkungan yang tinggi, dapat sejumlah besar air dalam tubuh hilang dalam bentuk berkeringat. Udara yang lebih kering membutuhkan lebih banyak air sebelum menjadi jenuh. Tindakan menghirup lebih banyak udara lembab menyebabkan lebih sedikit

pendinginan pada gas yang dapat mempertahankan lebih tingkat kelembaban.¹³

Usia dan jenis kelamin dapat memengaruhi nilai IWL. Studi menggambarkan jenis kelamin laki-laki lebih banyak berkeringat dibandingkan perempuan. Studi tentang pengaruh jenis kelamin pada IWL masih kurang, laki-laki dan perempuan biasanya dianggap bersama-sama atau, seperti yang paling sering terjadi, hanya laki-laki yang dipelajari. Pengaruh usia paling signifikan adalah usia anak-anak atau bayi karena luas permukaannya yang lebih besar.¹³

Pengaruh suhu tubuh dalam peningkatan IWL tubuh. Pasien dengan suhu tubuh yang meningkat memiliki *insensible* yang lebih besar. Rumus yang digunakan untuk menghitung IWL biasanya melibatkan peningkatan persentase angka basal untuk pasien dengan demam. Suhu tubuh melebihi 39,5°C dapat menyebabkan evaporasi secara alami meningkat.¹³

Kondisi hidrasi dan kelembaban pada permeabilitas kulit dapat memengaruhi nilai estimasi IWL. Permeabilitas kulit bervariasi sesuai dengan kandungan air dalam kulit dan kelembaban udara di permukaan kulit. IWL melalui kulit sebagian tergantung pada keadaan hidrasi pasien. Pasien yang menerima lebih banyak cairan memiliki kehilangan air yang lebih besar melalui kulit, dan sebaliknya.¹³

Pasien dengan intubasi dapat memengaruhi estimasi nilai IWL. Pengurangan jumlah nilai IWL pada pasien yang diintubasi akan 40%

dari total yang dihitung. Penggunaan gas kering akan berpengaruh terhadap nilai IWL dan menyebabkan mukosa pernapasan kering dan sekresi kental. Sekitar 40% dari total IWL adalah melalui paru-paru, ini berarti bahwa pasien yang diintubasi dan memiliki penukar kelembaban memiliki jumlah IWL berkurang sekitar sepertiga bagian. IWL dari saluran pernapasan sekitar 400 ml/hari pada orang dewasa. IWL meningkat jika ventilasi menit meningkat dan dapat dikurangi jika gas inspirasi dilembabkan sepenuhnya pada suhu 37°C.¹³

4. Pengaruh Berat Badan terhadap Penghitungan *Insensible Water Loss*

Penilaian tentang status cairan dan IWL sangat penting dalam perawatan pasien yang sakit kritis. Harus ada informasi dan komunikasi yang akurat mengenai status cairan dari perawat ke profesional medis lain yang merupakan bagian dari tim perawatan pasien. Tim perawatan kesehatan akan dapat menilai dan merawat status cairan secara akurat dan memantau jumlah IWL.^{12,14}

Keakuratan menggunakan berat badan sebagai metode yang efektif untuk memperkirakan status cairan tubuh didasarkan pada lima penelitian yang melaporkan frekuensi dan rumus pengukuran ini dilakukan. Total keseimbangan cairan yang dipetakan dikoreksi untuk IWL dalam lima penelitian. Perren et al⁹ memperkirakan IWL menjadi 10 ml/kg berat badan per hari dan IWL ditambahkan sebesar 500 ml per hari jika demam (>37,8°C). Koster et al¹⁵ menggunakan pendekatan

yang sama untuk menghitung IWL, tetapi adanya keringat yang berhubungan dengan demam tidak dikoreksi. Dua studi oleh Schneider et al¹⁶ yaitu volume IWL ditentukan dengan rumus $800 + 20\% \times 800 \times (\text{suhu maksimum minus } 37)$ dan jumlah dibagi 2 jika pasien diintubasi. Studi oleh Roos et al¹⁷ menggunakan dua metode berbeda untuk mengoreksi perhitungan keseimbangan cairan menurut IWL harian. Rumus satu memperkirakan IWL 350 ml dari kulit, 350 ml dari paru-paru, 100 ml melalui keringat, dan 100 ml ekstra berdasarkan suhu tubuh harian maksimum di atas 38,0°C. Rumus dua memperkirakan IWL sebagai 170 ml/m² luas permukaan tubuh. Tambahan 500 ml ditambahkan ke total ketika suhu tubuh harian meningkat >39,5°C.

