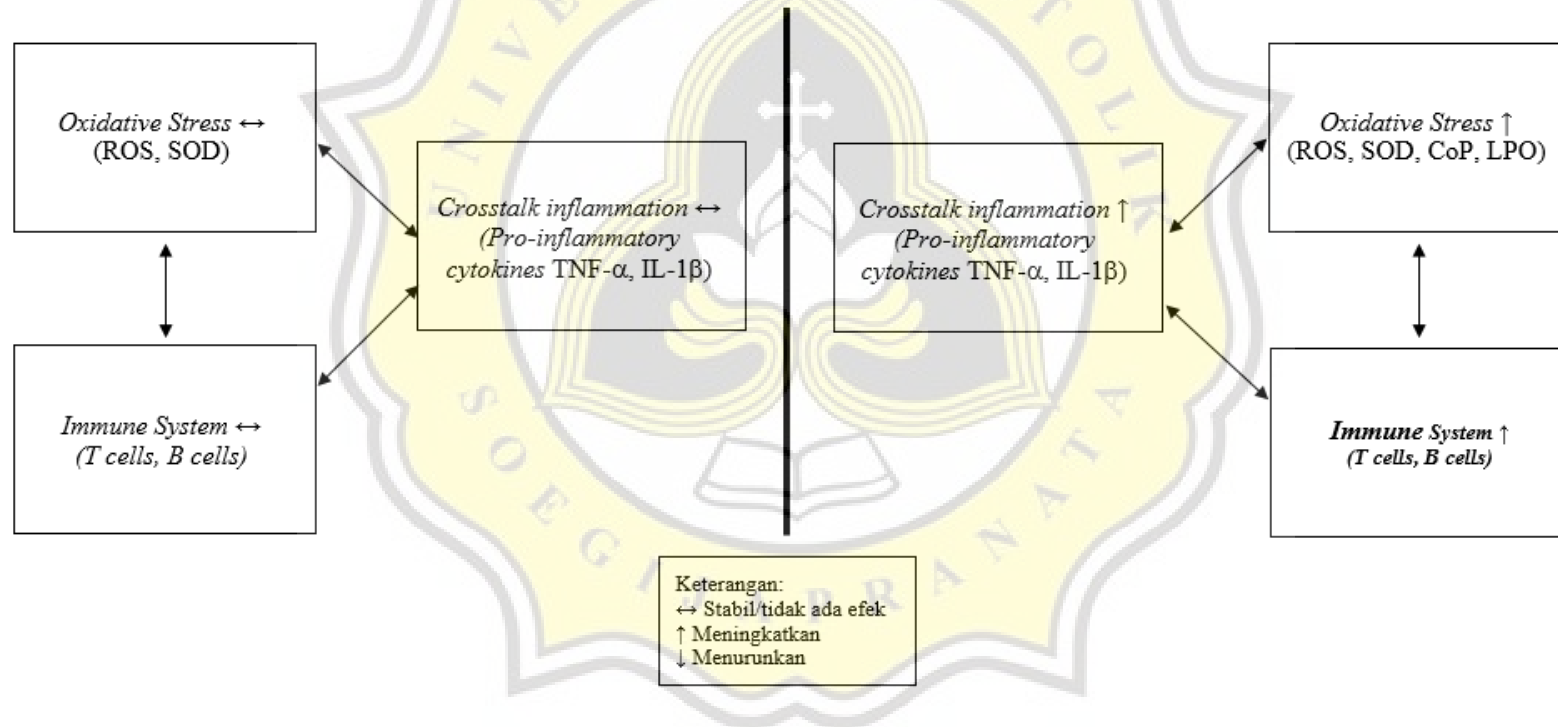


## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### EFEK INTERVENSI GULA DAN *OXIDATIVE STRESS* TERHADAP SISTEM IMUN SERTA MEDIATOR *CROSSTALK METABOLISM INFLAMMATION*

Efek Positif (Kurang/Cukup)

Efek Negatif (Berlebihan) !



