

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Asupan gizi mempunyai kontribusi besar dalam prestasi olahraga, khususnya peningkatan kinerja olahraga. Strategi penerapan diet gizi yang tepat perlu diperhatikan, baik untuk kebutuhan sehari-hari, sebelum, selama dan setelah pertandingan. Strategi diet gizi meliputi kebutuhan makronutrien, mikronutrien, dan cairan yang dibutuhkan masing-masing atlet. Kebutuhan gizi bervariasi yang disesuaikan dengan jenis olahraganya, kekuatan dan ledakan (misalnya, angkat berat), tim (misalnya, sepak bola), dan daya tahan (misalnya, lari maraton). Konsumsi suplemen yang dilakukan oleh atlet dengan beberapa alasan, seperti halnya peningkatan performa, penambahan atau pencegahan kurangnya asupan gizi, hingga merasa lebih percaya diri. Beberapa suplemen yang umum digunakan oleh olahragawan seperti halnya termasuk kafein, Beta-alanin (BA), creatine, bikarbonat hingga protein. Konsumsi protein dapat meningkatkan laju sintesis protein pada otot yang berguna pada saat melakukan latihan dengan intensitas tinggi dan membutuhkan daya tahan tubuh (*endurance*) (Beck, Thomson, Swift, & Von Hurst, 2015 : 1-7)

Aktivitas fisik yang bersifat endurance membutuhkan protein yang lebih tinggi, ditandai dengan adanya oksidasi asam amino yang meningkat terutama pada oksidasi leusine. Selain itu oksidasi lisin dan ekskresi urea mengalami peningkatan yang signifikan. Secara kumulatif pernyataan tersebut menjadi bukti bahwa laju oksidasi asam amino meningkat selama kegiatan yang

berdasarkan pada daya tahan (endurance exercise). Kebutuhan tingginya protein dapat dibatasi dengan cara melakukan pelatihan daya tahan. Penelitian menunjukkan dengan latihan daya tahan selama 28 hari mampu mengurangi kebutuhan asam amino daripada yang kelompok yang tidak mengalami latihan daya tahan. (McLaren, 2007 : 101-102).

Olahraga dan latihan yang bersifat endurance dan dengan durasi yang lama juga dapat mengakibatkan kelelahan yang berarti dan meningkatkan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) sehingga mempunyai risiko gangguan kesehatan. Oksidan yang dalam jumlah yang besar akan mengakibatkan kerusakan-kerusakan oksidatif pada jaringan otot, hepar darah dan jaringan yang lain. Radikal bebas berhubungan penyakit jantung, dan pembuluh darah, kanker katarak dan penuaan dini (giriwijoyo & sidik, 2013 : 130). ROS memiliki molekul dan ion yang tidak stabil dan sangat reaktif karena elektron yang tidak berpasangan. Beberapa perantara oksigen ini adalah radikal bebas *superoksida*, *peroksida* dan *radikal hidroksil* dan oksidan yang sangat reaktif lainnya, seperti oksigen singlet dan asam hipoklorida. Molekul tersebut mempromosikan reaksi oksidasi dengan molekul lain, seperti protein, lipid dan DNA dan karenanya dapat sangat merugikan (Steinbacher & Eckl, 2015 : 257).

Malondialdehyde (MDA) merupakan hasil dari salah satu reaksi secara tidak langsung molekul ROS. Molekul ROS yang bersifat reaktif dapat memicu terjadinya peroksidasi lipid. Reaksi peroksidasi lipid tersebutlah yang menghasilkan produk sekunder berupa MDA. Molekul MDA merupakan molekul yang solid, sehingga MDA sering digunakan sebagai *biomarker* untuk

mengetahui kandungan oksidan radikal. Hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan tert-butyl hydroperoxide (t-BOOH) disinyalir yang bertanggung jawab atas meningkatnya MDA. MDA juga dapat digunakan sebagai *biomarker* beberapa penyakit. Seperti halnya pasien dengan penyakit paru-paru, memiliki kadar MDA yang tinggi. (Singh, Karthigesu, Singh, & Kaur, 2014 : 13)