Kemungkinan ketidakakuratan yang terjadi dalam grafik keseimbangan cairan harian dan pengaruhnya terhadap estimasi status cairan tubuh lebih lanjut dikarenakan perkiraan IWL yang tidak akurat. *Sensible water loss* dari buang air kecil atau drainase luka mudah diukur, sedangkan IWL sukar untuk diukur, seperti air yang hilang melalui kulit karena penguapan atau uap air yang hilang selama bernafas, tidak dapat diukur secara langsung. Sekitar 800-1.000 ml air hilang dari tubuh per hari, dan kehilangan dilaporkan lebih tinggi pada pasien sakit kritis. Rumus penghitungan yang disarankan untuk IWL menggunakan rumus 10 ml per kg per hari. Penghitungan berkurang 40% jika pasien diintubasi dan gas yang diinspirasi serta dilembabkan melalui *moisture exchanger*.¹⁸

Penghitungan estimasi IWL berdasarkan timbangan analog diintegrasikan pada empat kaki tempat tidur pasien dan responden dalam posisi supinasi. Adapun penghitungan IWL berdasarkan suhu tubuh pasien dihitung menggunakan rumus sebagai berikut^{9,18,19}:

Rumus 1

$$IWL = \frac{n \times (\text{berat badan dalam (kg)})}{24 \text{ jam}} \dots\dots\dots(1)$$

Konstanta n =

- 1) Bila suhu <37.9°C maka n = 15
- 2) Bila suhu 38-39 maka n = 20
- 3) Bila suhu >39 maka n = 25

Rumus 2

- 1) Rumus IWL suhu normal

$$IWL = \frac{10 \text{ ml} \times (\text{berat badan dalam (kg)})}{24 \text{ jam}} \dots\dots\dots(2)$$

- 2) Rumus IWL suhu > 37.8°C

$$IWL = 500 \text{ ml} + \left(\frac{10 \text{ ml} \times (\text{berat badan (kg)})}{24 \text{ jam}} \right) \dots\dots\dots(3)$$

Tabel. 1. Standar Operasional Prosedur Pengukuran Berat Badan Menggunakan Timbangan Analog untuk Perhitungan Estimasi *Insensible Water Loss* (IWL) pada Pasien Kritis

