repository.ub.ac.id

HUBUNGAN ANTARA INDEKS MASSA TUBUH (IMT) PADA PASIEN OBESITAS DENGAN KESEHATAN JARINGAN GINGIVA YANG DIUKUR MENGGUNAKAN *MODIFIED GINGIVAL INDEX* (MGI)

SKRIPSI
UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR SARJANA

OLEH:
TATAS HAYUN PANGESTHI
165160107111019

PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

Hal.

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI iv
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH xv

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.3.1 Tujuan Umum 4
1.3.2 Tujuan Khusus 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.4.1 Manfaat Akademis 5
1.4.2 Manfaat Praktis 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Obesitas 7
2.1.1 Definisi 7
2.1.2 Indeks Massa Tubuh (IMT) 7
2.1.3 Etiologi 8
2.1.4 Akibat Obesitas 8
2.2 Gingiva 9
2.2.1 Marginal Gingiva 10
2.2.2 Gingiva cekat 10
2.2.3 Sulkus Gingiva 11
2.2.4 Gingiva Interdental 11

2.3 Penyakit Periodontal 12
2.3.1 Definisi 12
2.3.2 Gigivitis 12
2.3.3 Patogenesis Penyakit Periodontal 16
2.4 *Modified Gingival Index* (MGI) 17
2.5 *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S) 19
2.5.1 Definisi *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S) 19
2.5.2 Gigi Indeks 20
2.5.3 *Debris Index Simplified* (DI-S) 21
2.5.4 *Calculus Index Simplified* (CI-S) 22
2.5.5 Penilaian *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S) 23
2.6 Hubungan antara Obesitas dengan Penyakit Periodontal 23

BAB III KERANGKA KONSEP 25
3.1 Kerangka Konsep Penelitian 25
3.2 Deskripsi Kerangka Konsep Penelitian 26
3.3 Hipotesis Penelitian 27

BAB IV METODE PENELITIAN 29
4.1 Jenis Penelitian 29
4.2 Populasi dan Sampel 29
4.2.1 Populasi 29
4.2.2 Sampel 30
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian 31
4.4 Variabel Penelitian 31
4.4.1 Variabel Independen 31
4.4.2 Variabel Dependen 31
4.4.3 Variabel Kontrol 32
4.5 Definisi Operasional 32
4.5.1 Indeks Massa Tubuh (IMT) 32
4.5.2 *Modified Gingival Index* (MGI) 32
4.5.3 *Oral Hygiene Index- Simplified* (OHI-S) 33
4.6 Instrumen Penelitian 33
4.7 Prosedur Penelitian 34
4.7.1 Pengisian Lembar *Informed Consent* 35

4.7.2 Pemeriksaan Indeks Kebersihan Mulut (OHI-S) 35
4.7.3 Pemeriksaan Indeks Massa Tubuh (IMT) 35
4.7.4 Pemeriksaan *Modified Gingival Index* (MGI) 36
4.8 Pengolahan dan Analisa Data 36
4.8.1 Pengolahan Data 36
4.8.2 Analisa Data 37
4.9 Etika Penelitian 38
4.10 Alur Penelitian 38

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 39
5.1 Gambaran Umum Penelitian 39
5.2 Hasil Penelitian 39
5.2.1 Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian 40
5.3 Analisa Data 45
5.3.1 Uji Beda 45
5.3.1.1 Beda *Mann-Whitney* IMTdan MGI 45
5.3.1.2 Uji Beda *Chi-Square* OHI-S dan MGI 46
5.3.1.3 Uji Beda *Chi-Square* IMT dan OHI-S 47
5.3.2 Uji Korelasi *Spearman Rank* 48
5.3.2.1 Uji Korelasi IMT dengan MGI 48
5.3.2.2 Uji Korelasi OHI-S dengan MGI 49
5.4 Pembahasan 50

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 55
6.1 Kesimpulan 55
6.2 Saran 55

DAFTAR PUSTAKA 57

Lampiran 63

DAFTAR GAMBAR

No. **Judul Gambar** **Hal.**

2.1 *Anatomical Landmark Gingiva* 9

2.2 Gingiva Cekat Normal pada Geligi Permanen..... 10

2.3 Sulkus pada Gingiva Normal..... 11

2.4 Bentuk Gingiva Interdental Normal 11

2.5 Gingivitis..... 12

2.6 *Bleeding on Probing* (BOP) 14

2.7 Resesi Gingiva Karena Inflamasi 15

2.8 Patogenesis Penyakit Periodontal 16

2.9 Gigi Indeks OHI-S 20

3.1 Skema Kerangka Konsep Penelitian..... 25

4.1 Skema Alur Penelitian..... 37

5.1 Grafik Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh (IMT)..... 39

5.2 Grafik Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin pada IMT Non-Obesitas 40

5.3 Grafik Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin pada IMT Obesitas 40

5.4 Grafik Distribusi Frekuensi OHI-S pada IMT Non-Obesitas.... 41

5.5 Grafik Distribusi Frekuensi OHI-S pada IMT Obesitas..... 42

5.6 Grafik Distribusi Frekuensi MGI pada IMT non-obesitas 42

5.7 Grafik Distribusi Frekuensi MGI pada IMT Obesitas 43

5.8 Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan IMT dan MGI ... 44
5.9 Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan OHI-S dan MGI 45
5.10 Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan IMT dan OHI-S 46

DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Hal.
2.1	Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT)	8
4.1	Data Pasien Obesitas di Puskesmas Janti, Kecamatan Sukun, Kota Malang.	28
5.1	Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh (IMT)	39
5.2	Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin pada IMT Non-Obesitas	39
5.3	Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin pada IMT Obesitas	40
5.4	Distribusi Frekuensi OHI-S pada IMT Non-Obesitas	41
5.5	Distribusi Frekuensi OHI-S pada IMT Obesitas	41
5.6	Distribusi Frekuensi MGI pada IMT Non-Obesitas	42
5.7	Distribusi Frekuensi MGI pada IMT Obesitas	43
5.8	Tabulasi Silang Responden Berdasarkan IMT dan MGI	44
5.9	Tabulasi Silang Responden Berdasarkan OHI-S dan MGI	45
5.10	Tabulasi Silang Responden Berdasarkan OHI-S dan IMT	46
5.11	Korelasi IMT dengan MGI	47
5.12	Korelasi OHI-S dengan MGI	48

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

BOP	: *Bleeding On Probing*
CEJ	: *Cementoenamel Junction*
CI-S	: *Calculus Index-Simplified*
CRP	: Protein C-Reaktif
DI-S	: *Debris Index-Simplified*
Fatigue	: Rasa Kelelahan
GI	: *Gingival Index*
IL-1	: Interleukin- 1
IL-6	: Interleukin- 6
IMT	: Indeks Massa Tubuh
MGI	: *Modified Gingival Index*
MMPs	: Matrix Metalloproteinase
OHI-S	: *Oral Hygiene Index-Simplified*
PMN	: *Polymorphonuclear*
RISKESDAS	: Riset Kesehatan Dasar
Stippling	: Tekstur seperti kulit jeruk pada gingiva
TIMPs	: *Tissue Inhibitors Of Metalloproteinases*
TNF-α	: *Tumor necrosis factor-* α
WHO	: *World Health Organization*
WHO WPR	: *World Health Organization Western Pacific Region*
Polydipsia	: sering merasa haus / sering minum
Polyphagia	: sering merasa lapar
Polyurea	: sering buang air kecil

repository.ub.ac.id

ABSTRAK

Pangesthi, Tatas Hayun. 2019. **Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) pada Pasien Obesitas dengan Kesehatan Jaringan Gingiva yang Diukur Menggunakan *Modified Gingival Index* (MGI).** Skripsi**,** Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya. Pembimbing: dr. Novi Khila Firani, M.Kes., Sp.PK.

Obesitas adalah suatu kondisi dimana terjadi peningkatan total massa lemak tubuh yang abnormal yang dapat menimbulkan resiko terhadap kesehatan. Obesitas diduga memiliki efek terhadap kesehatan jaringan periodontal yang dimediasi oleh sitokin pro-inflamasi yang disekresikan oleh adiposit. Sitokin proinflamasi merangsang produksi protein C-reaktif (CRP) dan meningkatkan inflamasi sistemik yang megakibatkan peningkatan kerentanan host terhadap infeksi bakteri patogen periodontal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh *(IMT)* pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI). Penelitian dilakukan di Puskesmas Janti dengan melakukan pemeriksaan IMT, *oral hygiene index simplified* (OHI-S), dan MGI pada pasien non-obesitas dan obesitas dengan OHI-S baik hingga sedang. Hasil uji korelasi *Spearman Rank* menunjukkan signifikansi antara IMT dengan MGI sebesar $p = 0{,}026$ ($p < 0{,}05$) dengan koefisien korelasi $r = 0{,}215$ yang dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan MGI.

Kata kunci: indeks massa tubuh, obesitas, *oral hygiene index simplified, modified gingival index*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

ABSTRACT

Pangesthi, Tatas Hayun. 2019. **Correlation between Body Mass Index (BMI) in Obese Patients with Gingival Tissue Health Measured Using Modified Gingival Index (MGI).** Thesis, Bachelor of Dentistry, Faculty of Dentistry, Brawijaya University. Supervisor: dr. Novi Khila Firani, M. Kes., Sp.PK.

Obesity is a condition of abnormal or excessive fat accumulation that presents a risk to health. Obesity is thought to has an effect on periodontal tissue health mediated by pro-inflammatory cytokines secreted by adipocytes. Pro-inflammatory cytokines stimulate the production of C-reactive protein (CRP) and increase systemic inflammation resulting in increased host susceptibility against periodontal bacterial infection. This study aimed to determine the relationship between body mass index (BMI) in obese patients with gingival tissue health as measured using a modified gingival index (MGI). The study was conducted at the Janti Health Center by examining BMI, oral hygiene index simplified (OHI-S), and MGI in non-obese and obese patients with good to moderate OHI-S. Spearman Rank correlation test results showed the significance between BMI and MGI of $p = 0.026$ ($p < 0.05$) with a comparison coefficient $r = 0.215$ which can be concluded that there is a significant relationship between BMI and MGI.

Keywords: body mass index, obesity, simplified oral hygiene index, modified gingival index

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Obesitas didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana perbandingan berat badan dan tinggi badan melebihi standar yang ditentukan karena adanya peningkatan total lemak tubuh, yaitu apabila ditemukan kelebihan berat badan > 20% pada pria dan 25% pada wanita (Ganong, 2012 dalam Nugraha., *et al*, 2015).

Menurut WHO, obesitas saat ini menjadi permasalahan kesehatan yang mendunia, bahkan WHO telah menyatakan bahwa obesitas merupakan masalah epidemik global dengan setidaknya terdapat 2,8 juta orang meninggal setiap tahun akibat kelebihan berat badan atau obesitas. Pada tahun 2016, lebih dari 1,9 miliar orang dewasa berusia ≥18 tahun mengalami kelebihan berat badan dan ≥650 juta orang dewasa mengalami obesitas. Secara keseluruhan, sekitar 13% populasi dewasa dunia (11% pria dan 15% wanita) mengalami obesitas pada tahun 2016. Prevalensi obesitas di seluruh dunia meningkat hampir tiga kali lipat antara tahun 1975 dan 2016. Setelah dikaitkan dengan negara-negara berpenghasilan tinggi, obesitas sekarang juga lazim di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, terutama di daerah perkotaan (WHO, 2018).

Di Indonesia, status gizi masih menjadi permasalahan kesehatan, salah satunya adalah obesitas. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 melaporkan bahwa status gizi balita membaik, namun obesitas pada dewasa meningkat. Proporsi obesitas pada orang dewasa >18 tahun meningkat sejak tahun 2007 hingga tahun 2018 yaitu 10,5% pada tahun 2007, 14,8% pada tahun 2013, dan 21,8% pada tahun 2018. Dari data Riskesdas juga diketahui bahwa Proinsi Jawa Timur merupakan salah satu provinsi dengan prevalensi obesitas di atas prevalensi nasional (Riskesdas, 2018).

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur mengkategorikan obesitas sebagai penyakit tidak menular selain hipertensi, kanker leher rahim, dan kanker payudara yang angka kejadiannya harus ditekan. Pemeriksaan obesitas di Jawa Timur pada tahun 2016 yang diperiksa

dalam kurun waktu satu tahun pada pengunjung puskesmas yang berusia ≥15 tahun berdasarkan Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2016 sebesar 15,48% atau sebanyak 2.826.082 penduduk dan yang terkena obesitas sebesar 11,16% atau sebanyak 315.512 penduduk dengan proporsi laki-laki sebanyak 8,07% (91.323 penduduk) dan perempuan sebanyak 13,23% (224.189 penduduk) (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2016).

Dinas Kesehatan Kota Malang telah melakukan pemeriksaan obesitas pada pengunjung puskesmas di setiap kecamatan di Kota Malang dan melaporkan melalui Profil Kesehatan Kota Malang tahun 2017 bahwa dari 404.328 orang yang dilakukan pemeriksaan, terdapat 11,57% atau 46.791 orang yang masuk dalam kategori obesitas (Dinas Kesehatan Kota Malang, 2018).

Penyimpanan lemak berlebihan pada obesitas dihasilkan dari interaksi multifaktorial seperti faktor sosial, perilaku, lingkungan, psikologis, nutrisi, metabolisme dan genetik (Guyton, 2011). Obesitas merupakan penyakit kronis yang dapat menyebabkan atau memperparah banyak masalah kesehatan, baik mempengaruhi secara langsung maupun dalam hubungannya dengan gangguan lain (komorbiditas) seperti diabetes tipe 2, hipertensi, hipoventilasi, *sleep apnea*, stasis vena, kanker, penyakit sendi regeneratif, dan lain-lain (Herrera *et al*, 2017). Penelitian terbaru melaporkan bahwa pada peningkatan indikator obesitas, salah satunya indeks massa tubuh, memiliki hubungan yang signifikan dengan tingginya prevalensi penyakit periodontal (Crispino & Valentino, 2016).

