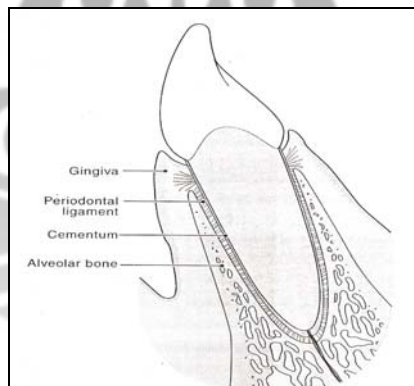


## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Struktur Periodontal Normal/Sehat

Periodonsium adalah sistem jaringan fungsional yang mengelilingi gigi dan menghubungkannya dengan tulang rahang. Jaringan ini meliputi gingiva, ligamen periodontal, sementum, dan tulang alveolar. Adapun struktur yang menyokong gigi dikenal juga sebagai *periodontal attachment apparatus*. *Periodontal attachment apparatus* adalah struktur yang menghubungkan gingiva dan ligamen periodontal dengan gigi.<sup>10,11</sup>

Struktur periodontal yang terdiri atas sementum akar, ligamen periodontal dan tulang alveolar membentuk suatu unit fungsional atau organ. Sementum melapisi seluruh akar gigi, dan ligamen periodontal menghubungkan gigi ke tulang alveolar dengan lebar 0,10-0,25 mm. Serat ligamen periodontal terhubung dengan sementum sedalam 50-200 mikron meter. Sedangkan tulang alveolar adalah bagian dari maksila dan mandibula yang membentuk dan menyokong *socket* gigi.<sup>8,11</sup>



Gambar 2.1 Jaringan Periodonsium

(Sumber: Nield-Gehrig JS, Willmann DE. *Foundations of Periodontics for the Dental Hygienist*. Maryland. Lippincott Williams & Wilkins. 2003)

Ligamen periodontal yang berada antara gigi dan tulang alveolar berperan sebagai unit nutritif, sensoris dan struktural yang menyokong fungsi oral seperti mengunyah, menelan, berbicara, dan lain-lain. Ia memiliki jaringan serat yang

sangat padat yang melekat ke tulang dan sementum. Bagian serat yang masuk ke dalam tulang dan sementum disebut sebagai serat Sharpey. Keseluruhan ligamen periodontal memiliki sifat viscoelastis sehingga dapat memberi fiksasi gigi dan absorpsi kekuatan. Ketebalan ligamen periodontal terkait dengan kekuatan yang diterimanya. Ia mengandung jaringan vaskular dan saraf serta proprioceptors untuk pergerakan dan posisi, dan mekanoreseptor untuk sentuhan, rasa sakit, dan tekanan. Proprioceptor dan mekanoreseptor mengatur fungsi otot dan kekuatan oklusal untuk menghindari kelebihan beban (*overload*) dan kerusakan gigi dan tulang alveolar. Ligamen periodontal mendistribusikan dan menyerap kekuatan tersebut. Di bawah kondisi fisiologis, kekuatan oklusal ditransfer ke tulang alveolar dan lebih jauh ke mandibula, maksila, dan seluruh tulang. Prosesus alveolar melakukan aktivitas *remodelling* konstan osteoklas dan osteoblas. Ia mempunyai kapasitas untuk *modelling* dan *remodelling* di bawah beban fungsional. Prosesus alveolar melakukan *remodel* pada laju 20% per tahun. Sedangkan tulang basal tidak mempunyai kapasitas ini. Ligamen periodontal dan tulang alveolar memerlukan stimulus oklusi fungsional untuk menjaga kondisi sehat fisiologisnya.<sup>8,11</sup>

