

**EFEK INTERVENSI MONOSAKARIDA, *OXIDATIVE STRESS*
DAN SISTEM IMUN TERHADAP MEDIATOR
*CROSSTALK METABOLISM INFLAMMATION***

***INTERVENTION EFFECTS OF MONOSACCHARIDES,
OXIDATIVE STRESS AND IMMUNE SYSTEM TOWARDS
MEDIATOR OF CROSSTALK INFLAMMATION***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

JANICE ABIGAIL WINOTO

17.I2.0011



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
KONSENTRASI NUTRISI DAN TEKNOLOGI KULINER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi saya yang berjudul “**EFEK INTERVENSI MONOSAKARIDA, OXIDATIVE STRESS DAN SISTEM IMUN TERHADAP MEDIATOR CROSSTALK *METABOLISM INFLAMMATION***” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 11 Maret 2022



Janice Abigail Winoto

17.I2.0011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Janice Abigail Winoto

NIM : 17.I2.0011

Progdi/Konsentrasi : Nutrisi dan Teknologi Kuliner

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul “Efek Intervensi Monosakarida, Oxidative Stress Dan Sistem Imun Terhadap Mediator *Crosstalk Metabolism Inflammation*” tersebut bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian skripsi ini saya buat dan semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 18 Mei 2022

Yang menyatakan,



Janice Abigail Winoto

17.I2.0011

**EFEK INTERVENSI MONOSAKARIDA, *OXIDATIVE STRESS*
DAN SISTEM IMUN TERHADAP MEDIATOR
*CROSSTALK METABOLISM INFLAMMATION***

***INTERVENTION EFFECTS OF MONOSACHHARIDES,
OXIDATIVE STRESS AND IMMUNE SISTEM TOWARDS
MEDIATOR OF CROSSTALK INFLAMMATION***

Oleh:

Janice Abigail Winoto

17.I2.0011

**Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang penguji
pada tanggal : 18 Mei 2022**

Semarang, 1 Juli 2022
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I

Dekan

Dea Nathania Hendryanti STP., M.S.
0581.2015.297

Dr. Dra. Laksmi Hartayanie, M.P.

0581.2012.281

Pembimbing II

Meiliana S.Gz., M.S

0581.2017.316

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Janice Abigail Winoto
Program Studi : Nutrisi dan Teknologi Kuliner
Fakultas : Teknologi Pertanian
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Efek Intervensi Monosakarida, Oxidative Stress Dan Sistem Imun Terhadap Mediator *Crosstalk Metabolism Inflammation*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Semarang, 18 Mei 2022

Yang menyatakan



Janice Abigail Winoto

17.I2.0011

ABSTRAK

Kondisi stres sangat mudah dialami oleh setiap orang tanpa memandang usia dan *gender*. Stres terjadi akibat aktifnya *stressor* karena kejadian negatif, ketegangan kronis, serta trauma yang berdampak merusak kesehatan fisik dan mental. Stres fisik dan stres mental akan mengakumulasi terjadinya stres oksidatif berupa peningkatan hormon stres kortisol pada manusia, hormon stres *corticosteroid* pada hewan pengerat (tikus, mencit) dan ROS (*reactive oxygen species*). Kondisi stres berikut akan mendorong keinginan makan enak untuk memenuhi *reward sistem* pada otak dengan cara mengonsumsi makanan tinggi lemak dan atau tinggi gula. Stres akan mengaktifkan sumbu HPA (*Hypothalamic Pituitary Adrenal*) melalui *corticotropin-releasing hormone* (CRH) kemudian melepaskan glukokortikoid (GCs) dari adrenal dan menekan respon imun sehingga meningkatkan potensi kenaikan *pro-inflammatory cytokines* lebih lanjut. Inflamasi merupakan peradangan yang disebabkan oleh rusaknya suatu jaringan tubuh. Sistem imun berperan sebagai pencegah terjadinya inflamasi lebih lanjut dengan mengandalkan sel-sel imun. Gula merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang memiliki kandungan tinggi kalori tanpa nutrisi lainnya. Asupan gula melebihi rekomendasi dapat berpotensi besar menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi dalam tubuh. Gula dan stress secara bersamaan dan dalam jangka waktu lama akan meningkatkan Inflamasi yang merangsang Sistem imun secara signifikan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efek dari intervensi gula dan stress terhadap inflamasi dan sistem imun serta mediator inflamasi crosstalk. Asupan sesuai rekomendasi atau kurang dapat menurunkan kadar stres berupa ROS juga meningkatkan sistem imun dan mencegah terjadinya inflamasi. Asupan gula berlebih dapat berupa gula tambahan yang banyak terkandung dalam makanan dan minuman kemasan. Penggunaan gula fruktosa merupakan jenis monosakarida yang berpengaruh terhadap kesehatan tubuh. Jurnal yang banyak beredar merupakan jenis *animal study*, karenanya diperlukan penelitian secara klinis. Jurnal lain yang banyak beredar merupakan kombinasi dari efek konsumsi gula dan lemak secara bersamaan. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian secara klinis tentang pemberian gula tambahan berlebih secara individu sehingga dapat diperoleh hasil yang tepat tentang intervensi gula tambahan dan efeknya terhadap *oxidative stress*, sistem imun dan inflamasi.