Penyakit periodontal adalah penyakit inflamasi kronis yang disebabkan oleh bakteri patogen pada biofilm yang terdapat di permukaan gigi (Carranza, 2018). Penyakit periodontal yang paling umum terjadi adalah periodontitis dan gingivitis (Kasih dkk, 2017 dalam Hanifah dkk, 2018). Pada negara-negara maju dan berkembang, kesehatan jaringan periodontal menjadi masalah kesehatan utama dan memiliki prevalensi yang tinggi di dunia (Nascimento *et al*, 2014). Kesehatan jaringan periodontal merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang memiliki tingkat kejadian yang tinggi di Indonesia

dengan prevalensi penyakit periodontal pada semua kelompok umur adalah 96,58% (Nandya dkk, 2011).

Mekanisme biologis yang mendasari hubungan antara obesitas dengan kesehatanan jaringan periodontal belum diketahui secara pasti. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses inflamasi merupakan kemungkinan penyebab yang mendasari efek buruk obesitas pada kesehatan jaringan periodontal. Berdasarkan hasil penelitiannya, Genco *et al*., menyimpulkan bahwa obesitas berhubungan dengan tingginya kadar *tumor necrosis factor*- α (TNF-α) pada plasma yang dapat menyebabkan hiperinflamasi dan meningkatkan faktor resiko penyakit periodontal (Dahiya., *et al*, 2018).

Efek obesitas terhadap penyakit periodontal dapat dimediasi melalui peran sitokin pro-inflamasi yang disekresikan oleh adiposit seperti *interleukin*-1 (IL-1), *interleukin*-6 (IL-6), *tumor necrosis factor*-α (TNF-α), dan adipokin (leptin, adiponektin, resistin dan inhibitor aktivator plasminogen-1) yang dapat mempengaruhi jaringan periodontal secara langsung. IL-6 dan TNF-α merangsang produksi reaktan fase akut pada hati, seperti protein C-reaktif (CRP) dan menyebabkan perubahan pada respon imun host dengan meningkatkan inflamasi sistemik yang megakibatkan peningkatan kerentanan host terhadap infeksi bakteri patogen periodontal (Herrera *et al*, 2017).

Pada tahap inisial, respon host sebagai pertahanan terhadap infeksi bakteri ditandai dengan vasodilatasi pembuluh darah dan meningkatnya neutrofil di jaringan ikat kemudian diikuti dengan tahap *early lesion* dimana terjadi proliferasi pembuluh darah dan mulai muncul tanda inflamasi gingiva dengan terjadinya kerusakan kolagen karena berkurangnya aktivitas fibroblas (Serio & Duncan, 2009). Selanjutnya memasuki tahap *established lesion* yang ditunjukkan dengan adanya pelepasan sitokin sebagai mediator inflamasi oleh neutrofil dan makrofag. Mediator inflamasi yang dilepaskan meliputi TNF-α, IL-1, dan prostaglandin. Proses inflamasi sebagai respon host terhadap bakteri patogen periodontal meliputi stimulasi fibroblas oleh IL-1 dan sekresi matriks metaloproteinase (MMPs) oleh polimorfonuklear neutrofil (PMN). Selanjutnya MMPs berperan dalam meningkatkan terjadinya kerusakan serat kolagen dan

menyebabkan kerusakan pada jaringan gingiva. Secara klinis tahap ini merupakan gingivitis sedang hingga berat (Quamilla, 2016).

Gingivitis merupakan reaksi inflamasi dari gingiva yang disebabkan oleh akumulasi biofilm pada plak disekitar margin gingiva dan respon peradangan terhadap bakteri (Kasih dkk, 2017 dalam Hanifah dkk, 2018). Kebersihan mulut yang buruk umumnya dapat menyebabkan gingivitis, yang merupakan bentuk ringan dari penyakit periodontal. Plak yang sering terdapat pada permukaan gigi dan gingiva merupakan penyebab utama gingivitis (Jalaluddin et al, 2017).

Gingivitis sering ditandai dengan adanya edema, kemerahan, perubahan tekstrur, dan perdarahan pada gingiva. Gingivitis merupakan keradangan dengan rasa sakit yang minimal, sehingga pasien sering tidak menyadarinya (Trombelli et al, 2017). Gingivitis terbatas pada jaringan gingiva yang melindungi gigi dan tidak menyebabkan kerusakan permanen, namun dapat memicu pembentukan biofilm subgingiva, yang akhirnya mengarah ke periodontitis (Grellmann *et al*, 2016). Keparahan gingivitis pada individu dapat diukur dengan menggunakan *Modified Gingival Index* (MGI) (Lobene *et al*, 1989).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang hubungan *indeks massa tubuh (IMT)* dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI).

1.2 Rumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara *indeks massa tubuh (IMT)* pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara *indeks massa tubuh (IMT)* pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI).

1.3.2 Tujuan Khusus

a. Untuk mengetahui tingkat kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) pada pasien obesitas
b. Untuk mengetahui kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) pada pasien non-obesitas
c. Untuk menganalisa hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) pada pasien obesitas

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan dan kesehatan khususnya pada ilmu kedokteran gigi dengan memberikan tambahan pengetahuan mengenai resiko dan bahaya obesitas terhadap kesehatan jaringan periodontal, terutama gingiva.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi peneliti

Peneliti dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh pada penelitian, menambah pengetahuan dan pemahaman peneliti tentang obesitas dan pengaruhnya terhadap kesehatan jaringan gingiva serta melatih kemampuan peneliti dalam melaksanakan penelitian.

b. Bagi institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi institusi dengan menambah bahan kepustakaan dan referensi bagi penelitian selanjutnya di lingkungan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya.

c. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai resiko dan bahaya obesitas terhadap kesehatan jaringan gingiva serta dapat memotivasi masyarakat untuk memiliki gaya hidup sehat dan menjaga kebersihan gigi dan mulut dengan baik.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Universitas Brawijaya

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obesitas

2.1.1 Definisi

Obesitas merupakan kondisi dimana terdapat deposisi lemak tubuh yang berlebihan. Hal ini berhubungan dengan keseimbangan diet, tetapi secara singkat hal ini disebabkan oleh konsumsi jumlah makanan yang lebih banyak yang dapat digunakan oleh tubuh untuk metabolisme energi. Kelebihan makanan, seperti lemak, karbohidrat, atau protein, kemudian disimpan hampir seluruhnya sebagai lemak di jaringan adiposa, dan selanjutnya digunakan untuk menghasilkan energi. Obesitas terjadi karena mobilisasi lemak dari adiposa yang tidak efektif, sedangkan proses sintesis dan penyimpanan lemak terus berlangsung dengan normal sehingga dapat menyebabkan terjadinya obesitas yang parah (Ganong, 2012).

2.1.2 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan suatu indeks yang digunakan untuk melakukan skrining terhadap komposisi lemak tubuh seseorang yang diperoleh dengan pengukuran berat badan dan tinggi badan secara terpisah yang kemudian diukur dengan rumus IMT (Putra & Amalia, 2018). Meskipun komposisi lemak tubuh dapat diperkirakan dengan berbagai metode, seperti mengukur ketebalan lipatan kulit, impedansi *bioelectrical*, atau penimbangan bawah air, metode tersebut jarang digunakan dalam praktek klinis, di mana IMT biasanya digunakan untuk menilai obesitas (Guyton, 2011).

Sebagai penanda untuk menentukan kelebihan lemak tubuh, indeks massa tubuh (IMT) dihitung dengan rumus dimana berat badan seseorang dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (Putra & Amalia, 2018). Menurut *World Health Organization Western Pacific Region* (2000), klasifikasi indeks massa tubuh untuk orang Asia dewasa adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT).

Klasifikasi	Indeks Massa Tubuh (IMT)
Normal	18,5-22,9 kg/(m)^2
Kelebihan berat badan	≥ 23 kg/(m)^2
Beresiko	23-24,9 kg/(m)^2
Obesitas 1	25-29,9 kg/(m)^2
Obesitas 2	≥ 30 kg/(m)^2

2.1.3 Etiologi

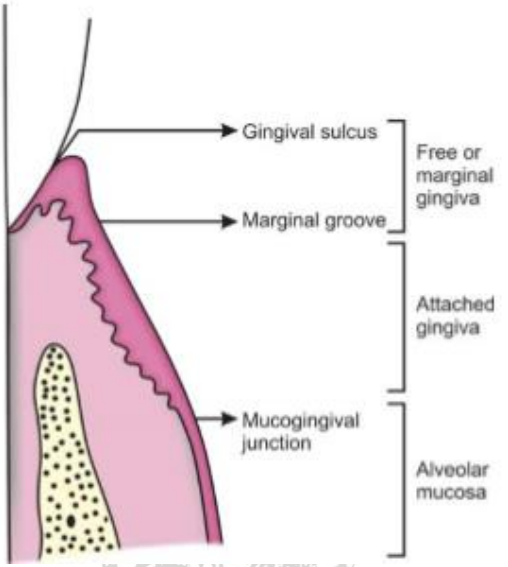
Konsumsi kalori yang melebihi pengeluaran energi tubuh adalah penyebab terjadinya penyimpanan kelebihan kalori dalam jaringan adiposa. Penyimpanan kelebihan kalori dalam jaringan adiposa yang berlebihan disebut obesitas. Obesitas adalah penyakit heterogen di mana terdapat peran dari berbagai faktor obesogenik biologis, lingkungan dan perilaku yang saling berinteraksi untuk membentuk keseimbangan energi. Keseimbangan energi terdiri dari asupan energi, pengeluaran energi, dan penyimpanan energi. Energi diperoleh melalui asupan nutrisi yang mengandung kalori yaitu protein, karbohidrat, lemak, dan alkohol (Kadouh, H. C., & Acosta, A., 2017).

2.1.4 Akibat Obesitas

Obesitas telah dilaporkan sebagai masalah kondisi kesehatan yang parah di seluruh dunia dan berkaitan erat dengan beberapa masalah resiko kesehatan yang besar, terutama hipertensi, sindrom metabolik, penyakit kardiovaskular, dan diabetes tipe 2 (Ngoc & Thuy, 2015). Obesitas juga diduga menjadi faktor resiko penyakit periodontitis karena obesitas memiliki pengaruh pada kesehatan sistemik dengan mengubah ketahanan host terhadap mediator inflamasi seperti *interleukin*-1 (IL-1), *interleukin*-6 (IL-6), dan *tumor necrosis factor*-α (TNF-α) (Crispino & Valentino, 2016).

2.2 Gingiva

Gambar 2.1. *Anatomical Landmark Gingiva* (Carranza, 2018).



Jaringan periodontal yang normal memberikan dukungan yang diperlukan untuk mempertahankan fungsi gigi. Jaringan periodontal merupakan struktur pendukung gigi yang meliputi empat komponen utama yaitu: gingiva, ligamen periodontal, sementum, dan tulang alveolar yang memiliki lokasi, struktur, dan komposisi yang berbeda tetapi berfungsi sebagai satu kesatuan (Carranza, 2018). Gigi dan jaringan periodontal kemudian disebut sebagai *dentoperiodontal unit* (Reddy, 2011).

Gingiva adalah bagian dari jaringan periodontal berupa jaringan lunak di sekitar gigi yang merupakan terusan dari mukosa rongga mulut. Pertemuan antara mukosa rongga mulut dengan gingiva disebut persimpangan *mucogingival* (Solanki., G, 2012). Gingiva memiliki fungsi sebagai pelindung terhadap kerusakan mekanis dan mikroba ke jaringan yang lebih dalam (Carranza, 2018).

Pada orang dewasa, gingiva normal memiliki warna merah muda seperti karang, tekstur *stippling* atau tekstur seperti kulit jeruk

dan menutupi tulang alveolar dan akar gigi hingga setinggi *cementoenamel junction* (CEJ). Secara mikroskopis, gingiva normal terdiri dari epitel skuamosa berlapis bertingkat dan inti sentral yang mendasari jaringan ikat, dan jaringan ikat pada gingiva terdiri dari serat kolagen. Anatomi gingiva secara klinis dibagi menjadi marginal gingiva, gingiva cekat, sulkus gingiva dan area interdental (Carranza, 2018).

2.2.1 Marginal Gingiva

Marginal gingiva, atau disebut juga gingiva tidak cekat merupakan tepi terminal gingiva yang mengelilingi gigi seperti kerah pakaian dan dibatasi dari gingiva cekat oleh garis dangkal yang disebut *gingival groove.* Marginal gingiva biasanya memiliki lebar satu mili meter membentuk dinding jaringan lunak sulkus gingiva dan didukung serta distabilkan oleh serat gingiva (Solanki., G, 2012).

2.2.2 Gingiva Cekat

Gingiva cekat didefinisikan sebagai bagian dari gingiva yang keras, elastis dan terikat erat dengan periosteum yang mendasari tulang alveolar. Pada aspek fasial meluas ke mukosa alveolar yang longgar dan bergerak, serta dibatasi oleh persimpangan mukogingival (Reddy, 2011).

Gambar 2.2. Gingiva Cekat Normal pada Geligi Permanen (Carranza, 2018).

2.2.3 Sulkus Gingiva

Sulkus gingiva adalah celah atau ruang dangkal di sekitar gigi yang dibatasi oleh permukaan gigi di satu sisi dan epitel yang melapisi margin bebas dari gingiva di sisi lain (Carranza, 2018). Sulkus gingiva berbentuk seperti huruf V dan hampir tidak memungkinkan masuknya probe periodontal. Kedalaman probing dari sulkus gingiva klinis-normal pada manusia adalah 2-3 mm (Reddy, 2011).