Gambar 8. Diagram Alir Kesimpulan

Dilihat pada Diagram Alir Kesimpulan (Gambar 8) dapat ditemukan hasil penelitian terhadap gula monosakarida memiliki efek positif maupun negatif terhadap tubuh.

Faktor pertama dipengaruhi oleh kondisi sampel penelitian berupa usia, jenis kelamin dan kondisi kesehatan tertentu. Mengonsumsi gula, khususnya monosakarida, dapat meningkatkan jumlah asupan kalori dan mendukung terjadinya inflamasi tubuh akibat ketidaksesuaian sistem metabolisme, yang biasa disebut sindrom metabolisme (MetS). Obesitas merupakan faktor risiko utama untuk beberapa penyakit kronis, termasuk diabetes, penyakit *cardiovascular* (CVD), dan kanker. Gula tambahan fruktosa merupakan jenis gula yang paling banyak ditemui di jurnal-jurnal yang berpengaruh terhadap penyakit *liver* bukan alkohol (NAFLD) dan pencetus terjadinya obesitas. Hal ini dapat terjadi pada setiap individu tanpa pengecualian apabila jumlah asupan melebihi dari batas dosis yang dianjurkan.

Peningkatan inflamasi akibat sitokin proinflamasi menyebabkan terjadinya peningkatan sistem imun dalam tubuh sebagai respon untuk pencegahan inflamasi lebih lanjut, dalam review ini, monosakarida jenis fruktosa. Namun terjadi pengecualian pada penelitian klinis jangka pendek dengan hasil berupa penurunan sitokin pro-inflamasi (CRP) setelah pemberian glukosa dalam dosis tinggi terhadap remaja yang memiliki penyakit *liver* bukan alkohol (NAFLD) sedangkan NAFLD sendiri disebabkan oleh tingginya pemberian gula tambahan fruktosa.

Gula secara signifikan dapat menstabilkan *oxidative stress*, mencegah peningkatan oksidan maupun hormon stres (ROS, SOD, *Corticosterone*), menstabilkan sel/sistem imun tubuh dan mencegah terjadinya *crossstalk inflammation* apabila dikonsumsi sesuai asupan rekomendasi. Sebaliknya, Gula dapat memberikan efek negatif apabila dikonsumsi melebihi batas yang dianjurkan dengan meningkatkan *oxidative stress* (ROS, SOD, CoP, LPO) yang

meningkatkan sitokin pro-inflamasi (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , CRP) dengan hasil akhir inflamasi. Stres oksidatif dan respons inflamasi membentuk jaringan pertahanan utama yang membantu sel beradaptasi dan bertahan dalam kondisi stres yang disebabkan oleh rangsangan biokimia, fisiologis, dan patologis.

*Crosstalk inflammation* merupakan kelanjutan dari sindrom metabolisme berupa inflamasi silang antar organ tubuh yang dimediasi oleh sitokin pro-inflamasi berupa TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  yang terdapat dalam manusia dan hewan (tikus dan mencit). Sitokin TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  merupakan sitokin yang berperan baik sebagai antiinflamasi maupun proinflamasi, tergantung dari Keberadaan monosakarida tambahan sebagai sumber kalori yang tidak esensial berperan Pemberian dosis tinggi gula tambahan biasanya terdapat dalam makanan dan minuman kemasan dan memiliki efek buruk pada tubuh. Individu dalam kondisi kesehatan tertentu dianjurkan untuk konsultasi dengan dokter terlebih dahulu atau menggunakan gula fungsional yang rendah kalori dibandingkan gula alami pada umumnya. Penelitian ini banyak ditemukan hanya pada *animal study* dan penelitian dengan kombinasi bahan lain seperti lemak dan garam. Oleh karena itu masih diperlukan penelitian klinis mengenai efek pemberian monosakarida secara individual serta penelitian secara klinis lebih lanjut.