ABSTRACT

Stress conditions are very easily experienced by everyone regardless of age and gender. Stress occurs due to active stressors due to negative, chronic, and traumatic events that have an impact on physical and mental health. Physical stress and mental stress will accumulate oxidative stress in the form of an increase in the stress hormone cortisol in humans, corticosteroid stress hormones in rodents (rats, mice) and ROS (reactive oxygen species). The following stressful conditions will encourage the desire to eat well to fulfill the reward system in the brain by consuming foods high in fat and or high in sugar. Stress activates the HPA (Hypothalamic Pituitary Adrenal) axis through corticotropin-releasing hormone (CRH) then releases glucocorticoids (GCs) from the adrenals and suppresses the immune response thereby increasing the potential for further increases in pro-inflammatory cytokines. Inflammation is inflammation caused by damage to a body tissue. The immune system plays a role in preventing further inflammation by relying on immune cells. Sugar is one of the food additives that has a high calorie content without other nutrients. Sugar intake exceeding the recommendation can cause nutritional imbalances in the body. Sugar and stress together and in the long term will increase inflammation that triggers the immune system significantly. The purpose of this study was to determine the effect of sugar and stress intervention on inflammation and the immune system as well as crosstalk inflammatory mediators. Intake according to recommendations or less can reduce stress levels in the form of ROS, also improve the immune system and prevent inflammation. Excess sugar intake can be in the form of added sugar which is widely contained in packaged foods and beverages. The use of fructose sugar is one type of sugar that affects the health of the body. Journals that are widely circulated are types of animal studies, therefore clinical research is needed. Another journal that is also widely circulated is a combination of sugar and fat consumption at the same time. Therefore, clinical research is needed on the administration of added sugar individually so that it can obtain precise results about the intervention of added sugar and its effects on oxidative stress, immune system and inflammation.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia-Nya yang diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**EFEK INTERVENSI MONOSAKARIDA, *OXIDATIVE STRESS* DAN SISTEM IMUN TERHADAP MEDIATOR INFLAMASI *CROSSTALK* METABOLISME**”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Penyelesaian skripsi tentu saja tidak mampu diperoleh tanpa peran dari berbagai pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, Penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan yang didapatkan penulis kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang sudah memberikan kasih dan karunia-Nya kepada Penulis selama pengerjaan skripsi.
2. Dea N. Hendryanti, S.TP., MS. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu untuk memberikan bimbingan dan semangat untuk Penulis dari awal hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
3. Meiliana, S.Gz., MS. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, dan waktu untuk Penulis.
4. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Pangan yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan yang berguna bagi Penulis.
5. Seluruh staf administrasi yang telah membantu dan memberi informasi selama aktivitas belajar.
6. Bapak Jusup Gunawan Winoto, Ibu Gouw Siu Tien, Daniel Richard Winoto dan Samuel Jeremy Winoto yang senantiasa membantu dalam doa dan semangat kepada Penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh teman penulis, terutama Yovita Christine I, Tan Mellycia Christianti, Tan Elisa Angelina, Elvina Devita, Valentina Ni Gusti Ayu P,

Felicia yang sudah banyak membantu dalam pengerjaan skripsi serta teman-teman yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

8. Kepada ketujuh orang hebat yang telah memotivasi saya untuk terus melangkah dan menyelesaikan skripsi ini, BTS.

Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, Penulis meminta maaf apabila ada kesalahan, kekurangan, atau hal – hal yang kurang berkenan bagi pembaca. Penulis juga menerima kritik dan saran atas skripsi ini. Akhir kata, Penulis berharap supaya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, 2 Februari 2022