Gambar 2.3. Sulkus pada Gingiva Normal (Reddy, 2011).

2.2.4 Gingiva Interdental

Gingiva interdental menempati embrasur gingiva, yang merupakan ruang interproksimal di bawah area kontak gigi dan berbentuk piramidal (Solanki, G., 2012).

Gambar 2.4. Bentuk Gingiva Interdental Normal (Carranza, 2018).

2.3 Penyakit Periodontal

2.3.1 Definisi

Penyakit periodontal adalah infeksi bakteri kronis yang mempengaruhi gingiva dan tulang yang mendukung gigi. Penyakit radang kronis ini dihasilkan dari respons terhadap bakteri dalam biofilm gigi dan mungkin tetap terbatas pada jaringan gingiva dengan perubahan jaringan minimal (gingivitis) atau penyakit ini dapat berkembang menjadi kerusakan periodontal ekstrem dengan hilangnya perlekatan dan tulang alveolar (periodontitis) (Serio & Duncan, 2009).

2.3.2 Gingivitis

A. Definisi

Gingivitis adalah kondisi inflamasi yang sebatas pada gingiva yang bersifat reversibel dan merupakan penyakit periodontal ringan yang disebabkan oleh akumulasi plak dan faktor-faktor yang menyebabkan pembentukan plak karena kebersihan gigi dan mulut yang buruk dimana tidak terjadi kehilangan tulang (Brijendra & Ritu, 2013). Gingivitis merupakan inflamasi jaringan periodontal yang dapat mendahului periodontitis meskipun tidak semua kasus pada gingivitis dapat berlanjut pada terjadinya periodontitis (Carranza, 2018).

Gambar 2.5. Gingivitis (Reddy, 2011).

B. Etiologi

Penyebab utama gingivitis adalah bakteri plak. Penumpukan bakteri plak pada gigi, gingiva yang berdekatan dan poket di antara gigi dan gingiva, melepaskan racun yang menyebabkan respons inflamasi. Spesies paling umum yang terlibat adalah bakteri anaerob Gram-negatif - *Actino bacillus actinomy cetemcomitans* dan *Porphyromonas gingivalis* (Bamadi, 2013).

Faktor penyebab sekunder yang dapat menyebabkan terjadinya gingivitis dibagi menjadi faktor lokal dan sistemik. Faktor lokal terdiri faktor yang mempengaruhi lingkungan gingiva seperti kebiasaan merokok, kesalahan pada protesa gigi, maloklusi, kebiasaan bernafas melalui mulut, trauma lokal, dan mulut kering. Sedangkan faktor sistemik adalah faktor yang mempengaruhi tubuh secara umum, misalnya defisiensi vitamin C, fluktuasi hormonal, obat-obatan dan penyakit sistemik seperti diabetes mellitus dan hipertensi (Diah dkk, 2018).

Manifestasi klinis diabetes mellitus sebagai faktor resiko terjadinya gingivitis antara lain berat badan menurun drastis, *fatigue* atau lelah, *xerostomia* mulut kering, *polydipsia* atau minum berlebih, *polyphagia* atau makan berlebih, *polyurea* atau sering buang air kecil, pandangan kabur, kandidiasis atau infeksi jamur *Candida albicans* pada rongga mulut, dan luka yang tak kunjung sembuh (Baynest, 2015). Sedangkan manifestasi klinis hipertensi sebagai faktor resiko terjadinya gingivitis antara lain pada hipertensi stase 1 dimana tekanan darah sistolik mencapai 140-159 mmHg dan diastolik 90-99 mmHg, sedangkan hipertensi stase 2 dimana tekanan darah sistolik >60 mmHg dan diastolik >100 mmHg. Selain itu pasien juga sering merasakan gejala-gejala seperti sakit kepala, pusing, dan gangguan suasana hati (suasana hati buruk, frustrasi, mudah marah), beberapa pasien juga merasakan gejala lain seperti sesak dada, jantung berdebar, sakit punggung, sembelit, dan penglihatan berkurang (Goodhart, 2016).

C. Manifestasi klinis

1. *Bleeding on Probing* (BOP)

Bleeding on probing (BOP) merupakan tanda inflamasi gingiva yang paling awal yang dapat muncul sebelum tanda-tanda visual lainnya. BOP dapat menjadi penentu apakah lesi dalam keadaan aktif atau pasif serta berperan dalam mengevaluasi intensitas inflamasi berdasarkan keparahan perdarahan pada BOP (Reddy, 2011).

Gambar 2.6 . *Bleeding on Probing* (BOP) (Reddy, 2011).

2. Perubahan Warna Gingiva

Gingiva yang normal tampak berwarna merah muda terang seperti karang. Perubahan warna pada gingiva merupakan tanda klinis penting pada penyakit gingiva yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu vaskularisasi jaringan, derajat keratinisasi dan ketebalan epitel. Perubahan warna dapat mulai dari papilla interdental dan kemudian menyebar ke gingiva marginal dan gingiva cekat (Reddy, 2011).

3. Perubahan Konsistensi Gingiva

Gingiva yang sehat memiliki konsistensi yang padat dan elastis. Dalam kondisi patologis konsistensi gingiva dapat berubah menjadi lembek dan edematus (Reddy, 2011).

4. Perubahan Ukuran Gingiva

Pada kondisi patologis, ukuran gingiva bertambah besar, kondisi ini biasa disebut sebagai *gingival enlargement* karena terjadinya peningkatan sel dan penurunan serat (Reddy, 2011).

5. Perubahan Tekstur Permukaan

Pada gingiva yang normal, akan tampak terdapat tekstur *stippling* (tekstur seperti kulit jeruk) pada permukaan gingiva karena adanya perlekatan gingiva. Pada kondisi patologis, tidak terdapat *stippling* pada permukaan gingiva, gingiva terlihat halus dan mengkilap (Reddy, 2011).

6. Perubahan Posisi Gingiva

Pada kondisi normal, gingiva melekat pada gigi di daerah *cementoenamel junction* (CEJ). Pada kondisi patologis, posisi gingiva dapat bergeser baik ke arah koronal (pseudopocket) atau ke apikal CEJ (resesi gingiva) (Reddy, 2011).

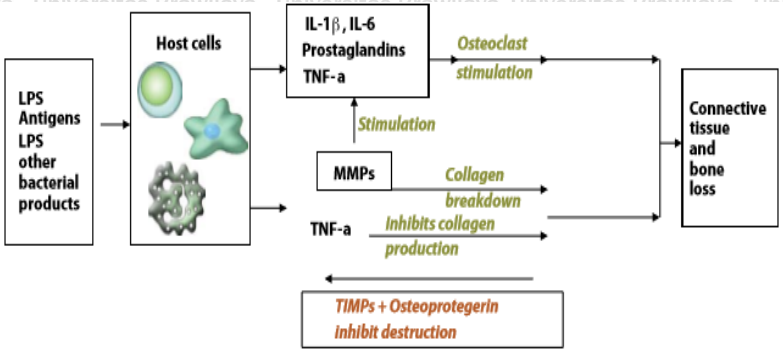
Gambar 2.7. Resesi Gingiva Karena Inflamasi (Reddy, 2011).

7. Perubahan Kontur Gingiva

Pada kondisi normal, margin gingiva berbentuk *scallop* dan berujung runcing, sedangkan papilla interdental pada bagian anterior berbentuk piramidal. Dalam kondisi patologis, margin gingiva dapat menjadi bulat sedangkan papilla interdental dapat menjadi tumpul dan datar (Reddy, 2011).

2.3.3 Patogenesis Penyakit Periodontal

Gambar 2.8. Patogenesis Penyakit Periodontal (Serio & Duncan, 2009).



Lipopolisakarida yang terdapat pada dinding sel bakteri gram negatif merupakan stimulan yang kuat terhadap respon host yang kompleks (Serio & Duncan, 2009). Tahap awal (*initial lesion*) perkembangan penyakit periodontal terjadi sebagai respon pertahanan host yang ditandai dengan terjadinya vasodilatasi pembuluh darah sebagai respon terhadap adanya infeksi bakteri. Produk metabolisme bakteri memicu sel *junctional epitelium* untuk menghasilkan sitokin dan merangsang neuron untuk memproduksi neuropeptida, yang menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah lokal (Cekici *et al*, 2014). Neutrofil meninggalkan pembuluh darah dan bermigrasi menuju tempat peradangan sebagai respons terhadap kemokin. Lesi awal terjadi dengan meningkatnya jumlah neutrofil di jaringan ikat dan penampakan makrofag, limfosit, sel plasma, dan sel mast (Quamilla, 2016).

Tahap selanjutnya disebut *early lesion*, dimana epitel berkembang membentuk *rete pegs* dan terjadi proliferasi pembuluh darah di antara *rete pegs*, tanda klinis inflamasi gingiva mulai muncul seperti perdarahan, peningkatan aliran cairan sulkus gingiva, dan eritema. Pada tahap ini kerusakan kolagen meningkat dengan menurunnya aktivitas fibroblas. *Polymorphonuclear neutrophils* PMNs

meninggalkan pembuluh darah menuju jaringan epitel untuk memfagosit bakteri (Cekici *et al*, 2014).

Selanjutnya memasuki tahap *established lesion* yang dapat dianggap sebagai periode transisi dari respon imun bawaan ke respon imun yang didapat. Tahap ini didominasi oleh makrofag, sel plasma, dan limfosit T dan B, dan terdapat juga imunoglobulin 1 (IgG1) dan imunoglobulin 3 (IgG3) limfosit B. Pada tahap ini terjadi gangguan aliran darah dan aktivitas kolagenolitik meningkat (Cekici et al, 2014). Makrofag melepaskan mediator inflamasi seperti sitokin, TNF-α, IL-1, prostaglandin E2 (PGE2), dan matriks metaloproteinase (MMPs) dalam konsentrasi tinggi di jaringan. MMPs akan memediasi peningkatan kerusakan serat kolagen sehingga berakibat pada kerusakan jaringan gingiva, dan memperburuk proses destruksi pada jaringan periodontal. Secara klinis, tahap ini merupakan gingivitis sedang hingga berat dengan perdarahan gingiva dan perubahan warna dan kontur (Quamilla, 2016).

Tahap terakhir adalah *advanced lesion* dimana terjadi transisi dari gingivitis ke periodontitis. PGE2 memediasi destruksi tulang alveolar dan menstimulasi osteoklas untuk meresorbsi puncak tulang alveolar sehingga terjadi kehilangan perlekatan yang ireversibel dan kehilangan tulang (Quamilla, 2016).

2.4 *Modified Gingival Index* (MGI)

Modified gingival index (MGI) merupakan indeks yang digunakan dengan tujuan untuk menilai tingkat keparahan gingivitis yang terkait dengan empat sisi gingiva yang meliputi dua marginal dan dua papilla (bukal, distobukal, mesiobukal, dan lingual) pada seluruh gigi. Indeks ini ditemukan oleh Lobene *et al* (1986) dan merupakan modifikasi dari *gingival index* (GI) yang ditemukan oleh Löe dan Silness (1967) (Panagakos *et al*, 2011). *Modified gingival index* memiliki dua perbedaan penting dari *gingival index* yaitu:

a. Eliminasi probing gingiva untuk menilai ada atau tidaknya perdarahan. Sehingga pemeriksaan lebih non ivasif dan dapat dilakukan berulang.
b. Redefinisi sistem skoring untuk inflamasi ringan dan sedang.

Para penemu *modified gingival index* memutuskan untuk menghilangkan pemeriksaan probing karena dapat mempengaruhi plak dan mengiritasi gingiva (Bathla, 2017).

Indeks ini tidak mempertimbangkan kedalaman poket periodontal, derajat kehilangan tulang atau perubahan kuantitatif periodonsium lainnya. Kriteria sepenuhnya terbatas pada perubahan kualitatif pada jaringan lunak gingiva (Bathla, 2017).

Cara pemeriksaan *modified gingival index* sama dengan cara pemeriksaan pada *gingival index*. Pemeriksaan dilakukan pada semua permukaan gingiva dari semua gigi pada rahang atas dan rahang bawah. Pada rahang atas pemeriksaan dimulai dari molar kedua kanan atas sampai insisif sentral kanan atas kemudian dilanjutkan di sisi kiri hingga molar kedua kiri atas. Pada sisi kanan, pemeriksaan dilakukan dengan urutan: permukaan distal, permukaai bukal, permukaan mesial dan pada sisi kiri pemeriksaan dilakukan dengan urutan: memeriksa permukaan mesial, permukaan bukal, permukaan distal. Ketika ketiga permukaan dari semua gigi ini telah dinilai, permukaan palatal dari semua gigi rahang atas dinilai dimulai dengan molar kedua kiri atas (Löe dan Silness, 1967).

Pemeriksaan rahang bawah dimulai dengan molar kedua kiri bawah dan hingga molar kedua kanan bawah. Pada gigi sisi kiri urutannya adalah: permukaan distal, permukaan bukal, permukaan mesial, sedangkan pada sisi kanan urutannya adalah: permukaan mesial, permukaan bukal dan permukaan distal. Selanjutnya, semua permukaan lingual diberi skor dimulai dengan molar kedua kiri bawah (Löe dan Silness, 1967).

Jaringan gingiva yang mengelilingi gigi yang diperiksa adalah papilla fasial distal, margin fasial, papilla mesial fasial, dan seluruh margin gingiva lingual (Reddy, 2011). Penentuan kondisi gingiva pada pemeriksaan dilakukan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

0 = tidak terdapat inflamasi

1 = inflamasi ringan - terdapat sedikit perubahan warna dan tekstur gingiva pada sebagian marginal dan papilla gingiva

2 = inflamasi ringan - terdapat sedikit perubahan warna dan tekstur gingiva pada seluruh marginal dan papilla gingiva

3 = inflamasi sedang - mengkilat, kemerahan, odem, hipertrofi pada marginal atau papilla gingiva

4 = inflamasi parah – merah jelas, hipertrofi, odem, ulserasi, dan tendensi terjadi perdarahan spontan (Panagakos *et al*, 2011).