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	CARA PENGUKURAN BERAT BADAN DAN PERHITUNGAN ESTIMASI IWL																												
TUJUAN PENGUKURAN	Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui berat badan aktual dan penghitungan estimasi <i>insensible water loss</i> (IWL) pada pasien kritis																												
INDIKASI	Pasien dalam keadaan: 1. Membutuhkan perhitungan <i>balance</i> cairan 2. Membutuhkan penghitungan IWL																												
PETUGAS	Perawat																												
ALAT DAN BAHAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Timbangan analog 2. Tempat tidur pasien 3. Termometer aksila 4. <i>Alcohol swab</i> 5. <i>Tissue</i> atau handuk kering 6. Lembar observasi <table border="1" data-bbox="719 1395 1350 1973"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lembar observasi pengukuran berat badan dan estimasi IWL pada pasien kritis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nama pasien</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>No RM</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>BB sebelum (<i>jika ada</i>)</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat tempat tidur pada kaki 1</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat tempat tidur pada kaki 2</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat tempat tidur pada kaki 3</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat tempat tidur pada kaki 4</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat total tempat tidur</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat pasien pada kaki 1</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat pasien pada kaki 2</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat pasien pada kaki 3</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat pasien pada kaki 4</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>Berat total pasien pada kaki tempat tidur</td> <td>:</td> </tr> </tbody> </table>	Lembar observasi pengukuran berat badan dan estimasi IWL pada pasien kritis		Nama pasien	:	No RM	:	BB sebelum (<i>jika ada</i>)	:	Berat tempat tidur pada kaki 1	:	Berat tempat tidur pada kaki 2	:	Berat tempat tidur pada kaki 3	:	Berat tempat tidur pada kaki 4	:	Berat total tempat tidur	:	Berat pasien pada kaki 1	:	Berat pasien pada kaki 2	:	Berat pasien pada kaki 3	:	Berat pasien pada kaki 4	:	Berat total pasien pada kaki tempat tidur	:
Lembar observasi pengukuran berat badan dan estimasi IWL pada pasien kritis																													
Nama pasien	:																												
No RM	:																												
BB sebelum (<i>jika ada</i>)	:																												
Berat tempat tidur pada kaki 1	:																												
Berat tempat tidur pada kaki 2	:																												
Berat tempat tidur pada kaki 3	:																												
Berat tempat tidur pada kaki 4	:																												
Berat total tempat tidur	:																												
Berat pasien pada kaki 1	:																												
Berat pasien pada kaki 2	:																												
Berat pasien pada kaki 3	:																												
Berat pasien pada kaki 4	:																												
Berat total pasien pada kaki tempat tidur	:																												

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	CARA PENGUKURAN BERAT BADAN DAN PERHITUNGAN ESTIMASI IWL	
	Berat badan pengukuran (Jumlah berat total pasien – berat total tempat tidur)	:
	Suhu pasien	:
	Estimasi IWL	:
PROSEDUR PELAKSANAAN	<p>A. Tahap pra interaksi</p> <p>Persiapan alat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan 4 timbangan analog dengan merek dan kapasitas berat yang sama 2. Siapkan 1 tempat tidur pasien 3. Pastikan kondisi tempat tidur bersih dari benda-benda yang dapat mempengaruhi pengukuran seperti bantal dan selimut 4. Buatlah penanda posisi supinasi pada tempat tidur untuk pengukuran (gambar posisi anatomi tubuh yang harus ditempati oleh tubuh pasien pada saat pengukuran untuk mencegah pergeseran posisi setiap pengukuran) 5. Lakukan kalibrasi pada masing-masing timbangan analog. Pastikan semua jarum indikator pada timbangan menunjukkan angka 0 6. Letakkan masing masing timbangan analog di bawah roda tempat tidur pasien dengan posisi roda tepat di tengah timbangan 7. Kunci masing-masing roda tempat tidur untuk mempertahankan keamanan pasien 8. Siapkan termometer aksila, <i>alcohol swab</i>, dan <i>tissue</i>/handuk kering 9. Siapkan lembar observasi 	

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	CARA PENGUKURAN BERAT BADAN DAN PERHITUNGAN ESTIMASI IWL
	<p>B. Tahap kerja</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penimbangan berat tempat tidur pasien <ol style="list-style-type: none"> a. Setelah tempat tidur siap, lakukan penimbangan berat kosong tempat tidur dengan cara menjumlahkan berat yang dihasilkan pada masing-masing roda. Hasil dari pengukuran berat tempat tidur dijadikan sebagai konstanta pengukuran b. Pastikan jarum indikator pada timbangan analog sudah stabil c. Dokumentasikan hasil pengukuran berat tempat tidur pada masing-masing timbangan analog (kaki 1, kaki 2, kaki 3 dan kaki 4) d. Dokumentasikan hasil penjumlahan total berat tempat tidur 2. Pengukuran berat badan pasien dengan tempat tidur <ol style="list-style-type: none"> a. Arahkan pasien untuk melakukan pengukuran berat badan pada tempat tidur dengan posisi supinasi sesuai dengan penanda yang telah ditentukan di atas tempat tidur b. Jika memungkinkan, anjurkan pasien untuk tidak bergerak selama proses pengukuran c. Pastikan jarum indikator pada timbangan analog sudah stabil d. Dokumentasikan hasil pengukuran berat badan pasien pada masing-masing timbangan analog (kaki 1, kaki 2, kaki 3 dan kaki 4) e. Dokumentasikan hasil penjumlahan total berat badan pasien