Pencegahan lipid peroksidasi dapat dilakukan dengan cara memberikan antioksidan. Antioksidan akan menghambat terjadinya peroksidasi lipid sehingga kadar MDA dapat terkontrol. Pertahanan antioksidan pada dasarnya merupakan respon fisiologis dalam tubuh dengan membentuk antioksidan endogen berupa *mitokondria antioksidan dismutase* (Mn-SOD, SOD2), Sitosolik tembaga-seng *superoksida dismutase* (Cu, Zn-SOD, SOD1), *Glutathione peroxidase* (GPX) dan *Catalase* (CAT), serta antioksidan *nonenzymatic glutathione* (GSH). Antioksidan endogen dapat dimaksimalkan dengan latihan yang teratur, namun saat ini belum diketahui secara tepat latihan yang sesuai. Salah satu antioksidan eksogen dapat diperoleh dengan mengkonsumsi suplemen BCAA (*Branched Chain Amino Acids/BCAA*)(D'Antona, Ragni, Cardile, Tedesco, Dossena, Bruttini, & Nisoli, 2010 : 364). Suplementasi BCAA hendaknya dilakukan tanpa adanya intervensi antioksidan endogen yang didapat dari efek latihan. Suplementasi tanpa latihan dilakukan selain belum ada latihan yang tepat, untuk mengetahui secara murni efektifitas suplemen terhadap kadar MDA

Branched-Chain Amino Acids (BCAAs) yang terdiri dari leucine, isoleucine, dan valine, merupakan asam amino esensial yang ada dalam tubuh

manusia. BCAA mempunyai sistem katabolisme yang berbeda dari asam amino esensial yang lain. Metabolisme BCAA berada pada otot rangka, tepatnya berada pada mitokondria dan sitoplasma. Pada dasarnya otot dirancang untuk membakar asam amino rantai cabang untuk energi. Selama latihan tubuh menggunakan asam amino rantai cabang sebagai energi. Semakin panjang dan semakin keras aktivitas, semakin banyak asam amino rantai cabang digunakan otot untuk energi (Gropper & Smith, 2013 : 222-227). Studi tentang suplementasi BCAA dilakukan pada hewan uji tikus terbukti dapat meningkatkan ketahanan fisik dan menurunkan produksi ROS melalui peningkatan SOD, CAT, dan GPX. Suplementasi BCAA juga mampu mengurangi stres oksidatif yang dimediasi zat besi melalui perubahan kualitatif albumin serum (D'Antona, Ragni, & Cardile, 2010 : 364 ; Iwasa, Kobayashi, & Moroka, 2013 : 8-10 ).

Penelitian menunjukkan bahwa peran antioksidan yang dihasilkan BCAA ditentukan sesuai dengan dosis pemberiannya, akan tetapi konsentrasi BCAA yang tinggi dapat menstimulasi aktivitas NADPH oksidase dan terjadinya disfungsi mitokondria, sehingga akan meningkatkan produksi ROS (Zhenyukh, Civantos, Ortega, 2017 : 168). Karena itu perlu adanya penelitian bagaimana pengaruh underdose dan overdose konsumsi BCAA. Pertahanan antioksidan dalam tubuh sebenarnya dapat memerangi ROS yang berlebihan, dengan latihan yang tepat (latihan sedang hingga berat untuk intensitas tinggi) mampu merangsang respons adaptif dan memperkuat sistem pertahanan antioksidan endogen. Kurangnya informasi yang valid tentang latihan yang

tepat (yaitu, jenis latihan, intensitas, dan durasi) untuk mempengaruhi produksi ROS menjadi permasalahan tersendiri. (He, Li, Juan., Liu, Chuang, Yang, Zou, 2016 : 2). Berdasarkan pertimbangan tersebut pada penelitian ini, pencegahan kadar MDA dengan upaya peningkatan anti oksidan akan difokuskan pada penambahan sumber antioksidan eksogen melalui suplementasi BCAA tanpa adanya program latihan selama masa konsumsi BCAA.