Skor di keempat sisi gingiva yang mengelilingi gigi dijumlahkan dan dibagi empat untuk mengetahui skor MGI pada tiap gigi. Kemudian Skor setiap gigi dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah gigi untuk menentukan kriteria MGI pada satu individu. Kriteria nilai *modified gingival index* pada satu individu sama dengan nilai pada *gingival index* yang menunjukkan keparahan gingivitis, yaitu sebagai berikut:

0,1 - 1.0 = gingivitis ringan
1,1 - 2.0 = gingivitis sedang
2,1 - 3.0 = gingivitis parah (Diah dkk, 2018)

2.5 *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S)

2.5.1 Definisi *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S)

Oral Hygiene Index (OHI-S) merupakan metode yang sensitif dan sederhana untuk menilai kebersihan mulut suatu kelompok atau individu secara kuantitatif yang memiliki dua komponen yaitu *Debris Index Simplified* (DI-S) dan *Calculus Index Simplified* (CI-S) yang ditentukan dari jumlah skor debris dan kalkulus pada 6 permukaan gigi. OHI-S ditentukan dengan menjumlahkan skor DI-S dan CI-S (Bathla, 2017).

Debris Index Simplified (DI-S) adalah indeks yang digunakan untuk menilai *oral debris* atau endapan lunak yang melekat pada gigi. Debris terdiri dari musin, bakteri dan makanan, dan bervariasi dalam warna dari putih keabu-abuan ke hijau atau oranye. Sedangkan *Calculus Index Simplified* (CI-S) adalah indeks yang digunakan untuk menilai *oral calculus* atau deposit garam anorganik terutama tersusun dari kalsium karbonat dan fosfat dicampur dengan sisa makanan, bakteri dan sel epitel deskuamasi (Bathla, 2017).

OHI-S digunakan karena metodenya yang sensitif, sederhana, dan mudah dalam menilai kebersihan mulut suatu kelompok atau

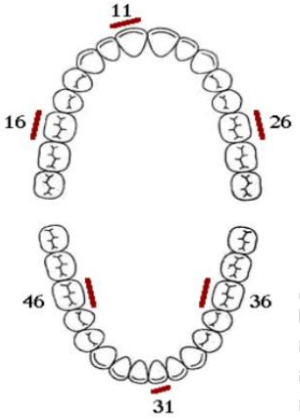
individu, serta waktu yang dibutuhkan tidak banyak dan dapat dibenarkan sebagai indeks untuk evaluasi dan epidemiologi penyakit periodontal (Green and Vermillion, 1964).

2.5.2 Gigi Indeks

Menurut Green dan Vermillion (1964), pemeriksaan dilakukan pada 6 gigi permanen sebagai gigi indeks yang dapat mewakili semua segmen anterior dan posterior dari mulut berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan pada seluruh rongga mulut, yaitu gigi 16, 11, 26, 36, 31, dan 46 dengan ketentuan sebagai berikut (Bathla, 2017):

- Permukaan bukal gigi 16
- Permukaan labial gigi 11
- Permukaan bukal gigi 26
- Permukaan labial gigi 31
- Permukaan lingual gigi 36
- Permukaan lingual gigi 46

Gambar 2.9. Gigi Indeks OHI-S (Green and Vermillion, 1964).



Jika terdapat gigi indeks dalam suatu segmen yang hilang, maka pemeriksaan dapat dilakukan pada gigi pengganti gigi indeks dengan ketentuan sebagai berikut (Putri dkk, 2012):

a. Hanya gigi permanen yang telah erupsi sempurna yang diberi skor. Gigi dianggap sepenuhnya erupsi ketika permukaan oklusal atau insisal telah mencapai bidang oklusal.

b. Jika gigi molar pertama permanen tidak ada, maka penialian dilakukan pada gigi molar kedua. Jika baik molar pertama dan molar kedua tidak ada maka penilaian dilakukan pada molar ketiga. Jika semua gigi molar permanen tidak ada, maka tidak dilakukan penilaian pada segmen tersebut
c. Jika gigi insisif sentral permanen kanan atas tidak ada, maka penilaian dilakukan pada gigi insisif sentral permanen kiri atas. Jika insisif sentral permanen kiri bawah tidak ada, penilaian dilakukan pada insisif sentral permanen kanan bawah. Jika baik gigi insisif sentral permanen kiri atau kanan tidak ada, maka tidak dilakukan penilaian pada segmen tersebut.
d. Gigi permanen dengan restorasi mahkota penuh baik akrilik maupun logam dan permukaan yang berkurang tingginya karena karies atau trauma tidak dinilai.
e. Penilaian OHI-S dapat dilakukan jika minimal terdapat dua gigi indeks yang dapat dievaluasi.

2.5.3 *Debris Index Simplified* (DI-S)

Pemeriksaan *Debris Index Simplified* (DI-S) dilakukan dengan meletakkan sonde pada permukaan gigi sesuai dengan ketentuan gigi indeks pada bukal atau labial atau lingual pada daerah 1/3 insisal atau oklusal dan digerakkan menuju daerah 1/3 gingival atau servikal kemudian dilakukan skroring (Ermawati, 2016).

Kriteria penilaian debris mengikuti ketentuan sebagai berikut (Basuni et al, 2014):

0 = tidak ada debris lunak
1 = terdapat selapis debris lunak menutupi tidak lebih dari1/3 permukaan gigi
2 = terdapat selapis debris lunak menutupi lebih dari 1/3 permukaan gigi tetapi tidak lebih dari 2/3 permukaan gigi
3 = terdapat selapis debris lunak menutupi lebih dari 2/3 permukaan gigi

Skor dari setiap gigi dicatat kemudian digunakan untuk memnentukan kriteria DI-S dengan rumus:

$$\text{Debris Indeks} = \frac{\text{Jumlah skor penilaian debris}}{\text{jumlah gigi yang diperiksa}}$$

Penilaian debris indeks adalah sebagai berikut:

- Baik (*good*), apabila nilai berada diantara 0-0,6;
- Sedang (*fair*), apabila nilai berada diantara 0,7-1,8;
- Buruk (poor), apabila nilai berada diantara 1,9-3,0.

2.5.4 *Calculus Index Simplified* (CI-S)

Pemeriksaan *Calculus Index Simplified* dilakukan dengan meletakkan dental eksplorer pada *crevice distogingiva* kemudian digerakkan menuju ke arah mesial dan menjangkau daerah subgingiva (Ermawati, 2016).

Kriteria penilaian kalkulus mengikuti ketentuan sebagai berikut (Basuni et al, 2014):

0 = tidak ada kalkulus

1 = kalkulus supragingiva menutupi tidak lebih dari ⅓ permukaan gigi

2 = kalkulus supragingiva menutupi lebih dari ⅓ permukaan gigi tetapi tidak lebih dari ⅔ permukaan gigi atau kalkulus subgingival berupa bercak hitam di sekitar leher gigi atau terdapat keduanya

3 = kalkulus supragingiva menutupi lebih dari ⅔ permukaan gigi atau kalkulus subgingiva berupa cincin hitam di sekitar leher gigi atau terdapat keduanya

Skor dari setiap gigi dicatat kemudian digunakan untuk memnentukan kriteria CI-S dengan rumus:

$$\text{Kalculus Indeks} = \frac{\text{Jumlah skor penilaian kalkulus}}{\text{jumlah gigi yang diperiksa}}$$

Penilaian kalkulus indeks adalah sebagai berikut:

- Baik (*good*), apabila nilai berada diantara 0-0,6;
- Sedang (*fair*), apabila nilai berada diantara 0,7-1,8;
- Buruk (*poor*), apabila nilai berada diantara 1,9-3,0.

2.5.5 Penilaian *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S)

OHI-S = DI-S + CI-S

Hasil skor dan kriteria OHI-S diperoleh dengan penjumlahan DI-S dan CI-S pada setiap individu. Sedang Kriteria skor OHI-S ditentukan menurut Greene & Vermillion tahun 1964 adalah sebagai berikut (Bathla, 2017).:

0 - 1,2 = baik
1,3 - 3,0 = sedang
3,1 - 6,0 = buruk

2.6 Hubungan antara Obesitas dengan Kesehatan Jaringan Gingiva

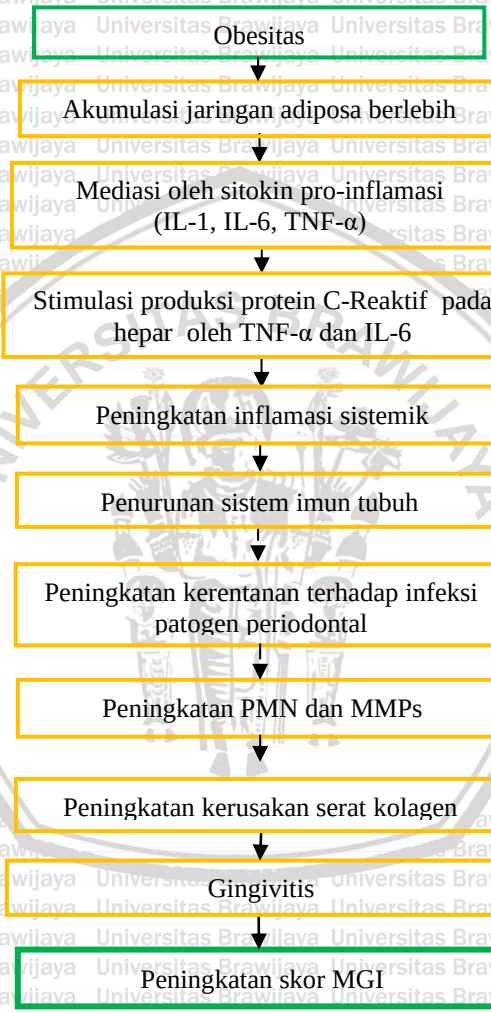
Mekanisme biologis yang mendasari hubungan antara obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva sebagai bagian dari jaringan periodontal belum diketahui secara pasti. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses inflamasi merupakan kemungkinan penyebab yang mendasari efek buruk obesitas pada jaringan periodontal. Efek obesitas terhadap kesehatan jaringan periodontal dapat dimediasi melalui peran sitokin pro-inflamasi yang disekresikan oleh adiposit seperti *interleukin*-1 (IL-1), *interleukin*-6 (IL-6), *tumor necrosis factor*-α (TNF-α), dan adipokin (leptin, adiponektin, resistin dan inhibitor aktivator plasminogen-1) yang dapat mempengaruhi jaringan periodontal secara langsung. IL-6 dan TNF-α merangsang produksi reaktan fase akut pada hati, seperti prtotein C-reaktif (CRP) dan menyebabkan perubahan pada respon imun host dengan meningkatkan inflamasi sistemik yang megakibatkan peningkatan kerentanan host terhadap infeksi bakteri patogen periodontal (Herrera *et al*, 2017).

Pada tahap inisial, respon host sebagai pertahanan terhadap infeksi bakteri ditandai dengan meningkatnya neutrofil kemudian diikuti oleh pelepasan sitokin sebagai mediator inflamasi oleh neutrofil dan makrofag. Mediator inflamasi yang dilepaskan meliputi TNF-α, IL-1, dan prostaglandin. Proses inflamasi sebagai respon host terhadap bakteri patogen periodontal meliputi stimulasi fibroblas oleh IL-1 dan

sekresi matriks metaloproteinase (MMPs) oleh polimorfonuklear neutrofil (PMN) yang berperan dalam terjadinya kerusakan serat kolagen dan menyebabkan kerusakan pada jaringan gingiva. (Serio & Duncan, 2009).

BAB III
KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3.1. Skema Kerangka Konsep Penelitian

: variabel yang tidak diteliti

: variabel yang diteliti

3.2 Deskripsi Kerangka Konsep Penelitian

Obesitas merupakan kondisi kelebihan lemak tubuh dikarenakan asupan energi lebih besar dari pada energi yang digunakan. Ketidakseimbangan asupan energi dengan energi yang digunakan oleh tubuh disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor genetik yang berperan dalam mekanisme fisiologi yang mempengaruhi asupan makanan dan metabolisme energi, faktor gaya hidup seperti aktivitas fisik, dan faktor lingkungan. Kelebihan lemak tubuh dapat diukur dengan menggunakan *Indeks massa tubuh (IMT)* (Guyton, 2011). Menurut *World Health Organization Western Pacific Region* tahun 2000, klasifikasi indeks massa tubuh obesitas pada orang dewasa Asia adalah obesitas I (25-29,9 kg/(m)^2), dan obesitas II (≥30 kg/(cm)^2) (WHO WPR, 2000).

Obesitas diduga menjadi faktor resiko bagi kesehatan jaringan periodontal karena obesitas memiliki pengaruh pada kesehatan sistemik dengan mengubah ketahanan host terhadap mediator inflamasi *interleukin* 1 (IL-1), *interleukin* 6 (IL-6), dan *tumor necrosis factor*-α (TNF-α) (Crispino & Valentino, 2016). Pada obesitas adiposit mensekresikan sitokin proinflamasi seperti TNF-α dan IL-6, yang merangsang hati untuk memproduksi reaktan fase akut seperti protein C-reaktif (CRP) dan menyebabkan perubahan pada respon imun inang dengan meningkatkan inflamasi sistemik yang mengakibatkan kerentanan host terhadap infeksi bakteri patogen periodontal (Herrera et al, 2017).

Proses inflamasi sebagai respon host terhadap bakteri patogen periodontal meliputi stimulasi fibroblas oleh IL-1 dan sekresi matriks metaloproteinase (MMP) oleh polimorfonuklear neutrofil (PMN). MMP bertanggung jawab dalam mengaktifkan sitokin dan kemokin, dan peningkatan kerusakan serat kolagen sehingga berakibat pada keradangan gingiva (gingivitis) (Serio & Duncan, 2009).