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	CARA PENGUKURAN BERAT BADAN DAN PERHITUNGAN ESTIMASI IWL
	<p>3. Perhitungan berat badan aktual pasien</p> <p>a. Perhitungan berat badan pasien ditentukan dengan mengurangkan antara total berat badan pasien dengan tempat tidur dan total berat tempat tidur sebagai konstanta pengurangan.</p> <p>Rumus :</p> $\text{Berat Aktual} = \text{Total berat badan pasien} - \text{Total berat tempat tidur}$ <p>b. Dokumentasikan hasil akhir pengukuran berat badan pasien pada lembar observasi dan catatan medis pasien</p> <p>4. Pengukuran suhu tubuh pasien</p> <p>a. Cuci tangan dengan sabun atau <i>hand-scrub</i></p> <p>b. Usap bagian bawah termometer aksila dengan <i>alcohol swab</i></p> <p>c. Komunikasikan pada pasien bahwa akan melakukan pengukuran suhu</p> <p>d. Meminta dan membantu pasien membuka pakaian pada daerah ketiak</p> <p>e. Keringkan salah satu ketiak pasien dengan <i>tissue</i>/handuk kering</p> <p>f. Pssang termometer pada tengah ketiak</p> <p>g. Tutup lengan atas dan menyilangkan lengan bawah di dada</p> <p>h. Membiarkan termometer di ketiak selama 6-8 menit</p> <p>i. Ambil termometer dari ketiak pasien setelah teermometer berbunyi</p> <p>j. Rapikan kembali pakaian pasien.</p> <p>k. Kembalikan posisi pasien pada posisi yang nyaman</p>

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	CARA PENGUKURAN BERAT BADAN DAN PERHITUNGAN ESTIMASI IWL
	<p>l. Usap kembali bagian bawah termometer aksila dengan <i>alcohol swab</i></p> <p>m. Dokumentasikan hasil pengukuran pada catatan keperawatan</p> <p>5. Perhitungan IWL</p> <p>a. Perhitungan IWL berdasarkan pada hasil penimbangan berat badan pasien dengan timbangan analog. Penghitungan IWL dapat dilakukan dengan menggunakan rumus 1 atau rumus 2.</p> <p>Rumus:</p> <p>Rumus 1</p> $IWL = \frac{n \times (\text{berat badan dalam (kg)})}{24 \text{ jam}}$ <p>Konstanta n =</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bila suhu <37.9°C maka n = 15 2) Bila suhu 38-39 maka n = 20 3) Bila suhu >39 maka n = 25 <p>Rumus 2</p> <p>Rumus IWL suhu normal</p> $IWL = \frac{10 \text{ ml} \times (\text{berat badan dalam (kg)})}{24 \text{ jam}}$ <p>Rumus IWL suhu > 37.8°C</p> $IWL = 500 \text{ ml} + \left(\frac{10 \text{ ml} \times (\text{berat badan (kg)})}{24 \text{ jam}} \right)$ <p>b. Dokumentasikan hasil penghitungan IWL pada catatan medis pasien</p>

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR	CARA PENGUKURAN BERAT BADAN DAN PERHITUNGAN ESTIMASI IWL
	<p>C. Tahap Terminasi</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Pindahkan dan rapikan pasien ke tempat tidur atau posisi semula b. Sampaikan pada pasien bahwa pengukuran telah selesai dilakukan c. Rapikan termometer yang digunakan d. Rapikan tempat tidur untuk pengukuran e. Ambil keempat timbangan analog pada kaki tempat tidur yang digunakan untuk pengukuran f. Sebelum digunakan untuk pengukuran, lakukan kalibrasi ulang pada masing-masing timbangan analog sebelum diletakkan kembali dibawah tempat tidur pasien g. Cuci tangan dengan sabun atau <i>hand scrub</i>

