



# ALBUMIN

## 5.1. Sumber Albumin

Albumin adalah protein yang larut dalam air, mengendap pada pemanasan (Boonyaratpalin, 1997). Albumin digunakan untuk segala jenis protein monomer yang larut dalam air atau garam. Albumin merupakan protein plasma yang paling banyak dalam tubuh manusia (sekitar 55 – 60%) dari protein serum yang terukur (Departemen Kelautan.Kemertian Perikanan dan Kelautan, 2004). Albumin terdiri dari rantai polipeptida tunggal dengan berat molekul 66.4 kDa dan terdiri dari 585 asam amino (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

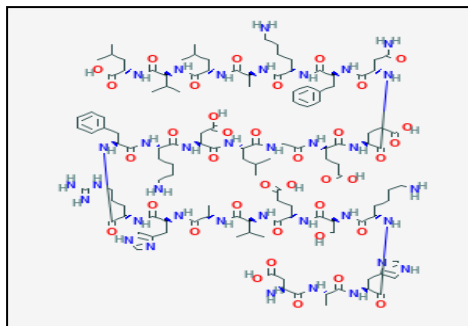
Evans (2002), menyatakan bahwa kadar albumin serum ditentukan oleh fungsi laju sintesis, laju degradasi, dan distribusi antara kompartemen intravaskular dan ekstrasvaskular. Cadangan total albumin 3,5-5,0 g/kg BB atau 250-300 g pada orang dewasa sehat dengan berat 70 kg, dari jumlah ini 42% berada di kompartemen plasma dan sisanya di dalam kompartemen ekstrasvaskular. Albumin manusia (human albumin) dibuat dari plasma manusia yang diendapkan dengan alkohol. Albumin secara luas digunakan untuk penggantian volume dan mengobati hipoalbuminemia (Uhing, 2004: Boldt 2010).

Kadar albumin di dalam serum dapat berkurang pada orang-orang dengan nutrisi yang jelek, penyakit hati lanjut, atau orang-orang dengan kondisi katabolik yang berhubungan dengan kanker atau penyakit inflamasi



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

(Fulks et al, 2010). Albumin juga sangat penting untuk transportasi berbagai molekul, termasuk bilirubin, asam lemak bebas, obat-obatan, dan hormon (Nagao et Sata, 2010). Kadar albumin juga telah digunakan dalam memonitor status nutrisi pada pasien yang sakit baik akut maupun kronis (Fulks et al, 2010). Albumin digunakan sebagai penanda nutrisi pokok pada pasien dengan gagal ginjal kronis, dan kondisi hipoalbumin sangat berhubungan dengan mortalitas (Friedman et Fadem, 2010).



Gambar 10. Serum albumin

(sumber : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Serum-albumin-1-24>)

Albumin terdiri dari rantai tunggal polipeptida dan terdiri dari 585 asam amino. Molekul albumin terdapat 17 ikatan disulfida yang menghubungkan asam-asam amino yang mengandung sulfur. Molekul albumin berbentuk elips sehingga dengan bentuk molekul seperti itu tidak akan meningkatkan viskositas plasma dan larut sempurna. Kadar albumin serum ditentukan oleh fungsi laju sintesis, laju degradasi, dan distribusi antara kompartemen intravaskular dan ekstrasvaskular. Cadangan total albumin 3,5-5,0 g/kg BB atau 250-300 g pada orang dewasa sehat dengan berat 70 kg, dari jumlah ini 42% berada di kompartemen plasma dan sisanya di dalam kompartemen ekstrasvaskular (Evans, 2002).



## 5.2. Manfaat Albumin

Berdasarkan fungsi dan fisiologis, secara umum albumin di dalam tubuh mempertahankan tekanan onkotik plasma, peranan albumin terhadap tekanan onkotik plasma mencapai 80% yaitu 25 mmHg. Albumin mempunyai konsentrasi yang tinggi dibandingkan dengan protein plasma lainnya, dengan berat molekul 66,4 kDa lebih rendah dari globulin serum yaitu 147 kDa, tetapi masih mempunyai tekanan osmotik yang bermakna. Efek osmotik ini memberikan 60% tekanan onkotik albumin. Sisanya 40% berperan dalam usaha untuk mempertahankan intravaskular dan partikel terlarut yang bermuatan positif (Nicholson dan Wolmaran, 2000; Dubois dan Vincent, 2002).