Keparahan gingivitis pada penelitian ini diukur menggunakan *modified gingival index* (GI) dimana tingkat keparahan gingivitis yang terkait dengan empat sisi gingiva yang meliputi dua marginal dan dua papilla (bukal, distobukal, mesiobukal, dan lingual) pada seluruh gigi

(Lobene *et al*, 1989). Skor di keempat sisi gingiva yang mengelilingi gigi dijumlahkan dan dibagi empat untuk mengetahui skor MGI pada tiap gigi. Skor setiap gigi dijumlahkan kemudian dibagi dengan jumlah gigi yang diperiksa untuk menentukan kriteria MGI pada satu individu. Kriteria nilai *modified gingival index* pada satu individu sama dengan nilai pada *gingival index* yang menunjukkan keparahan gingivitis, yaitu sebagai berikut:

0,1 - 1.0 = gingivitis ringan

1,1 - 2.0 = gingivitis sedang

2,1 - 3.0 = gingivitis parah (Diah dkk, 2018).

3.3 Hipotesis penelitian

Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Universitas Brawijaya

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Pendekatan *cross sectional* adalah penelitian non eksperimental yang digunakan untuk mempelajari korelasi variabel independen dan variabel dependen yang berupa penyakit atau suatu kondisi kesehatan yang pengumpulan datanya dilakukan pada satu titik waktu (*at one point time*) (Polit dan Beck, 2003 dalam Swarjana, 2012)

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi merupakan subyek, misalnya berupa manusia atau klien yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan (Nursalam, 2015). Populasi dalam penelitian ini dibagi menjadi:

a. Populasi target : Pasien obesitas dewasa berusia ≥ 18 tahun di Kota Malang
b. Populasi terjangkau : Pasien obesitas dewasa berusia ≥ 18 tahun yang datang berobat ke Puskesmas Janti, Kecamatan Sukun, Kota Malang

Tabel 4.1. Data Pasien Obesitas di Puskesmas Janti, Kecamatan Sukun, Kota Malang. Sumber: Dinas Kesehatan Kota Malang Tahun 2017.

Tahun	Jumlah Pasien / Tahun		
	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki + Perempuan
2017	2.190	2.677	4.867

.

4.2.2 Sampel

Sampel adalah sebagian objek yang diteliti dari populasi dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoadmojo, 2012). Pengambilan sampel untuk subyek dalam penelitian ini menggunakan teknik *non-probability sampling* yaitu pengambilan sampel dengan tidak memperhitungkan probabilitas setiap sampel, tetapi hanya semata-mata berdasarkan segi kepraktisan (Notoadmodjo, 2012). Cara pengambilan sampel dilakukan dengan metode *consecutive sampling*, yaitu setiap pasien yang memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian dalam kurun waktu tertentu sampai jumlah sampel yang diperlukan terpenuhi.

Rumus yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel dalam penelitian ini adalah rumus besar sampel untuk koefisien korleasi sebagai berikut:

$$n = \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta}{0{,}5 \ln\left[\frac{1+r}{1-r}\right]}\right]^2 + 3$$

keterangan:

n : Ukuran sampel

zα : Tingkat kemaknaan (ditentukan sebesar 5% dengan hipotesis dua arah, sehingga zα = 1,96)

zβ : *Power* (ditentukan sebesar 10% dengan hipotesis satu arah, sehingga zβ = 1,282)

r : perkiraan koefisien korelasi (ditetapkan dari pustaka)

Perhitungan ukuran sampel dengan r = 0,4326 (Rathod., *et al*, 2017)

$$n = \left[\frac{1{,}96+1{,}282}{0{,}5 \text{ in}[\frac{(1+0{,}4326)}{(1-0{,}4326)}}\right]^2 +3$$

$$n = \left[\frac{3{,}242}{0{,}463}\right]^2 +3$$

$$n = 7^2 + 3$$

$$n = 49+3$$

$$n = 52$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka jumlah sampel yang diperlukan dalam penelitian adalah 52 orang pasien obesitas dan non-obesitas. Penentuan sampel dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Kriteria inklusi
   a. Pasien dengan indeks kebersihan mulut (OHI-S) baik sampai sedang
   b. Pasien obesitas dengan usia dewasa (18 tahun – 55 tahun)
   c. Pasien yang bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*
2. Kriteria eksklusi
   a. Pasien yang memiliki komplikasi kondisi sistemik lainnya (diabetes mellitus, hipertensi)
   b. Pasien yang mengonsumsi obat-obatan antikonvulsan dan obat hipertensi, serta antibiotik selama 6 bulan
   c. Wanita hamil dan menyusui

4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilakukan di Puskesmas Janti, Kecamatan Sukun, Kota Malang pada pukul 08.00 – 12.00 WIB pada tanggal 8 Agustus 2019 – 13 November 2019.

4.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu ukuran atau ciri yang dimiliki oleh setiap anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh setiap anggota kelompok lain (Notoatmodjo, 2012).

4.4.1 Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah indeks massa tubuh.

4.4.2 Variabel Dependen

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah *modified gingival index* (MGI).

4.4.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah pasien yang memiliki kriteria indeks massa tubuh non-obes.

4.5 Definisi Operasional

4.5.1 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh adalah suatu indeks yang digunakan sebagai penentu obesitas. Pengukuran indeks massa tubuh dilakukan dengan melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan kemudian menentukan IMT menggunakan rumus:

$$IMT = \frac{Berat\ badan\ (kg)}{[Tinggi\ badan\ (m)]^2}$$

Selanjutnya mengklasifikasikan sesuai klasifikasi WHO *Asia-Pacific Perspective* tahun 2000, yaitu obesitas 1 dengan IMT 25-29,9 kg/(m)^2 dan obesitas 2 dengan IMT ≥ 30 kg/(m)^2. Indeks massa tubuh termasuk dalam skala data ordinal.

4.5.2 *Modified Gingival Index* (MGI)

Modified gingival index (MGI) merupakan indeks yang digunakan dengan tujuan untuk menilai tingkat keparahan gingivitis yang terkait dengan empat sisi gingiva dari setiap gigi yang meliputi dua marginal dan dua papilla (bukal, distobukal, mesiobukal, dan lingual) pada seluruh gigi (Panagakos *et al*, 2011). *Modified gingival index* termasuk dalam skala data ordinal.

Skor pemeriksaan gingiva:

0 = tidak terdapat inflamasi

1 = inflamasi ringan - terdapat sedikit perubahan warna dan tekstur gingiva pada sebagian marginal dan papilla gingiva

1 = inflamasi ringan - terdapat sedikit perubahan warna dan tekstur gingiva pada seluruh bagian marginal dan papilla gingiva

3 = inflamasi sedang - mengkilat, kemerahan, odem, hipertrofi pada marginal atau papilla gingiva

4 = inflamasi parah – merah jelas, hipertrofi, odem, ulserasi, dan tendensi terjadi perdarahan spontan (Panagakos *et al*, 2011).

Selanjutnya menjumlahkan skor gingiva pada tiap gigi dan menghitung menggunakan rumus MGI individu dan menilai keparahan gingivitis sesuai kriteria

$$MGI\ Individu = \frac{\Sigma\ GI\ gigi}{\Sigma\ gigi\ yang\ diperiksa}$$

Penilaian *gingival index* adalah sebagai berikut:

0,1 - 1.0 = gingivitis ringan
1,1 - 2.0 = gingivitis sedang
2,1 - 3.0 = gingivitis parah

4.5.3 *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S)

Oral *Hygiene Index Simplified* adalah indeks yang digunakan untuk mengevaluasi kebersihan mulut pasien berdasarkan keadaan endapan debris yang dievaluasi dengan *debris index* (DI) dan kalkulus yang dievaluasi dengan *calculus index* (CI) pada enam gigi indeks yaitu permukaan bukal gigi 16, 11, 26, 31 dan permukaan lingual gigi 36 dan 46 kemudian menentukan skor OHI-S dengan menjumlahkan skor CI dan DI (Basuni,. *et al,* 2014). *Oral Hygiene Index Simplified* termasuk dalam skala data ordinal.

OHI-S = Nilai DI-S + Nilai CI-S

Kriteria skor OHI-S ditentukan menurut Greene & Vermillion tahun 1964 adalah sebagai berikut:

0 - 1,2 = baik
1,3 - 3,0 = sedang
3,1 - 6,0 = buruk

4.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang disebut juga instrumen pengumpulan data adalah semua alat yang digunakan untuk pengumpulan data dengan cara apapun dan tergantung pada macam dan tujuan penelitian (Notoatmodjo, 2012). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini

mencakup instrumen wawancara, pemeriksaan IMT, OHI-S, dan MGI antara adalah sebagai berikut:

1. Lembar *informed consent*
2. Alat tulis dan kalkulator
3. Instrumen untuk menentukan indeks kebersihan mulut (OHI-S)
   a. Lembar pemeriksaan OHI-S
   b. Sonde dan kaca mulut
4. Instrumen untuk menentukan indeks massa tubuh (IMT)
   a. Lembar identitas pasien dan pemeriksaan indeks massa tubuh (IMT)
   b. Timbangan injak berat badan
   c. Alat ukur tinggi badan (*microtoise)*
5. Instrumen untuk mengukur *modified gingival index* (MGI)
   a. Lembar pemeriksaan *modified gingival index* (MGI)
   b. Gelas kumur
   c. Senter
   d. Masker
   e. *Handscoon*

4.7 Prosedur Penelitian

Subyek dalam penelitian adalah pasien yang mengalami obesitas (variable independen*)* dan pasien dengan indeks massa tubuh non-obesitas (variable kontrol) pada puskesmas setempat. Pasien yang menjadi responden berasal dari poli umum dan poli gigi. Pasien dari poli umum yang telah melakukan pemeriksaan sesuai dengan tujuan kedatangannya kemudian diwawancarai oleh peneliti di ruang tunggu apakah bersedia menjadi responden penelitian atau tidak. Pasien bersedia menjadi responden penelitian kemudian diwawancarai mengenai kondisi kesehatan umumnya untuk mengetahui apakah pasien tersebut memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Pasien yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian kemudia diarahkan menuju poli gigi oleh peneliti untuk diberikan *informed consent* dan dilakukan pemeriksaan OHI-S, IMT dan MGI oleh dokter gigi puskesmas setempat. Sedangkan pasien di poli gigi yang telah selesai mendapatkan perawatan gigi dan mulut sesuai

dengan tujuan kedatangannya kemudian dilakukan wawancara kesediaan menjadi responden, wawancara tentang kesehatan umum pasien, setelah itu diberikan *informed consent* kemudian dilakukan pemeriksaan IMT, OHI-S dan MGI oleh dokter gigi puskesmas setempat.

4.7.1 Pengisian Lembar *Informed Consent*

Memberikan penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan kepada pasien dan meminta pasien yang bersedia menjadi responden untuk mengisi lembar *informed consent* sebagai tanda kesediaan responden kemudian responden mengisi identitas.

4.7.2 Pemeriksaan Indeks Kebersihan Mulut (OHI-S)

Pemeriksaan OHI-S dilakukan untuk mengetahui tingkat kebersihan gigi dan mulut pasien. Pemeriksaan dilakukan oleh dokter gigi di puskesmas setempat dengan menentukan *debris index* dan *calculus index* kemudian menentukan skor masing-masing pada satu individu, selanjutnya menentukan skor dan klasifikasi OHI-S pasien dengan menjumlahkan skor idividu *debris index* dan *calculus index.*

4.7.3 Pemeriksaan Indeks Massa Tubuh (IMT)

Pengukuran tinggi badan dan berat badan responden dilakukan oleh tenaga kesehatan di puskesmas setempat untuk menentukan IMT lalu mencatat dalam lembar identitas pasien dan pemeriksaan indeks massa tubuh.

a. Pengukuran tinggi badan
   - Pasien berdiri tegak lurus dengan bagian belakang kepala, bahu, pantat, tumit rapat ke dinding di bawah *microtoise*
   - Menarik pita *microtoise* ke bawah sampai menyentuh kepala pasien
   - Membaca angka yang ditunjukkan oleh pita *microtoise* dari arah depan

b. Pengukuran berat badan
   - Memastikan jarum timbangan berat badan menunjuk angka 0

- Pasien berdiri tegak luruh di atas timbangan berat badan tanpa alas kaki
- Membaca angka yang ditunjuk oleh jarum timbangan berat badan

c. Penentuan IMT

Memasukkan hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan ke dalam rumus IMT kemudian menentukan klasifikasinya dengan klasifikasi IMT menurut WHO WPR tahun 2000.

4.7.4 Pemeriksaan *Modified Gingival Index* (MGI)

Pemeriksaan *modified gingival index* (MGI) dilakukan oleh dokter gigi puskesmas setempat dengan dengan menilai keadaan gingiva pada empat sisi yang meliputi dua marginal dan dua papilla (bukal, distobukal, mesiobukal, dan lingual) pada seluruh gigi kemudian menentukan skor keparahan penyakit periodontal pada satu individu berdasarkan klasifikasi *gingival index* (GI) menurut Loe H dan Sillness J (1963).

4.8 Pengolahan dan Analisa Data

4.8.1 Pengolahan Data

Setelah diperoleh data dari observasi maka data perlu diolah sebelum dilakukan analisa data. Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahap melalui langkah-langkah sebagai berikut (Notoatmodjo, 2012):

a. *Editing* (penyuntingan data) untuk memeriksa dan memperbaiki kejelasan dan kelengkapan data.

b. *Coding* (pengkodean data) yaitu mengubah data yang berbentuk kalimat atau huruf menjadi angka atau bilangan.

c. *Data entry* atau *processing*

Data yang telah dilakukan pengkodean selanjutnya dimasukkan ke dalam program komputer untuk dilakukan analisa data

d. *Data cleaning* yaitu memeriksa ulang data yang telah dilakukan *processing* untuk menghindari kemungkinan kesalahan kode dan ketidaklengkapan data.