DAFTAR PUSTAKA

1. Madden AM, Smith S. Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: A review of anthropometric variables. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2016 Feb 1;29(1):7–25.
2. Saponaro C, Gaggini M, Carli F, Gastaldelli A. The subtle balance between lipolysis and lipogenesis: A critical point in metabolic homeostasis. Vol. 7, *Nutrients*. MDPI AG; 2015. p. 9453–74.
3. Abdullah M. *Fisika Dasar 1*. Bandung: Institute Teknologi Bandung; 2016.
4. Jati BME. *Pengantar Fisika Kedokteran*. Fuadah T, editor. Yogyakarta: Gajah Mada University Press; 2020.
5. Hulu FN. Analisis Perbandingan Tingkat Akurasi Timbangan Digital Dan Manual Sebagai Alat Pengukur Berat Badan Anak. *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*. 2018;9(1):1864–8.
6. Saslow WM. Accurate physical laws can permit new standard units: The two laws $F \rightarrow ma$ and the proportionality of weight to mass. *American Journal of Physics*. 2014 Apr;82(4):349–53.
7. Manoj R, Joseph J, Kumarasami R, George B. Continuous Weight Monitoring System for ICU Beds using Air-filled Mattresses/Pads: A Proof of Concept. In: *IEEE Instrumentation and Measurement Society*. 2019.
8. Asfour HI. Fluid Balance Monitoring Accuracy in Intensive Care Units. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*. 2016 Apr;05(04):53–62.
9. Perren A, Markmann M, Merlani G, Marone C, Merlani P. Fluid balance in critically ill patients: Should we really rely on it? *Minerva Anestesiologica*. 2011;77(8):802–11.
10. Davies H, Morgan D. Estimation of Body Fluid Status by Fluid Balance and Body Weight in Critically Ill Adult Patients: A Systematic Review. Vol. 16, *Worldviews on Evidence-Based Nursing*. 2019.
11. Ghany Leilah MA, Attia Kandeel N, Mohamed Shebl A, Elsayed Mansour H. Developing Nursing Standards for Maintaining Fluid and Electrolyte Balance for Critically Ill Patients in Intensive Care Units. *Journal of Intensive and Critical Care*. 2019;05(01).
12. Heming N, Lamothe L, Jaber S, Trouillet JL, Martin C, Chevret S, et al. Morbidity and mortality of crystalloids compared to colloids in critically ill surgical patients a subgroup analysis of a randomized trial. *Anesthesiology*. 2018;129(6):1149–58.

13. Cox P. Insensible water loss and its assessment in adult patients: a review. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1987;31:771–6.
14. Boldt J. New Light on Intravascular Volume Replacement Regimens: What Did We Learn from the Past Three Years? *Anesthesia and Analgesia.* 2003;97(6):1595–604.
15. Köster M, Dennhardt S, Jüttner F, Hopf HB. Cumulative changes in weight but not fluid volume balances reflect fluid accumulation in ICU patients. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica.* 2017 Feb 1;61(2):205–15.
16. Schneider AG, Baldwin I, Freitag E, Glassford N, Bellomo R. Estimation of fluid status changes in critically ill patients: Fluid balance chart or electronic bed weight? *Journal of Critical Care.* 2012;27(6):745.e7-745.e12.
17. Roos AN, Westendorp RGJ, Prolich M, Meinders AE. Weight changes in critically ill patients evaluated by fluid balances and impedance measurements. *Critical Care Medicine.* 1993;21(6):871–7.
18. Davies H, Morgan D. Estimation of Body Fluid Status by Fluid Balance and Body Weight in Critically Ill Adult Patients: A Systematic Review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing.* 2019;16(6):470–7.
19. Ferri FF. *Ferri's Clinical Advisor* [Internet]. Philadelphia: Elseiver Health Sciences; 2022 [cited 2022 Jun 8]. 800–810 p. Available from: https://www.google.co.id/books/edition/Ferri_s_Clinical_Advisor_2022/VW4yEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=insensible+water+loss+formula+adults+15+ml/kg&pg=PA812&printsec=frontcover