Secara detail fungsi dan peran albumin dalam tubuh adalah seperti yang akan dipaparkan berikut:

Albumin sebagai pengikat dan pengangkut

Albumin akan mengikat secara lemah dan reversibel partikel yang bermuatan negatif dan positif, dan berfungsi sebagai pembawa dan pengangkut molekul metabolit dan obat. Meskipun banyak teori tentang pentingnya albumin sebagai pengangkut dan pengikat protein, namun masih sedikit mengenai perubahan yang terjadi pada pasien dengan hipoalbuminemia (Nicholson dan Wolmaran, 2000; Khafaji dan Web, 2003; Vincent, 2003).

Efek antikoagulan albumin

Albumin mempunyai efek terhadap pembekuan darah. Kerjanya seperti heparin, karena mempunyai persamaan struktur molekul. Heparin bermuatan negatif pada gugus sulfat yang berikatan antitrombin III yang bermuatan positif, yang menimbulkan efek antikoagulan. Albumin serum juga bermuatan negatif (Nicholson dan Wolmaran, 2000).



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

Albumin sebagai pendapar

Albumin berperan sebagai buffer dengan adanya muatan sisa dan molekul albumin dan jumlahnya relatif banyak dalam plasma. Pada keadaan pH normal albumin bermuatan negatif dan berperan dalam pembentukan gugus anion yang dapat mempengaruhi status asam basa. Penurunan kadar albumin akan menyebabkan alkalosis metabolik, karena penurunan albumin 1 g/dl akan meningkatkan kadar bikarbonat 3,4 mmol/L dan produksi basa >3,7 mmol/L serta penurunan anion 3 mmol/L (Nicholson dan Wolmaran, 2000).

Efek antioksidan albumin

Albumin dalam serum bertindak memblok suatu keadaan neurotoxic oxidant stress yang diinduksi oleh hidrogen peroksida atau copper, asam askorbat yang apabila teroksidasi akan menghasilkan radikal bebas (Gum dan Swanson, 2004).

Selain yang disebut di atas albumin juga berperan mempertahankan integritas mikrovaskuler sehingga mencegah masuknya kuman-kuman usus ke dalam pembuluh darah, sehingga terhindar dari peritonitis bakterialis spontan (Nicholson dan Wolmaran, 2000).

### 5.3. Khasiat Dan Kegunaan Albumin

Sumber albumin pada hewan didapat dalam daging sapi, ikan, ayam, telur dan susu. Pada tanaman seperti kacang – kacangan dan sayuran, kadar albuminnya rendah (Sumarno, 2012). Kadar albumin yang berasal dari ikan gabus dan kerang kece, berdasarkan uji laboratorium kandungan albuminnya tinggi (Pangestu dan Erna Rochmawati, 2009).

Menurut Sumarno (2012), adapun khasiat dan kegunaan dari albumin bagi kesehatan sebagai berikut :

meningkatkan kadar albumin dan daya tahan tubuh.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

mempercepat penyembuhan luka luar maupun luka dalam.

membantu proses penyembuhan pada penyakit : Hepatitis, TBC, Infeksi Paru-paru, Nephrotic, Syndrome, Tonsilitis, Typhus, Diabetes, Patah tulang, ITP, HIV, Grastitis, Sepsis, Stroke, dan Thalasemia Minor.

Mempercepat proses penyembuhan pasca operasi.

Menghilangkan Oedem (pembengkakan).

Memperbaiki gizi buruk pada bayi, anak dan ibu hamil.