BCAA merupakan salah satu jenis asam amino yang jika tidak digunakan akan dibuang melalui urine. Proses metabolisme asam amino pada umumnya didalam tubuh sebagian besar dikendalikan oleh hati dan ginjal, sehingga konsumsi asam amino yang berlebihan diduga memiliki efek samping pada kedua organ tersebut (Gropper & Smith, 2013 : 241; Nie, Cunxi et al., 2018 : 2; Wilson, 2008 1-5). Gangguan fungsi ginjal dapat ditunjukkan dengan kadar BUN dan Kreatinin yang merupakan parameter sensitif untuk menggambarkan fungsi ginjal. (Widhyari, Esfandiari, & Cahyono, 2015 : 46). Pada penelitian yang lain, konsumsi suplemen *Whey Protein* (kandungannya termasuk BCAA) dengan dosis yang tinggi tidak memiliki efek yang buruk terhadap kerja ginjal dan hati. (Antonio, Ellerbroek, Silver, Vargas, Tamayo, Buehn, Richard, & Pecoock 2016 : 1) Jangka waktu konsumsi BCAA yang aman belum diketahui secara pasti berapa lamanya konsumsi BCAA yang membahayakan bagi tubuh.

Pencegahan kelelahan dengan menghambat kadar MDA perlu dilakukan oleh atlet dengan jenis olahraga *endurance*. Suplementasi BCAA yang berperan dalam meningkatkan produksi antioksidan eksogen akan dilakukan sebagai tindakan preventif terhadap kelelahan dan kerusakan sel dengan perlu

dilakukan. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas asupan protein yang dapat menekan produksi MDA seperti halnya pemberian suplemen BCAA. Selain itu diperlukan untuk menjawab apakah ada efek samping dari konsumsi protein (suplemen BCAA) pada ginjal dengan mengetahui kadar BUN dan kreatinin pada akhir penelitian. Penelitian akan menggunakan tikus jantan galur *wistar* dengan suplementasi BCAA yang diberikan dosis yang berbeda-beda setiap kelompok. Pada akhir penelitian akan diberikan perlakuan tes kelelahan berupa *forced swimming test* kemudian kadar MDA, BUN dan Kreatinin yang akan dihitung kandungannya masing-masing.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Belum diketahui jenis latihan, intensitas latihan dan durasi yang tepat untuk mendapatkan hasil yang maksimal peningkatan antioksidan eksogen.
2. Belum diketahui efek suplemen BCAA terhadap kadar MDA tanpa adanya efek endogen dari latihan.
3. Belum diketahui jangka waktu yang pasti konsumsi BCAA akan menimbulkan efek samping terhadap kerja ginjal.

## **C. Pembatasan Masalah**

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian

akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian ini dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh pemberian BCAA dengan rasio kandungan BCAA 2:1:1 pada berbagai dosis selama 28 hari terhadap MDA, BUN dan Kreatinin setelah tikus diberi perlakuan *forced swimming test*

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan diatas maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh suplemen BCAA selama 28 hari terhadap kadar MDA (*Malondialdehyde*) pada tikus putih jantan galur wistar setelah *forced swimming test*?
2. Bagaimana pengaruh konsumsi suplemen BCAA selama 28 hari terhadap kadar BUN (*Blood Urea Nitrogen*) dan Kreatinin pada tikus putih jantan galur wistar setelah *forced swimming test*?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian BCAA selama 28 hari terhadap kadar MDA (*Malondialdehyde*) pada tikus putih jantan galur wistar setelah *forced swimming test*.

2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian BCAA selama 28 hari terhadap kadar BUN (*Blood Urea Nitrogen*) dan Kreatinin pada tikus putih jantan galur wistar setelah *forced swimming test*.

## **F. Manfaat Penelitian**

### **1. Teoritis**

Manfaat teoritis pada penelitian ini antara lain :

- a. Dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi peneliti untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.
- b. Memberikan dasar informasi ilmiah mengenai pemberian suplemen BCAA terhadap produksi ROS serta kadar BUN dan kreatinin yang dilakukan pada tikus tikus putih jantan galur *wistar* model *forced swimming test*.

### **2. Praktik**

Manfaat praktik penelitian ini antara lain :

- a. Memberikan sumbangan literasi tentang pemberian suplemen BCAA terhadap atlet dengan aktivitas fisik intensitas tinggi.
- b. Dapat dijadikan bahan pertimbangan pemilihan suplemen yang dikonsumsi dengan aktivitas fisik intensitas tinggi.