4.8.2 Analisa Data

Menganalisa data dilakukan setelah data terkumpul kemudian disajikan dalam bentuk laporan untuk menjawab hipotesis penelitian. Analisa data akan dilakukan menggunakan *software* pada komputer. Untuk menganalisa hubungan antara indeks massa tubuh pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) maka dilakukan analisis univariat dan analisis bivariat.

a. Analisis univariat

Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel penelitian. Pada umumnya analisis ini hanya menghasilkan distribusi frekuensi dan presentase dari variabel independen dan variabel dependen (Notoatmodjo, 2012).

b. Analisis bivariat

Analisis bivariat dilakukan setelah analisis univariat. Analisis ini dilakukan pada variabel independen dan variabel dependen yang diduga memiliki hubungan atau korelasi untuk menguji hipotesis dengan menggunakan uji statistik (Notoatmodjo, 2012).

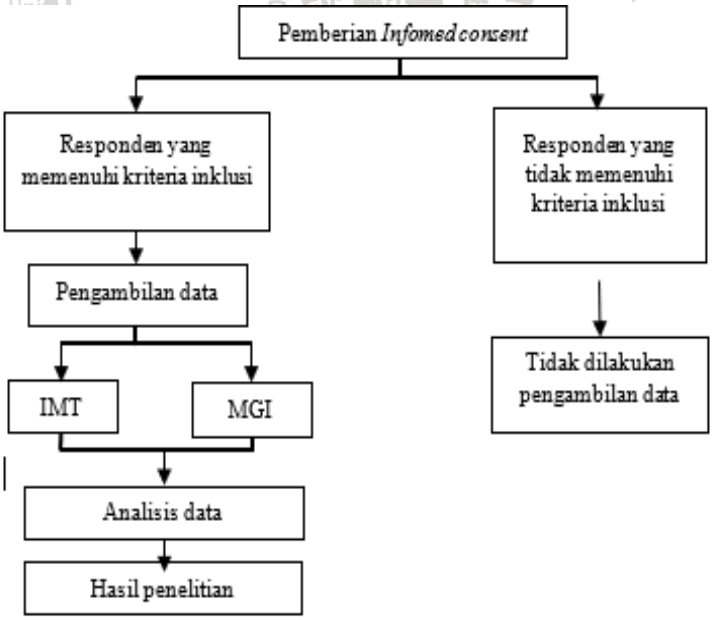
Dilakukan uji beda untuk mengetahui perbedaan antara variabel independen dan variabel kontrol. Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji korelasi *Spearman Rank* karena data penelitian merupakan data kategorik dan berskala ordinal.

Setelah melakukan analisis bivariat dan univariat, selanjutnya dilakukan analisis dengan membandingkan data pada hasil pemeriksaan pasien yang obesitas (variabel independen) dengan data hasil pemeriksaan pasien dengan indeks massa tubuh yang non-obesitas (variabel kontrol) untuk menganalisa hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI).

4.9 Etika Penelitian

Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah manusia, sehingga peneliti menerapkan prinsip-prinsip etika penelitian kesehatan, yaitu menghormati otonomi pasien (*respect for autonomy*), berbuat baik (*beneficience*), tidak merugikan (*non-maleficience*), keadilan (*justice*), kejujuran (*parcipal of veracity*), dan kerahasiaan (*principle of confidentality*) yang diimplementasikan dengan memberikan penjelasan mengenai penelitian yang akan dilakukan dan lembar *informed consent* sebelum melakukan penelitian; memperlakukan responden secara adil dan tidak mendiskriminasi responden sebelum, selama dan setelah penelitian; nama responden tidak dicantumkan dalam formulir observasi melainkan hanya inisial atau kode; menjaga kerahasiaan data dan informasi mengenai responden, serta memberikan *reward* kepada responden berupa *dental kit* (sikat gigi dan pasta gigi).

4.10 Alur penelitian



Gambar 4.1. Skema Alur Penelitian.

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Penelitian

Penelitian tentang hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) telah dilakukan pada tanggal 8 Agustus 2019 sampai 13 November 2019 di Puskesmas Janti, Kecamatan Sukun, Kota Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI), untuk mengetahui kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) pada pasien non-obesitas, untuk mengetahui kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) pada pasien obesitas, untuk menganalisa hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI). Jumlah responden sebanyak 107 orang dengan rincinan responden yang termasuk kategori obesitas sebanyak 54 orang, dan kategori non-obesitas sebanyak 53 orang. Responden yang menjadi sampel dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

5.2 Hasil Penelitian

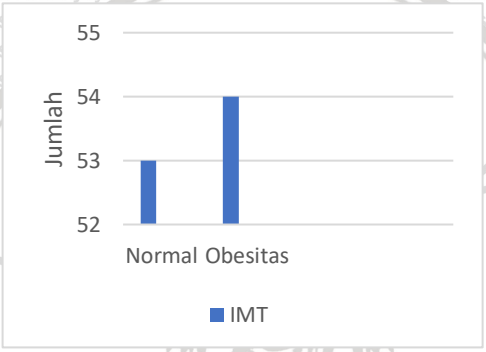
Hasil penelitian diperoleh dengan melalukan pemeriksaan kepada setiap responden berupa pemeriksaan OHI-S, mengukur tinggi badan, berat badan, kemudian menentukan indeks massa tubuh dengan menggunakan rumus IMT, serta pemeriksaan dan penilaian kesehatan jaringan gingiva menggunakan *modified gingival index* (MGI). Terdapat 107 sampel yang terbagi atas 2 kelompok yang dilakukan pemeriksaan, yaitu kelompok kontrol dengan indeks massa tubuh kategori non-obesitas serta kelompok dengan indeks massa tubuh kategori obesitas I dan II.

5.2.1 Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian

Tabel 5.1. Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT	Frekuensi	%
Non-Obesitas	53	49.5
Obesitas	54	50.5
Total	107	100

Gambar 5.1. Grafik Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh (IMT)



Dari Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa responden dalam penilitian ini sebanyak 107 orang yang terdiri dari 53 pasien dengan kriteria indeks massa tubuh non-obesitas (49,5%) dan 54 pasien dengan kriteria indeks massa tubuh obesitas (50,5%).

Tabel 5.2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin pada IMT Non-Obesitas

Jenis Kelamin	Frekuensi	%
Laki-laki	13	24,5
Perempuan	40	75,5
Total	53	100

Gambar 5.2. Grafik Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin pada IMT Non-Obesitas

Dari tabel 5.2 dapat diketahui bahwa responden dengan indeks massa tubuh non-obesitas terdiri dari laki-laki sebanyak 13 orang (24,5%) dan perempuan sebanyak 40 orang (75,5%).

Tabel 5.3. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin pada IMT Obesitas

Jenis Kelamin	Frekuensi	%
Laki-laki	8	14,8
Perempuan	46	85,2
Total	54	100

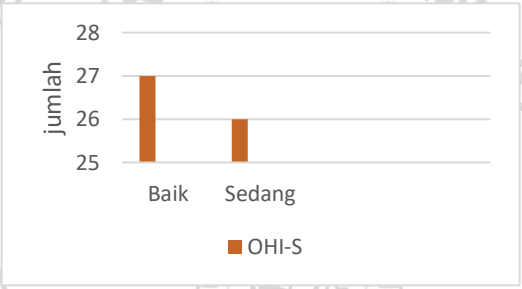
Gambar 5.3. Grafik Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin pada IMT Obesitas

Dari tabel 5.3 dapat diketahui bahwa responden dengan indeks massa tubuh obesitas terdiri dari laki-laki sebanyak 8 orang (14,8%) dan perempuan sebanyak 46 orang (85,2%).

Tabel 5.4. Distribusi Frekuensi OHI-S pada IMT Non-Obesitas

OHI-S	f	%
Baik	27	50.9
Sedang	26	49.1
Total	53	100%

Gambar 5.4. Grafik Distribusi Frekuensi OHI-S pada IMT Non-Obesitas

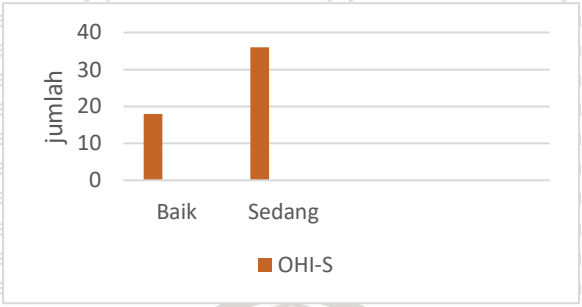


Dari tabel 5.4 dapat diketahui bahwa responden dengan indeks massa tubuh non-obesitas memiliki kriteria skor *oral hygiene index-simplified* baik sebanyak 27 orang (50,9%) dan sedang sebanyak 26 orang (49,1%%).

Tabel 5.5. Distribusi Frekuensi OHI-S pada IMT Obesitas

OHI-S	f	%
Baik	18	33.3
Sedang	36	66.7
Total	54	100%

Gambar 5.5. Grafik Distribusi Frekuensi OHI-S pada IMT Obesitas

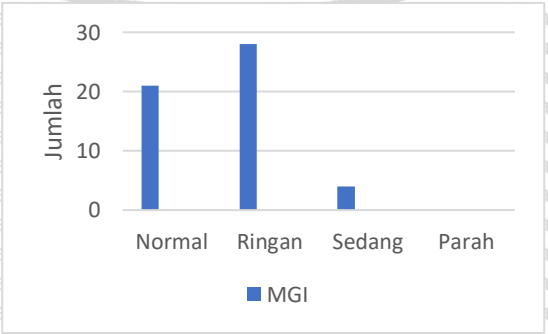


Dari tabel 5.5 dapat diketahui bahwa responden dengan indeks massa tubuh obesitas memiliki kriteria skor *oral hygiene index-simplified* baik sebanyak 18 orang (33,3%) dan sedang sebanyak 36 orang (66,7%).

Tabel 5.6. Distribusi Frekuensi MGI pada IMT Non-Obesitas

MGI	Frekuensi		Rata-rata
	n	%	
Normal	21	39.62	0.28
Ringan	28	52.83	
Sedang	4	7.55	
Parah	0	0	
Total	53	100	

Gambar 5.6. Grafik Distribusi Frekuensi MGI pada IMT non-obesitas

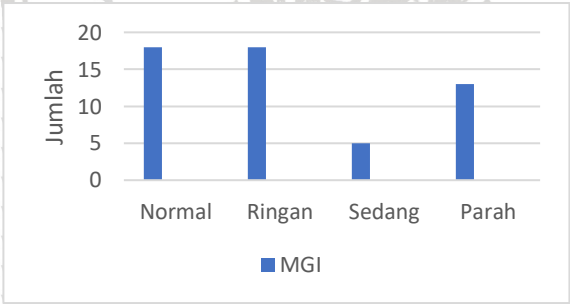


Dari tabel 5.6 dapat diketahui bahwa responden dengan indeks massa tubuh non-obesitas memiliki kriteria skor *modified gingival index* normal sebanyak 21 orang (39,62%), ringan sebanyak 28 orang (52,83%), sedang sebanyak 4 orang (7,55%), dan tidak terdapat responden dengan kriteria *modified gingival index* parah (0%).

Tabel 5.7. Distribusi Frekuensi MGI pada IMT Obesitas

MGI	Frekuensi		Rata-rata
	n	%	
Normal	18	33.3	0.79
Ringan	18	33.3	
Sedang	5	9.3	
Parah	13	24.1	
Total	54	100	

Gambar 5.7. Grafik Distribusi Frekuensi MGI pada IMT Obesitas



Dari tabel 5.7 dapat diketahui bahwa responden dengan indeks massa tubuh obesitas memiliki kriteria skor *modified gingival index* normal sebanyak 18 orang (33,3%), ringan sebanyak 18 orang (33,3%), sedang sebanyak 5 orang (9,3%), dan terdapat responden dengan kriteria *modified gingival index* parah sebanyak 13 orang (24,1%).

5.3 Analisa Data

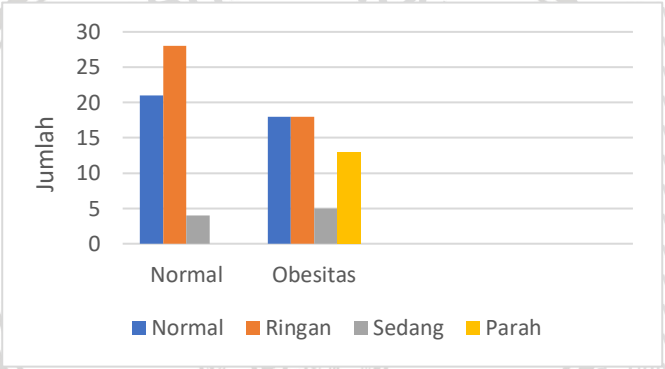
5.3.1 Uji Beda

5.3.1.1 Uji Beda *Mann-Whitney* IMTdan MGI

Tabel 5.8. Tabulasi Silang Responden Berdasarkan IMT dan MGI

IMT	MGI								Total		p
	Normal		Ringan		Sedang		Parah				
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	0,027
Non obes	21	39.6	28	52.8	4	7.5	0	0	53	49,5	
Obesitas	18	33.3	18	33.3	5	9.3	13	24.1	54	50,5	

Gambar 5.8. Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan IMT dan MGI



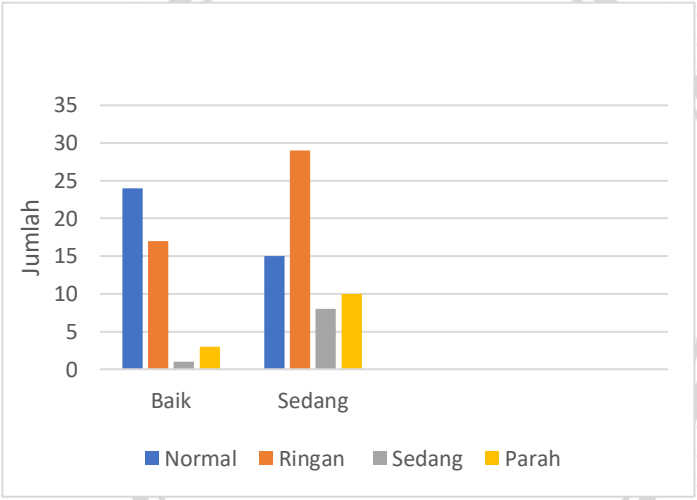
Berdasarkan uraian data di atas dapat diketahui bahwa dari sebanyak 53 responden dengan IMT non-obesitas, distribusi MGI nya cenderung normal (39,6%) dan ringan (52,8%), dan tidak terdapat MGI parah (0%). Sebanyak 54 responden dengan IMT obesitas, distribusi MGI didominasi normal dan ringan dengan nilai sama sebesar (33,3%), namun terdapat MGI parah (24,1%). Taraf signifikansi sebesar 0,027 (p <0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keparahan MGI pada responden dengan IMT non-obesitas dan obesitas.