7. Membantu penyembuhan autisme.

8. Sebagai larutan pengganti pada keadaan defisiensi albumin.

#### 5.4. Pemisahan Albumin

Albumin merupakan fraksi protein, sehingga proses pemisahannya dilakukan menggunakan prinsip-prinsip pemisahan protein. Pemisahan protein acap kali dilakukan dengan menggunakan berbagai pelarut, elektrolit atau keduanya, untuk mengeluarkan fraksi protein yang berbeda menurut karakteristiknya (Murray et al., 1990). Pemisahan protein dari berbagai campuran yang terdiri dari berbagai macam sifat asam-basa, ukuran dan bentuk protein dapat dilakukan dengan cara elektroforesis, kromatografi, pengendapan, dan perbedaan kelarutan (Wirahadikusumah, 1981). Prinsip dari masing-masing metode pemisahan fraksi protein tersebut adalah sebagai berikut:

##### 1. Elektroforesis

Elektroforesis merupakan teknik pemisahan senyawa yang tergantung dari pergerakan molekul bermuatan. Jika suatu larutan campuran protein diletakkan di antara kedua elektroda, molekul yang bermuatan akan berpindah ke salah satu elektrode dengan kecepatan tergantung pada muatan bersihnya, dan tergantung pada medium penyangga yang



digunakan (Montgomery et al., 1983). Kecepatan gerak albumin dalam elektroforesa adalah 6,0 dalam buffer berkekuatan ion 0,1 pH 8,6 (Pesce and Lawrence, 1987)

2. Kromatografi

Kromatografi meliputi cara pemisahan bahan terlarut dengan memanfaatkan perbedaan kecepatan gerakannya melalui medium berpori (Sudarmadji, 1996). Metode ini didasarkan pada perbedaan kelarutan dan sifat asam basa pada masing-masing fraksi protein. Ada tiga teknik kromatografi yang biasanya dipergunakan untuk pemisahan protein yaitu kromatografi partisi dan kromatografi penukar ion, dan kromatografi lapis tipis (Wirahadikusumah, 1981).

3. Pengendapan protein sebagai garam

Sebagian besar protein dapat diendapkan dari larutan air dengan penambahan asam tertentu, seperti asam triklorasetat dan asam perklorat. Penambahan ini menyebabkan terbentuknya garam protein yang tidak larut. Zat pengendap lainnya adalah asam tungstat, fosfotungstat, dan metafosfat. Protein juga dapat diendapkan dengan kation tertentu seperti Zn dan Pb (Wirahadikusumah, 1981).

4. Pengendapan protein dengan penambahan garam

Pengendapan protein dengan cara penambahan garam didasarkan pada pengaruh yang berbeda daripada penambahan garam tersebut pada kelarutan protein globuler (Wirahadikusumah, 1981). Lebih lanjut Thana wijaya (1987) menjelaskan bahwa pada umumnya dengan meningkatnya kekuatan ion, kelarutan protein semakin besar, tetapi setelah mencapai titik tertentu kekuatannya justru akan semakin menurun. Pada kekuatan ion rendah gugus protein yang terionisasi dikelilingi oleh ion lawan sehingga terjadinya interaksi antar protein, dan akibatnya kelarutan protein akan menurun. Jenis garam netal yang



biasa digunakan untuk pengendapan protein adalah magnesium klorida, magnesium sulfat, natrium sulfat, dan ammonium sulfat.

5. Pengendapan pada titik isoelektrik

Titik isoelektrik adalah pH pada saat protein memiliki kelarutan terendah dan mudah membentuk agregat dan mudah diendapkan (Sudarmadji, 1996). Berbagai protein globular mempunyai daya kelarutan yang berbeda di dalam air. Variable yang mempengaruhi kelarutan ini adalah pH, kekuatan ion, sifat dielektrik pelarut dan temperature. Setiap protein mempunyai pH isoelektrik, dimana pada pH isoelektrik tersebut molekul protein mempunyai daya kelarutan yang minimum. Thenawijaya (1987) menjelaskan bahwa perubahan pH akan mengubah ionisasi gugus fungsional protein, yang berarti pula mengubah muatan protein. Protein akan mengendap pada titik isoelektiknya, yaitu titik yang menunjukkan muatan total protein sama dengan nol (0), sehingga interaksi antar protein menjadi maksimum.

