

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Gangguan keseimbangan asam basa yang kompleks umum terjadi pada pasien ICU. Suatu penelitian menunjukkan 64% pasien *critically ill* mengalami asidosis metabolik (Jaghbeer & Kellum, 2014). Asidosis metabolik merupakan penanda prognosis buruk (mortalitas) pada pasien *critically ill* dan diperlukan deteksi dini sehingga dapat diberikan intervensi yang tepat serta memperbaiki *outcome* (Gunnerson, 2005).

Laktat merupakan salah satu anion dari asam organik yang menyebabkan asidosis. Asidosis laktat diperkirakan menjadi penyebab umum asidosis metabolik di ICU. Kadar laktat darah terbukti menjadi indikator beratnya penyakit dan berhubungan dengan *outcome* pada pasien *critically ill*. Peningkatan asam laktat pada pasien *critically ill* berhubungan dengan hipoksia dan proses inflamasi (Gunnerson 2005; Jaghbeer & Kellum, 2014). Pengukuran asam laktat tidak selalu tersedia di setiap ICU, sehingga sejumlah parameter keseimbangan asam basa digunakan untuk memprediksi kadar laktat (Rocktaeschel *et al.*, 2003a).

Penilaian gangguan keseimbangan asam basa dapat dilakukan dengan dua cara yaitu metode tradisional dan metode alternatif. Metode tradisional berdasarkan persamaan Henderson-Hasselbach yang dilengkapi dengan perhitungan BE dan AG. Metode alternatif yaitu Stewart dan modifikasinya dengan perhitungan BDE_{gap} dan SIG (Dubin *et al.*, 2007). Perbedaan metode yang digunakan dapat menyebabkan perbedaan interpretasi serta penatalaksanaan untuk

gangguan yang sama. Metode tradisional dapat menilai adanya asidosis metabolik tetapi identifikasi penyebab hanya dilakukan berdasarkan AG sehingga masih mencakup hal yang cukup luas. Metode alternatif mampu menilai perubahan kecil kadar ion yang berperan dalam keseimbangan asam basa, yang tidak mampu dinilai oleh metode tradisional (Gunnerson, 2005).

Persamaan Henderson-Hasselbach menunjukkan peran sistem bufer asam karbonat-bikarbonat dalam keseimbangan asam basa dengan menetapkan PaCO_2 dan HCO_3^- sebagai variabel independen untuk pH (Rastegar, 2009). Metode tersebut memiliki keterbatasan yaitu ketergantungan kadar HCO_3^- serum terhadap PaCO_2 dan sulit mendeteksi gangguan asam basa pada kelainan metabolik yang kompleks terutama pasien *critically ill* (Dubin *et al.*, 2007; Sinaga, 2007).

Siggaard-Anderson melengkapi persamaan Henderson-Hasselbach dengan perhitungan BE. *Base excess* adalah jumlah asam atau alkali yang harus ditambahkan ke dalam 1 L *whole blood* untuk mengembalikan pH darah menjadi 7,4 pada PaCO_2 40 mmHg (Barthwal, 2004; Dubin *et al.*, 2007). Perhitungan BE memperlihatkan efek akhir semua gangguan keseimbangan asam basa dan tidak menunjukkan etiologi. Asidosis dan alkalosis yang terjadi bersamaan akan memberikan hasil tumpang tindih sehingga salah interpretasi sebagai tidak ada gangguan keseimbangan asam basa (Fidkowski & Helstrom, 2009).

Perhitungan $\text{AG}/\text{AG}_{\text{observed}}$ ditambahkan pada asidosis metabolik. *Anion gap* merupakan selisih antara jumlah anion dan kation di dalam tubuh serta menunjukkan kadar anion lemah tidak terukur dalam plasma yang sebagian besar merupakan albumin. Hipoalbuminemia menyebabkan nilai AG rendah palsu sehingga diperlukan koreksi nilai AG ($\text{AG}_{\text{calculated}}$) terhadap kadar albumin pasien

(Dubin *et al.*, 2007). *Anion gap* masih memiliki kelemahan yaitu tidak mampu mengidentifikasi gangguan keseimbangan asam basa yang disebabkan perubahan *plasma free water* (Fidkowski & Helstrom, 2009).