5.3.1.2 Uji Beda *Chi-Square* OHI-S dan MGI

Tabel 5.9. Tabulasi Silang Responden Berdasarkan OHI-S dan MGI

OHI-S	MGI								Total		p
	Normal		Ringan		Sedang		Parah				
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	0,001
Baik	24	53,2	17	37,8	1	2,2	3	6,7	45	49,5	
Sedang	15	24,2	29	46,8	8	12,9	10	16.1	62	50,5	

Gambar 5.9. Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan OHI-S dan MGI



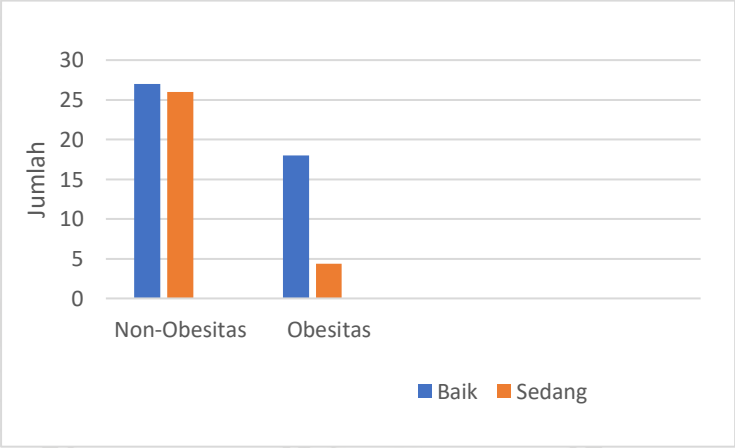
Berdasarkan uraian data di atas dapat diketahui bahwa dari sebanyak 45 responden dengan OHI-S normal, distribusi MGI nya cenderung normal (53,2%). MGI ringan sebanyak 15 orang (24,2%), sedang hanya 1 orang (2,2%) dan parah 8 orang (12,9%). Sebanyak 62 responden dengan OHI-S sedang, distribusi MGI didominasi ringan sebesar 29 orang (46,8%). MGI normal sebanyak 15 orang (24,2%), sedang sebanyak 8 orang (12,9%), dan parah sebanyak 10 orang (16,1%). Signifikansi sebesar 0,001 ($p < 0,01$) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keparahan MGI pada responden dengan OHI-S baik dan sedang.

5.3.1.3 Uji Beda *Chi-Square* IMT dan OHI-S

Tabel 5.10. Tabulasi Silang Responden Berdasarkan OHI-S dan IMT

IMT	OHIS				p
	Baik		Sedang		
	n	%	n	%	0,099
Non-Obesitas	27	50.9	26	49.1	
Obesitas	18	33.3	36	66.7	

Gambar 5.10. Grafik Karakteristik Responden Berdasarkan IMT dan OHI-S



Berdasarkan uraian data di atas dapat diketahui bahwa dari sebanyak 53 responden dengan IMT non-obesitas, OHI-S baik dan sedang hampir sama, yaitu OHI-S baik sebesar 27 orang (50,9%) dan sedang sebesar 26 orang (49,1%). Sebanyak 54 responden dengan IMT obesitas, OHI-S paling banyak adalah sedang, yaitu sebesar 36 orang (66.7%), dan OHI-S baik sebesar 18 orang (33.3%). Signifikansi sebesar 0,99 (p >0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini tidak terdapat perbedaan kebersihan rongga mulut pada responden dengan IMT non-obesitas dan obesitas.

5.3.2 Uji Korelasi *Spearman Rank*

Uji korelasi *Spearman Rank* merupakan uji statistik yang memungkinkan untuk menguji hubungan antara dua variabel jika salah satu atau kedua bariabel memiliki skala data ordinal (statistik nonparametrik). Uji korelasi *Spearman Rank* tidak mensyaratkan data harus memiliki distribusi normal (Mukaka, 2012).

5.3.2.1 Korelasi IMT dengan MGI

Hasil uji korelasi *Spearman Rank* untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.11. Korelasi IMT dengan MGI

			IMT	MGI
Spearman's rho	IMT	*Correlation Coefficient*	1.000	.215*
		Sig. (2-tailed)	.	.026
		N	107	107
	MGI	*Correlation Coefficient*	.215*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.026	.
		N	107	107

*. *Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).*

Berdasarkan Tabel 5.6 hasil analisis uji korelasi *Spearman Rank* menunjukkan signifikansi antara IMT dengan MGI sebesar p = 0,026 (p <0,05) yang dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan MGI. Koefisien korelasi menunjukkan r = 0,215 yang berarti termasuk dalam kategori korelasi rendah. Tanda positif menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi antara kedua bariabel tersebut merupakan hubungan satu arah yaitu pada pasien obesitas tingkat keparahan gingivitisnya semakin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis dalam penelitian ini dapat diterima yaitu terdapat

hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI).

5.3.2.2 Korelasi OHI-S dengan MGI

Hasil uji korelasi *Spearman Rank* untuk mengetahui hubungan antara indeks kebersihan rongga mulut (OHI-S) dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.12. Korelasi OHI-S dengan MGI

			OHIS	MGI
Spearman's rho	OHIS	*Correlation Coefficient*	1.000	.325**
		Sig. (2-tailed)	.	.001
		N	107	107
	MGI	*Correlation Coefficient*	.325**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.001	.
		N	107	107

**. *Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

Berdasarkan Tabel 5.7 hasil analisis uji korelasi *Spearman Rank* menunjukkan signifikansi antara OHI-S dengan MGI sebesar p = 0,001 (p <0,01) yang dapat disimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara OHI-S dengan MGI. Koefisien korelasi menunjukkan r = 0,325 yang berarti termasuk dalam kategori korelasi rendah. Tanda positif menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi antara kedua bariabel tersebut merupakan hubungan satu arah yaitu semakin buruk tingkat kebersihan mulut pasien maka tingkat keparahan gingivitisnya semakin tinggi.

5.4 Pembahasan

Jaringan periodontal adalah jaringan pendukung gigi yang terdiri dari gingiva, ligamen periodontal, sementum, dan tulang alveolar. Gingivitis merupakan gangguan kesehatan pada jaringan periodontal yang berupa inflamasi yang terjadi sebatas pada gingiva dan merupakan penyakit periodontal ringan yang bersifat reversibel dan tidak menunjukkan adanya kerusakan tulang alveolar (Nield-Gehrig & Willmann, 2011). Gingivitis dapat dievaluasi dengan indeks periodontal yang dapat digunakan sebagai parameter untuk mengukur keparahan inflamasi gingiva, yaitu *modified gingival index.* Peningkatan skor pada *modified gingival index* menandakan adanya peningkatan keparahan inflamasi pada gingiva (Diah dkk, 2018).

Kesehatan jaringan periodontal sangat dipengaruhi oleh multifaktorial. Faktor utama yang berpengaruh langsung terhadap kesehatan jaringan periodontal adalah plak dan bakteri plak. Sedangkan faktor sekunder dapat mempengaruhi kesehatan jaringan periodontal karena dapat mengubah respon imun host terhadap bakteri pada plak (Quamilla, 2016). Penelitian terbaru melaporkan bahwa obesitas memiliki keterkaitan dengan penyakit periodontal, karena obesitas dapat memiliki beberapa efek pada kesehatan sistemik dengan mengubah kerentanan host terhadap patogen periodontal karena mediator inflamasi . Pada peningkatan indikator obesitas, salah satunya indeks massa tubuh, memiliki hubungan yang signifikan dengan tingginya prevalensi penyakit periodontal (Crispino & Valentino, 2016).

Pada penelitian ini didapatkan sampel responden yang telah memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi sebanyak 107 orang yang terdiri dari 21 orang laki-laki dan 86 orang perempuan. Jumlah responden yang termasuk dalam kategori IMT non-obesitas sebesar 49,5% dan obesitas sebesar 50,5%. Hasil tabulasi silang antara IMT dengan MGI menunjukkan jumlah responden dengan IMT non-obesitas memiliki MGI normal sebesar 39.6%, ringan sebesar 52.8%, sedang sebesar 7.5%, dan parah sebesar 0%. Sedangkan responden dengan IMT obesitas memiliki MGI normal sebesar 33,3%, ringan sebesar 33,3%, sedang sebesar 9,3%, dan parah sebesar 24,1%. Hal ini

menunjukkan bahwa pada pasien dengan IMT obesitas terdapat penurunan skor MGI normal dan ringan, serta terdapat kenaikan skor MGI sedang dan parah. Dimana pada IMT non-obesitas tidak terdapat MGI parah, sedangkan pada MGI obesitas terdapat MGI parah sebanyak 24,1%.

Hasil uji korelasi *Spearman Rank* menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar r = 0,215 dengan nilai sigifikansi sebesar p = 0,026 (p <0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara IMT pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan periodontal (MGI) dengan kekuatan hubungan lemah dan bernilai positif, yang artinya pasien obesitas memiliki keparahan gingivitis yang lebih tinggi dari pasien dengan indeks massa tubuh non-obesitas. Hal ini relefan dengan penelitian *cross-sectional* yang dilakukan oleh Chopra, *et al* (2013) bahwa pada pasien obesitas dengan usia ≥ 20 tahun terdapat hubungan yang signifikan antara obesitas dengan penyakit periodontal.

Hal serupa juga diungkapkan oleh Pujiastuti (2016) pada penelitiannya yang menemukan bahwa pasien obesitas memiliki kemungkinan mengalami diabetes melitus yang merupakan etiologi sistemik sekunder terjadinya penyakit periodontal seperti gingivitis. Penelitian ini juga didukung oleh Achmad, *et al* (2016) yang mengungkapkan bahwa orang dengan indeks massa tubuh yang semakin mengarah ke normal akan sedikit berpeluang untuk mengalami gingivitis, begitupun sebaliknya. Hanifah, et al (2018) juga menemukan bahwa seseorang dengan kategori status gizi tidak normal (IMT kurus, berat badan lebih, dan obesitas) mempunyai risiko 25,333 kali lebih besar mengalami gingivitis dibandingkan yang memiliki kategori status gizi normal.

Pada pasien obesitas terjadi mobilisasi lemak dari adiposa yang tidak efektif. Lemak di dalam jaringan adiposa berperan dalam metabolisme energi. Keseimbangan metabolisme energi terdiri dari asupan energi, pengeluaran energi, dan penyimpanan energi. Obesitas terjadi karena adanya ketikdakseimbangan metabolisme energi dangkan proses sintesis dan penyimpanan lemak terus berlangsung dengan normal sehingga dapat menyebabkan terjadinya deposisi

lemak tubuh yang berlebihan dan menghasilkan obesitas yang parah (Ganong, 2010).

Pada pasien obesitas adiposit mensekresikan sitokin proinflamasi seperti TNF-α dan IL-6, yang merangsang hati untuk memproduksi reaktan fase akut seperti protein C-reaktif (CRP) dan menyebabkan perubahan pada respon imun inang dengan meningkatkan inflamasi sistemik yang mengakibatkan kerentanan host terhadap infeksi bakteri patogen periodontal (Herrera et al, 2017). Kemungkinan terjadinya hubungan antara obesitas dengan kesehatan jaringan periodontal didasarkan pada peningkatan kadar serum protein C-reaktif (CRP), interleukin 6 (IL-6), nekrosis tumor faktor -α (TNF-α), dan leptin. Sekresi zat ini bisa menginduksi respons peradangan pada penyakit periodontal (Al-Qahtani *et al*, 2018).

Berdasarkan tabulasi silang antara OHI-S dengan MGI menunjukkan bahwa jika kebersihan rongga mulut baik, maka kesehatan jaringan gingiva juga baik , yaitu sebesar 53,2%. Hal yang sama juga dapat dilihat jika kebersihan rongga mulut pasien sedang, maka keparahan inflamasi gingiva juga meningkat yang ditunjukkan dengan adanya MGI sedang sebesar 46,8%. Pada uji korelasi *Spearman Rank* didapatkan signifikansi antara OHI-S dengan MGI sebesar 0,001 ($p < 0,01$) dan koefisien korelasi sebesar 0,325, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara OHI-S dan MGI. Menurut de Castilhos, *et al* (2012), karakteristik kalkulus gigi dapat merepresentasikan akumulasi plak dan pemeliharaannya, sehingga OHI-S dapat merepresentasikan akumulasi plak yang menjadi faktor penyebab utama gangguan kesehatan jaringan periodontal, termasuk inflamasi gingiva yang diukur menggunakan MGI.