## 2.2 Kekuatan Oklusal

Kekuatan oklusal terdiri dari beberapa tipe, yaitu:<sup>8</sup>

- Kekuatan oklusal normal secara fisiologis dalam mengunyah dan menelan: merupakan kekuatan yang kecil dan jarang melebihi besar 5 N. Kekuatan ini memberikan stimulus positif untuk menjaga periodonsium dan tulang alveolar dalam suatu kondisi sehat dan fungsional.
- *Impact forces*: rata-rata kekuatan ini bernilai tinggi tapi berdurasi pendek. Periodonsium dapat menerima kekuatan tersebut selama periode pendek; namun, kekuatan yang melebihi kapasitas *buffer* viscoelastis ligamen periodontal akan menyebabkan fraktur gigi dan tulang.
- *Continous forces*: kekuatan yang kecil, tapi terus-menerus diberikan dalam satu arah untuk memindahkan gigi dengan *me-remodel* alveolus. Contohnya, kekuatan orthodontis.

- *Jiggling forces*: kekuatan *intermittent* dalam dua arah berbeda yang menyebabkan pelebaran alveolus dan meningkatnya mobilitas. Seperti pada kontak prematur.

Kekuatan oklusal dievaluasi berdasarkan faktor lokal seperti kesehatan periodontal, permukaan area periodontal *support*, tinggi mahkota klinis, dan sudut kontak gigi geligi antagonis. Faktor penting lainnya adalah jumlah *posterior tooth-to tooth stops*, yang mendistribusikan kekuatan oklusal.<sup>12</sup>

Oklusi intercuspal terbentuk antara tonjol *ridge* dan fosa antagonis (yang dibentuk oleh *triangular ridges*) atau antara tonjol *ridge* dan area *marginal ridge* antagonis. Tonjol *ridge* membuat suatu tripod kontak, menyebabkan ujung tonjol keluar dari oklusi. Pada kasus oklusi dengan *marginal ridge*, yang membuat kontak adalah tonjol *ridge* antagonis. Sifat ini memberi stabilitas kontak dan mendistribusikan kekuatan yang dihasilkan oleh oklusi intercuspal tersebut. Kekuatan oklusi intercuspal dalam mulut kosong (ketika menelan) dibagi ke seluruh gigi.<sup>1</sup>

Kekuatan kontak/oklusal tidak hanya terjadi pada oklusi intercuspal. Prinsip tersebut juga berlaku pada oklusi protrusi, retrusi, dan lateral. Hal ini disebut sebagai *articular forces* (kekuatan artikulasi) dan dapat berperan sebagai *guiding contacts* selama mastikasi atau sebagai kontak parafungsional ke dan dari posisi intercuspal. Kekuatan oklusi intercuspal umumnya ringan, sedangkan kekuatan artikulasi lebih besar. Kekuatan interoklusal ini selama mastikasi bervariasi pada individu yang berbeda dan pada kondisi satu ke kondisi lainnya. Kekuatannya akan lebih besar ketika mendekati posisi intercuspal daripada posisi lateral. Sifat alami makanan juga mengontrol kekuatan oklusal. Kekuatannya sedikit lebih besar dari rata-rata pada individu dengan diet makanan keras. Tapi, kekuatan tersebut masih dalam kapasitas yang dapat ditoleransi struktur penyangga. Sensibilitas membran periodontal membantu mengatur kekuatan oklusal sehingga level toleransi struktur penyangga gigi tidak melewati batas.<sup>1,9</sup>

Kekuatan mastikasi tertinggi dihasilkan ketika gigi geligi atas dan bawah berkontak. Kekuatan fungsional yang dihasilkan selama mastikasi telah diukur menggunakan *transducers* yang diletakkan dalam protesa cekat dan lepas. Alat ini mengukur tiga komponen vektor gaya (kekuatan). Kekuatan gigit maksimum pada

regio molar adalah 800 N, dan pada regio insisif adalah 100 sampai 200 N. Besar kekuatan tersebut akan lebih besar pada orang dengan *bruxism*. Kekuatan oklusal yang terjadi selama mastikasi dianggap lebih rendah daripada kekuatan gigit maksimum. Beban aksial maksimum selama mengunyah dan menelan berbagai jenis makanan adalah sebesar 70 sampai 150 N. Namun, pada beberapa kasus, kekuatan mengunyah tidak melebihi 10 N.<sup>13</sup>