Metode alternatif (Stewart) menyatakan konsentrasi H^+ dalam suatu larutan ditentukan oleh derajat disosiasi air menjadi H^+ dan OH^- . Tiga variabel independen yang memengaruhi disosiasi air adalah *strong ion difference* (SID), $PaCO_2$, dan asam lemah total (A_{tot}) (Story *et al.*, 2001; Darwis *et al.*, 2012). Metode Stewart sulit diterapkan karena banyaknya variabel yang harus diukur dan dihitung sehingga sejumlah ahli mengembangkan modifikasi metode Stewart yang disederhanakan yaitu FencI-Stewart dan Figge-Stewart (Rocktaeschel *et al.*, 2003b; Story *et al.*, 2004; Sinaga, 2007). Metode FencI-Stewart menghitung BDE_{gap} berdasarkan konsentrasi Na^+ , Cl^- , dan albumin. Metode Figge-Stewart menghitung SIG (perbedaan antara SID *apparent*/SIDa dan SID *effective*/SIDE) yang menunjukkan adanya ion kuat lain tak terukur (Story *et al.*, 2004; Darwis *et al.*, 2012).

Beberapa penelitian dilakukan untuk mengetahui parameter keseimbangan asam basa yang paling berhubungan dengan kadar laktat pada pasien *critically ill*. (Gunnerson 2005; Jaghbeer & Kellum, 2014). Rocktaeschel *et al.*, (2003a) menemukan bahwa BE, BDE_{gap} , dan AG merupakan prediktor yang baik untuk hiperlaktatemia. Balasubramanyan *et al.*, (1999) menemukan bahwa BDE_{gap} lebih baik daripada AG dan BE dalam mengidentifikasi kadar laktat yang tinggi pada pasien *critically ill*.

Klinisi perlu mengetahui adanya asidosis laktat pada pasien *critically ill* sehingga dapat memberikan terapi yang tepat dan mengurangi tingkat mortalitas.

Sejumlah parameter telah diperkenalkan untuk mengevaluasi gangguan keseimbangan asam basa tetapi parameter terbaik sebagai prediktor kadar asam laktat masih diperdebatkan. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan parameter keseimbangan asam basa (BE , $AG_{observed}$, $AG_{calculated}$, SIG , dan BDE_{gap}) dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

Apakah terdapat hubungan antara parameter keseimbangan asam basa (BE , $AG_{observed}$, $AG_{calculated}$, SIG , BDE_{gap}) dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara parameter keseimbangan asam basa (BE , $AG_{observed}$, $AG_{calculated}$, SIG , BDE_{gap}) dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kadar laktat pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.

2. Mengetahui nilai BE , $AG_{observed}$, $AG_{calculated}$, SIG , dan BDE_{gap} pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
3. Mengetahui hubungan antara BE dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
4. Mengetahui hubungan antara $AG_{observed}$ dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
5. Mengetahui hubungan antara $AG_{calculated}$ dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
6. Mengetahui hubungan antara SIG dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
7. Mengetahui hubungan antara BDE_{gap} dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
8. Mengetahui parameter keseimbangan asam basa yang paling berhubungan dengan kadar laktat pada pasien *critically ill* yang mengalami asidosis metabolik di ruang ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan peneliti tentang beberapa metode penilaian gangguan asam-basa tubuh terutama asidosis metabolik.
2. Memberikan informasi bagi klinisi tentang parameter keseimbangan asam basa yang paling tepat untuk menggambarkan adanya asidosis laktat pada pasien *critically ill*.