Penulis,



Janice Abigail Winoto

17.I2.0011

DAFTAR ISI

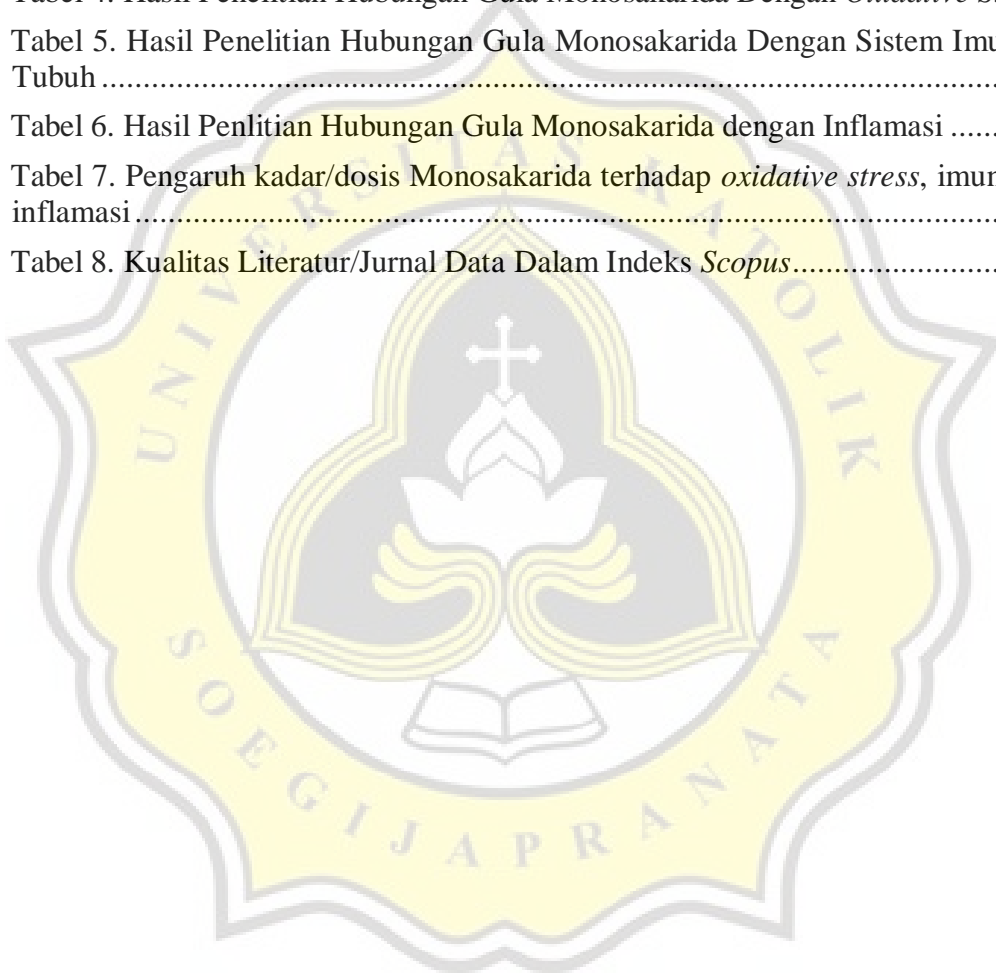
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.2. Tinjauan Pustaka	3
1.2.1. Oxidative Stress.....	3
1.2.2. Sistem Imun.....	4
1.2.3. Gula / Pemanis.....	5
1.2.4. <i>Crosstalk Inflammation</i>	8
1.2.5. Publikasi Review Sebelumnya	8
1.3. Identifikasi Masalah	9
1.4. Tujuan Penelitian.....	9
2. METODOLOGI PENELITIAN.....	10
2.1. Waktu Penelitian	10
2.2. Diagram Alir Penelitian.....	10
2.3. Analisis Kesenjangan	11
2.4. Perumusan Kata Kunci	11
2.5. Pengumpulan Literatur	13
2.6. Penyaringan Literatur	13
2.7. Analisa dan Tabulasi Data	14
3. PENGARUH GULA MONOSAKARIDA TERHADAP <i>OXIDATIVE STRESS</i> , SISTEM IMUN SERTA INFLAMASI.....	16
3.1. Hubungan Gula Monosakarida dengan <i>Oxidative Stress</i>	16
3.2. Hubungan Gula Monosakarida Dengan Sistem Imunitas Tubuh.....	24
3.3. Hubungan Gula Monosakarida dan Stress Terhadap Inflamasi.....	30
4. <i>MEDIATOR CROSSTALK METABOLISM INFLAMMATION</i>	38
4.1. Stres	38
4.2. Inflamasi	39
4.3. <i>Mediator Crosstalk Inflammation</i>	43
5. KESIMPULAN DAN SARAN	45

6. DAFTAR PUSTAKA	48
7. LAMPIRAN	58



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan konsumsi Gula harian berdasarkan beberapa ketentuan	5
Tabel 2. Bahan Pangan dengan Gula tambahan	6
Tabel 3. Publikasi Review Sebelumnya	8
Tabel 4. Hasil Penelitian Hubungan Gula Monosakarida Dengan <i>Oxidative Stress</i> 17	
Tabel 5. Hasil Penelitian Hubungan Gula Monosakarida Dengan Sistem Imunitas Tubuh	25
Tabel 6. Hasil Penelitian Hubungan Gula Monosakarida dengan Inflamasi	31
Tabel 7. Pengaruh kadar/dosis Monosakarida terhadap <i>oxidative stress</i> , imun, dan inflamasi	41
Tabel 8. Kualitas Literatur/Jurnal Data Dalam Indeks <i>Scopus</i>	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metabolisme Fruktosa dalam Tubuh	7
Gambar 2. Metabolisme Glukosa dalam Tubuh	7
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian.	11
Gambar 4. Diagram Tulang Ikan	12
Gambar 5. Diagram Tulang Ikan	12
Gambar 6. Diagram alir Penyaringan Literatur	15
Gambar 7. Pensinyalan Konsumsi Gula Dalam Tubuh	39
Gambar 8. Diagram Alir Kesimpulan	45
Gambar 9. Hasil Cek Plagiarisme	61