### **2.2.1 Respon Periodonsium terhadap Kekuatan Oklusal**

Respon yang sehat terhadap kekuatan oklusal bergantung pada enam faktor, yaitu: oklusi intercuspal yang stabil; titik kontak yang stabil; jaringan periodontal yang sehat; aktifitas otot orofacial yang baik; rasio mahkota-akar dan arah akar; dan oklusi dalam durasi dan besar yang terbatas.<sup>1</sup> Kekuatan oklusal diabsorpsi dengan cara perpindahan darah dan cairan ke area ligamen yang tidak menerima beban oklusal dan melalui foramen dalam tulang alveolar. Pada beberapa kondisi, distorsi tulang alveolar juga terjadi, bergantung pada intensitas dan durasi kekuatan tersebut. Jika kekuatan dihilangkan, tulang alveolar kembali ke posisi sebelum diberi beban dan cairan kembali ke ruang ligamen.<sup>1,14</sup>

Karakter jaringan periodonsium menggambarkan jumlah kekuatan yang diterima oleh gigi. Perubahan yang nyata terjadi dalam jaringan sebagai respon terhadap kekuatan oklusal yang bertambah maupun berkurang. Jika kekuatan oklusal lebih dari normal, tapi dalam batas fisiologis (hiperfungsi), lebar ligamen dapat bertambah sebesar 50%, dan densitas kolagen ligamen meningkat. Jumlah dan ketebalan trabekula tulang juga bertambah, yang tampak sebagai perubahan *sclerotic* di dalam dan sekitar lamina dura. Sebaliknya, penurunan kekuatan oklusal (hipofungsi) akan menyebabkan respon periodonsium, antara lain; penipisan ligamen periodontal; penurunan densitas kolagen ligamen; dan pengurangan jumlah dan ketebalan trabekula tulang.<sup>14</sup>

### **2.2.2 Pengaruh Kekuatan Oklusal pada Periodonsium**

Stabilitas metabolis dan struktural ligamen periodontal dan tulang alveolar bergantung pada stimulasi mekanis kekuatan oklusal. Efek kekuatan oklusal pada periodonsium dipengaruhi oleh besar, arah, durasi, dan frekuensi kekuatan itu.

Peningkatan besar kekuatan menyebabkan pelebaran ligamen periodontal. Durasi dan frekuensi kekuatan oklusal mempengaruhi respon tulang. Tekanan konstan menyebabkan resorpsi, sedangkan kekuatan intermiten memicu pembentukan tulang. Kekuatan rekuren selama jangka pendek memiliki kesamaan efek resorpsi dengan tekanan konstan. Pernyataan bahwa gangguan pada jaringan periodontal disebabkan oleh kekuatan oklusal yang merugikan, sedangkan faktor inisiasi lain tidak ada, belum dapat dibuktikan. Tapi, tidak berarti bahwa kekuatan oklusal terlepas dari faktor yang ikut memicu lesi jaringan periodontal.<sup>1,8,13</sup>

### 2.3 Trauma Oklusi

Definisi trauma oklusi adalah perubahan struktural dan fungsional jaringan periodontal yang disebabkan kekuatan oklusal yang berlebih. Ada juga yang menyebut trauma oklusi dengan nama trauma oklusal, dan diartikan sebagai perubahan adaptif ataupun patologis periodonsium akibat kekuatan oklusal yang berlebih. Sumber lain menyebutkan trauma oklusi atau trauma oklusal didefinisikan sebagai suatu injuri jaringan periodontal gigi karena kekuatan oklusal dari gigi antagonisnya.<sup>1,8,15</sup>

Kekuatan oklusal yang melebihi kapasitas adaptif jaringan akan menyebabkan injuri. Injuri pada periodonsium ini disebut sebagai trauma oklusi. Sedangkan oklusi penyebab injuri tersebut disebut sebagai *traumatic occlusion* (oklusi traumatik) atau oklusi traumatogenik. Dengan kata lain trauma oklusal adalah proses keseluruhan oklusi traumatik yang menyebabkan injuri apparatus periodontal.<sup>8,13,15</sup>