Penelitian ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa orang dengan status kebersihan rongga mulut yang lebih baik, memiliki status gingiva yang lebih baik. Perempuan memiliki status kebersihan rongga mulut dan status gingiva yang lebih baik daripada laki-laki. Kelompok dewasa muda memiliki status kebersihan rongga mulut dan status gingiva yang lebih baik dari kelompok dewasa penuh dan lanjut usia. Kelompok pendidikan tinggi

memiliki status kebersihan rongga mulut dan status gingiva paling baik (Anggraini, *et al* 2016)

Hasil juga penelitan ini relefan dengan penelitian Hidayati, *et al* (2012) yang meneliti pengaruh kebersihan gigi dan mulut (OHI-S) dengan status gingivitis (GI) pada ibu hamil dan menyatakan bahwa semakin buruk tingkat kebersihan gigi dan mulut, maka semakin berat tingkat keparahan gingivitisnya. Hal ini selaras dengan referensi yang menyatakan bahwa faktor kehamilan itu sendiri tidak dapat menjadi faktor pencetus atau penyebab utama gingivitis. Gingivitis yang terjadi pada masa kehamilan terutama disebabkan oleh adanya akumulasi bakteri plak, sama halnya dengan gingivitis yang terjadi pada wanita yang tidak hamil (Carranza, 2018).

Kepustakaan menyatakan bahwa adanya faktor resiko, seperti merokok, perubahan hormonal (menstruasi, kehamilan), obesitas, dan lain-lain tanpa adanya plak bakteri tidak dapat menjadi pencetus penyakit periodontal. Dua faktor yang mungkin menjadi pencetus penyakit periodontal tanpa adanya plak bakteri adalah malignansi dan trauma oklusi (Vernino, *et al*, 2012).

Dalam penelitian ini didapatkan hubungan yang signifikan antara IMT pada pasien obesitas dengan MGI yang diperiksa pada pasien dengan OHI-S baik hingga sedang, serta terdapat hubungan yang sigifikan antara OHI-S dengan MGI. Dapat disimpulkan bahwa obesitas dapat menjadi faktor yang menyebabkan terjadinya penyakit periodontal, namun bukan menjadi faktor utama. Obesitas mempengaruhi terjadinya penyakit periodontal dengan mengubah respon host terhadap bakteri patogen periodontal sehingga meningkatkan kerentanan host terhadap penyakit periodontal.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Universitas Brawijaya

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh (IMT) pada pasien obesitas dengan kesehatan jaringan gingiva yang diukur menggunakan *modified gingival index* (MGI). Hubungan antara IMT dengan MGI memiliki arah positif.
2. Tingkat keradangan gingiva lebih parah pada pasien obesitas daripada pasien non-obesitas.

6.2 Saran

1. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan antara indeks massa tubuh dengan kesehatan jaringan gingiva dengan menyertakan pemeriksaan probing dan derajat kehilangan tulang serta mengelompokkan sampel berdasarkan jenis kelamin.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
Universitas Brawijaya

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, M.H., Andi M. A., Anni, S. 2016. A cross sectional study of nutritional status among a group of school children in relation with gingivitis and dental caries severity. Journal of *Dentomaxillofacial Science* (*J Dentomaxillofac Sci*). 1(3): 150-154.

Al-Qahtani *et al.* 2018. Relationship between Obesity and Periodontal Diseases in Saudi Women (Asir Region): A Prospective Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 19(8):969-973.

Anggraini, C.W., Melok, A.W, Peni, P. 2016. Gambaran Status Kebersihan Rongga Mulut dan Status Gingiva Pasien RSGM Universitas Jember Oktober-November Tahun 2015. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 4(3): 525-532.

Ariyanto. 2018. Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Perilaku Pemeliharaan Kebersihan Gigi Dan Mulut di Kelurahan Wonoharjo Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Analis Kesehatan*.7(2): 744-748.

Balitbang Kemenkes RI. 2018. Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.

Bamadi, Masood. 2013. Gingivitis and the Environmental Health: An Overview. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 18 (3): 283-287.

Basuni, Cholil, Deby Kania Tri Putri. 2014. Gambaran Indeks Kebersihan Mulut Berdasarkan Tingkat Pendidikan Masyarakat di Desa Guntung Ujung Kabupaten Banjar. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 2(1):18-23.

Bathla, Shalu. 2017. Textbook of Periodontics. 1st Ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.

Baynest, H.W. 2015. Classification, Pathophysiology, Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus. *Journal of Diabetes and Metabolism*. 6(5): 1-9.

Carranza, F.A., Newman, M.G., Takei, H.H., dan Klokkevold, P.R. 2012. Carranza's Clinical Periodontology 11th Edition. Philadelphia: Elsevier.

Carranza, F.A., Newman, M.G., Takei, H.H., dan Klokkevold, P.R. 2015. Carranza's Clinical Periodontology 12th Edition. Philadelphia: Elsevier.

Carranza, F.A., Newman, M.G., Takei, H.H., dan Klokkevold, P.R. 2018. Carranza's Clinical Periodontology 13th Edition. Philadelphia: Elsevier.

Cekici *et al*. 2014. Inflammatory and Immune Pathways in The Pathogenesis of Periodontal Disease. *Periodontol 2000*. 2014 64(1): 57–80.

Chopra, A., Manav, L., Nidhi G., N. C. Rao, Shelja, V. 2013. Association between obesity and periodontal disease: A cross-sectional study. *Saudi Journal of Obesity*. 1(2): 71-75.

Crispino, A., Valentino, L., 2016. Obesity and Periodontal Disease. *Acta Biomedica Scienta.* 3(1):6-8.

Dahiya, P., Kamal, R., Gupta, R. 2012. Obesity, Periodontal, and General Health: Relationship and Management. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism.* 16(1): 88-93.

de Castilhos, E.D., Horta, B.L., Gigante, D.P., Demarco, FF, Peres, K.G., Peres, M.A. 2012. Association Between Obesity and Periodontal Disease in Young Adults: A Population-Based Birth Cohort. *JClin Periodontol*. 39: 717–724.

Diah, Trining Widodorini, Nandia Enggar Nugraheni. 2018. Perbedaan Angka Kejadian Gingivitis ntara Usia Pra-Pubertas dan Pubertas di Kota Malang. *E-Prodenta Journal of Dentistry*. 2(1): 108-115.

Dinas Kesehatan Kota Malang. 2015. Profil Kesehatan Kota Malang tahun 2014. Malang: Dinas Kesehatan Kota Malang.

Dinas Kesehatan Kota Malang. 2017. Profil Kesehatan Kota Malang tahun 2016. Malang: Dinas Kesehatan Kota Malang

Dinas Kesehatan Kota Malang. 2018. Profil Kesehatan Kota Malang tahun 2017. Malang: Dinas Kesehatan Kota Malang.

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2016. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2015. Surabaya: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2017. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2016. Surabaya: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

Ermawati, Tatin. 2016. Profil Kebersihan dan Perilaku Menjaga Kesehatan Gigi dan Mulut pada Lansia di Desa Darsonokabupaten Jember. *Jurnal IKESM.* 12(2):77-83.

Ganong, W.F. 2012. Ganong's Review of Medical Physiology. 24th Edition. New York: McGraw-Hill.

Genco RJ, Grossi SG, Ho A, Nishimura F, Murayama Y . 2005. A Proposed Model Linking Inflammation To Obesity, Diabetes And Periodontal Infection. *J Periodontol.* 76(11):2075–84.

Goodhart, A.K. 2016. Hypertension from The Patient's Perspective. *British Journal of GeneralPractice*. p570.

Greene, J. G., & Vermillion, J. R. (1964). *The Simplified Oral Hygiene Index. The Journal of the American Dental Association, 68(1), 7–13.*

Grellman, AP., Zanatta, FB. 2016. Diagnosis of Gingivitis: State of the Art. *Journal of Dentistry & Oral Disorders*. 2(3):10

Guyton, A. C., Hall, J. E., 2011. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 10. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Hall, J.E., & Guyton, A.C. 2011. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 12th Edition. Philadelphia, PA:Saunders Elsevier.

Hanifah, F., Shirley E. S. K., Elita T. 2018. Hubungan antara Status Gizi dengan Gingivitis pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal e-GiGi (eG*). 6(1): 27-33.

Herrera, M.M., Rangil, J.S., Silvestre, S.J., 2017. Association Between Obesity and Periodontal Disease. A Systematic Review of Epidemiological Studies and Controlled Clinical Trials. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 22 (6):e708-15.

Hidayati, Kuswardani, Gustria Rahayu. 2012. Pengaruh Kebersihan Gigi Dan Mulut Dengan Status Gingivitis Pada Ibu Hamil Di Wilayah Kerja Puskesmas Andalas Kecamatan Padang Timur Kota Padang Tahun 2012. *Majalah Kedokteran Andalas*. 2(36): 215-224.

Jalaluddin, MD, Rajasekaran, UB., Sam Paul, Dhanya, RS., Adarsh, VJ. 2017. Comparative Evaluation of Neem Mouthwash on Plaque and Gingivitis: A Double-blind Crossover Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 18(7):567-571.

Jagannathachary, S., Kamaraj, D. 2010. Obesity and Periodontal Disease. *Journal of Indian Society Periodontology*. 14(2): 96-100.

Kadouh, H.C., Costa, A. 2017. Current Paradigms in The Etiology of Obesity. *Techniques in Gastrointertinal Endoscopy*.

Loe, H., Sillness, J. 1967. The Gingival indeks, The Plaque Index and The Rentention Index System. *Journal Of Periodontology*. 38:610-616.

Mukaka, M.M. 2012. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*. 24(3): 69-71.

Nandya, Erni Maduratna S., Eka Fitria Agustina. 2012. Status Kesehatan Jaringan Periodontal pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Dibandingkan dengan Pasien Non Diabetes Mellitus Berdasarkan GPI. *Periodontic Journal.* 4(2):45-55.

Nascimento, GG., Leite, FR., Correa, MB., Horta, BL., Peres, MA., Demarco, FF. 2014. Relationship Between Periodontal Disease and Obesity: The Role of Life-Course Events. *Brazilian Dental Journal* . 25(2): 87-89.

Ngoc, Nguyen Thi Xuan dan Pham Anh Vu Thuy. 2015. Relationship between Obesity and Periodontal Status in Vietnamese Patients. *Makara Journal Health Res.* 19(1): 15-20.

Nield-Gehrig, Jill S., & Willman, Donald E., 2011, Foundation of Periodontics for the Dental Hygienist Third Edition, Amerika Serikat, Wolters Kluwer Health.

Notoatmodjo, S. (2012). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.

Nugraha, S.A., Widyatmoko, S., Jutmiko, S.W. 2015. Hubungan Obesitas dengan Terjadinya Osteoartritis Lutut pada Lansia Kecamatan Laweyan Surakarta. *Biomedika*. 7(1): 15-18.

Nursalam. 2015. Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatan Praktis. Edisi 3. Jakarta: Salemba Medika.

Panagakos, Fotinos S, Davies R. 2011. Gingival Disease Their Aetiology Prevention and Treatment. London: Intech; 2011: p176

Pujiastuti, Peni. 2012. Obesitas dan Penyakit Periodontal. *Stomatognatic (J.K.G Unej)*. 9(2): 82-85.

Putra, W.Y., Amalia S. R. 2018. Index Massa Tubuh (IMT) Mempengaruhi Aktivitas Remaja Putri SMP Negeri 1 Sumberlawang. *GASTER*. 16(1): 105-115.

Putri MH, Herijulianti E, Nurjannah N. 2012. Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.

Quamilla, Nadia. 2016. Stres dan Kejadian Periodontitis (Kajian Literatur). *Quamilla.J Syiah Kuala Dent Soc*. 1(2): 161 – 168.

Rathod, V., *et al*. 2017. Relationship between Body Mass Index and Periodontal Health Status: An Observational Study. *International Journal of Preventive and Clinical Dental Research*. 4(1):1-4.

Reddy, Shantipriya. 2011. Essentials of Clinical Periodontology and Periodontics. 3rd Edition. India: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.

Sarlati F, Akhondi N, Ettehad T, Neyestani T, Kamali Z. 2008. Relationship Between Obesity And Periodontal Status In Sample Of Young Iranian Adults. *Int Dent J*. 58:36–40.

Serio, FG., Duncan, TB. 2009. The Pathogenesis and Treatment of Periodontal Disease: A Peer-Reviewed Publication. *Academy of Dental Therapeutics and Stomatology*.

Singh, Brijendra., Ratu Singh. 2013. Gingivitis – A silent disease. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*. 6(5): 30-33.

Solanki, Gaurav. 2014. A General Overview of Gingiva. *International Journal of Biomedical Research.* [02] [2012]79-82.

Swarjana, I Ketut. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan. Yogyakarta: ANDI.

Trombelli, L., Farina, R., Silva, CO., Tatakis, DN. 2018. Plaque-Induced Gingivitis: Case Definition And Diagnostic Considerations. *J Periodontol*. 89:S46–S73.

Vernino, A.R. & Gray, J.L. & Hughes, E.. (2012). Periodontic syllabus: Fifth edition.

World Health Organization (WHO). 2018. Obesity and Overweight. Diakses pada 19 Oktober 2018. Dari https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

World Health Organization (WHO). 2018. Obesity. Diakses pada 19 Oktober 2018. Dari https://www.who.int/topics/obesity/en/

World Health Organization (WHO). 2018. Controlling The Global Obesity Epidemic. Diakses pada 19 Oktober 2018. Dari https://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/

World Health Organization (WHO). 2017. 10 Facts on Obesity. Diakses pada 19 Oktober 2018. Dari https://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/

World Health Organization Western Pacific Region. 2000. The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and Its Treatment. Australia: Health Communication Australia Pty Limited.