6. Pengendapan protein dengan pemanasan

Temperature dalam batas-batas tertentu dapat menaikkan kelarutan protein. Pada umumnya kelarutan protein naik pada suhu lebih tinggi (0-40°C). pada suhu di atas 40°C kebanyakan protein mulai tidak mantap dan mulai terjadi denaturasi (Wirahadikusumah, 1981). Suwandi dkk. (1989) menjelaskan bahwa denaturasi dapat didefinisikan sebagai perubahan struktur sekunder, tersier, dan kuaterner dari molekul protein tanpa terjadinya pemecahan ikatan peptide. Peristiwa denaturasi biasanya diikuti dengan koagulasi (penggumpalan). De Man (1989) menjelaskan bahwa rentang suhu denaturasi dan koagulasi sebagian besar protein sekitar 55 sampai 75°C. suhu koagulasi albumin telur 56°C, albumin serum sapi 67°C, dan albumin susu sapi 72°C.





## 5.5. Indikasi Penggunaan Albumin

Albumin dalam aspek klinis digunakan dalam beberapa hal yaitu:

### a. Hipovolemia

Hipovolemia dicirikan oleh defisiensi volume intravaskular akibat kekurangan cairan eksternal atau redistribusi internal dan cairan ekstraselular. Jika terjadi hipovolemia dan disertai hipoalbuminemia dengan hidrasi yang memadai atau edema, lebih baik digunakan albumin 25% daripada albumin 5%. Jika hidrasi berlebihan, harus digunakan albumin 5% atau albumin 25% dilarutkan dengan kristaloid. Walaupun kristaloid atau koloid dapat digunakan untuk pengobatan emergency syok hipovolemik, human albumin memiliki waktu paruh intravaskular yang panjang.

### b. Hipoalbuminemia

Hubungan antara hipoalbuminemia dengan hasil akhir yang buruk telah memotivasi para klinisi untuk memberikan albumin eksogen pada pasien dengan hipoalbuminemia. Human albumin telah diindikasikan untuk terapi hipoalbuminemia di Amerika Serikat dan negara lainnya. Tetapi masih terdapat kontroversi, meskipun hipoalbuminemia secara langsung menyebabkan hasil akhir pengobatan yang buruk (Khafaji dan Web, 2003). Hipoalbuminemia bukan suatu indikasi untuk pemberian albumin karena hipoalbuminemia tidak berhubungan langsung dengan plasma dan volume cairan lainnya, tetapi disebabkan kelebihan dan defisit cairan di intravaskular yang disebabkan dilusi, penyakit dan faktor distribusi (Allison dan Lobo, 2000).

Hipoalbuminemia dapat terjadi akibat produksi albumin yang tidak adekuat (malnutrisi, luka bakar, infeksi dan pada bedah mayor), katabolisme yang berlebihan (luka bakar, bedah mayor, dan





pankreatitis), kehilangan albumin dari tubuh, hemoragik, eksresi ginjal yang berlebihan, redistribusi dalam tubuh (bedah mayor dan kondisi inflamasi).

Pemberian albumin akibat kehilangan protein yang berlebihan hanya memberi efek sementara dan jika tidak diberikan akan memperparah penyakit. Pada kebanyakan kasus, peningkatan penggantian asam amino dan atau protein akan memperbaiki kadar normal plasma albumin secara efektif dibandingkan larutan albumin. Beberapa kasus hipoalbuminemia yang disertai dengan cedera, infeksi atau pankreatitis tidak dapat memperbaiki kadar albumin plasma secara cepat dan suplemen nutrisi gagal untuk memperbaiki kadar serum albumin. Pada keadaan ini albumin mungkin digunakan untuk terapi tambahan.

- c. Luka bakar  
Albumin diberikan pada jam ke 24 pasca trauma untuk membantu menarik cairan dan ekstrasvaskuler ke intravaskuler.
- d. Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS)  
Karakteristik ARDS adalah keadaan hipoproteinemia yang disebabkan oleh edema pulmonari, jika terjadi overload pulmonari disertai hipoalbuminemia, larutan albumin 25% akan memberikan efek terapeutik jika dikombinasi dengan diuretik.
- e. Nefrosis  
Albumin mungkin berguna untuk membantu pengobatan edema pada pasien nefrosis yang menerima steroid dan atau diuretik.
- f. Operasi By Pass Kardiopulmoner
- g. Untuk mengikat dan mengeluarkan bilirubin toksik pada neonatus dengan penyakit hemolitik.