Trauma oklusi berbeda dengan maloklusi, karena trauma berarti adanya injuri yang disebabkan oleh kekuatan gigi geligi. Diagnosis trauma periodontal karena oklusi ditegakkan jika diidentifikasi adanya suatu injuri periodontal. Sedangkan, individu dengan maloklusi atau bahkan dengan interferen oklusal tidak mengalami trauma oklusi, karena maloklusi merupakan keadaan untuk menghindari kontak traumatogenik.<sup>9</sup>

Trauma oklusal dapat bersifat akut jika disebabkan oleh kekuatan eksternal, atau bersifat kronis jika disebabkan oleh kekuatan internal (kontak prematur, *grinding*). Trauma ini tidak hanya disebabkan oleh perubahan kekuatan oklusal

tapi juga karena berkurangnya kapasitas periodonsium menahan kekuatan oklusal tersebut, atau oleh kombinasi keduanya. Trauma oklusal kronis dibagi menjadi trauma primer dan trauma sekunder. Trauma oklusal primer adalah efek dari kekuatan abnormal pada jaringan periodontal yang sehat/normal (tanpa inflamasi), disebabkan oleh kekuatan nonfisiologis dan berlebih pada gigi. Kekuatan yang diterima bisa satu arah (kekuatan orthodontis) atau berlawanan arah (kekuatan *jiggling*). Kekuatan *jiggling* menyebabkan perubahan histologis ligamen lebih kompleks dan peningkatan mobilitas gigi yang nyata karena titik rotasi (fulkrum) lebih dekat ke apeks. Dengan kata lain trauma oklusi primer terjadi ketika perubahan periodonsium disebabkan hanya karena oklusi. Contohnya adalah pergerakan orthodontis gigi ke posisi yang tidak diharapkan, atau restorasi yang tinggi. Sedangkan trauma oklusal sekunder adalah efek kekuatan oklusal pada periodonsium yang sakit, terjadi ketika kapasitas adaptif periodonsium berkurang karena telah ada kelainan sistemis atau kehilangan tulang.<sup>1,8,13</sup>

Respon jaringan karena oklusi traumatogenik juga sama dengan respon jaringan karena kekuatan orthodontis, yaitu dengan terbentuknya zona *tension* dan *pressure* dalam ligamen periodontal. Lokasi zona ini bergantung pada lokasi dan vektor kekuatan, serta posisi alveolar *crest*. Perluasan lesi trauma oklusal bergantung pada level kekuatan. Tanda klinis utama pada trauma oklusal adalah mobilitas gigi dan dari foto radiograf terlihat adanya densitas tulang alveolar yang menurun dan lebar ligamen periodontal yang meningkat. Tanda diagnostik tambahan berupa fremitus, atau mobilitas fungsional, yaitu defleksi gigi yang dapat dipalpasi baik pada gerakan menutup ataupun selama gerakan *excursive*.<sup>15</sup>

Secara klinis, untuk menentukan adanya trauma oklusal, dapat dilihat dari meningkatnya mobilitas dan melebarnya ligamen periodontal pada radiograf. Tanda-tanda ini dalam hubungannya dengan ketiadaan poket periodontal, menandakan kemungkinan terjadinya kekuatan oklusal traumatis. Jika besar mobilitas konstan, berarti terjadi adaptasi periodonsium terhadap kekuatan tersebut. Hiper mobilitas tanpa pembentukan poket dapat diindikasikan akibat trauma oklusi, tapi mobilitas yang meningkat tidak selalu terkait dengan keparahan periodontitis. Penegakkan diagnosis trauma oklusal berdasarkan tanda dan gejala klinis, antara lain; hiper mobilitas gigi meningkat; ketidaknyamanan

dan *tenderness* yang persisten; migrasi gigi. Dari pemeriksaan radiograf terlihat resorpsi akar atau tulang dan pelebaran ruang ligamen periodontal. Kekuatan oklusal memang menyebabkan gigi bergeser dan goyang jika kekuatan dibiarkan terus-menerus; tapi gigi tersebut akan stabil kembali jika kekuatan dihilangkan.<sup>1,3,9,10,13,17</sup>

## 2.4 Mobilitas Gigi

### 2.4.1 Mobilitas Gigi Fisiologis

Mobilitas gigi fisiologis adalah hasil dari karakteristik histologis ligamen periodontal. Mobilitas gigi dalam arah vertikal dan horizontal berbeda antara gigi berakar tunggal dan ganda, karena ditentukan oleh lebar, tinggi, dan kualitas ligamen periodontal. Dalam arah vertikal, pergeserannya adalah sebesar 0.02 mm dengan kekuatan kecil sampai 1 N. Dengan kekuatan vertikal yang lebih besar, gigi bergerak dalam arah apikal karena cairan vena dan darah dari struktur periodontal terdorong ke lakuna vena dan tulang kancellus. Butuh waktu 1-2 menit sebelum gigi kembali ke posisi normal setelah melepaskan kekuatan oklusal tersebut. Hal ini menjelaskan fakta bahwa mobilitas gigi menurun setelah mengunyah, dan gigi berada di posisi lebih ke apikal.<sup>8</sup>

Pada kondisi sehat, di bawah kekuatan 500 g, gigi bergerak dalam bidang horizontal, sebesar sebagai berikut:<sup>8</sup>

- insisif: 0,1 – 0,12 mm
- kaninus: 0,05 – 0,09 mm
- premolar: 0,08 – 0,1 mm
- molar: 0,04 – 0,08 mm

Telah ditemukan bahwa mobilitas gigi paling tinggi saat bangun pagi dan menjadi rendah selama waktu terjaga. Membiarkan gigi tidak berkontak akan meningkatkan mobilitas. Hal ini mungkin karena ekstruksi ringan ketika stimulus tidak dihasilkan oleh gigi yang berkontak. Mengunyah dan menelan akan menurunkan mobilitas gigi. Gigi sepertinya mempunyai siklus diurnal perubahan mobilitas, dan berkaitan dengan frekuensi kontak oklusal saat jam tidur dan tidak tidur.<sup>9,17</sup>

Pada penelitian efek diet *tube-type* versus diet normal, tidak ditemukan perubahan mobilitas akibat perubahan kontak oklusal selama mastikasi. Dapat diasumsikan bahwa kontak menelan cukup untuk menjaga gigi dalam posisi normalnya.<sup>9</sup>

Di bawah beban oklusal yang lebih besar, kekuatan ditransmisikan ke tulang, yang mengakibatkan sedikit deformasi prosesus alveolar. Kekuatan ini juga ditransmisikan ke gigi sebelah melalui kontak interproksimal.<sup>8</sup>

Mobilitas fisiologis normal menurun pada orang lanjut usia dan pada orang tanpa gigi antagonis. Tanpa antagonis, stimulasi fungsional tidak ada, maka gigi akan erupsi berlebih atau menjadi ankylosis. Ligamen periodontal menjadi lebih tipis dan non-fungsional.<sup>8</sup>

#### **2.4.2 Mobilitas Gigi Patologis**

Mobilitas gigi yang meningkat menjadi ciri khas trauma oklusal. Mobilitas itu sendiri berarti suatu refleksi dari pengalaman penyakit dahulu dan sekarang dan/atau perubahan adaptif gigi dan menggambarkan kemampuan gigi untuk menahan kekuatan oklusal. Kemampuan ini sangat dipengaruhi oleh; kondisi patologis terdahulu yang mengakibatkan hilang perlekatan; tinggi tulang alveolar; dan morfologi akar. Mobilitas atau kegoyangan gigi dapat disebabkan oleh kekuatan oklusal dari antagonisnya. Tanpa lesi gingiva atau periodontal, stabilitasnya akan kembali ketika kekuatan oklusal ditiadakan. Dengan lesi periodontal, akan menambah mobilitasnya. Namun, mobilitas biasanya disebabkan oleh hilangnya penyokong periodontal, yang diperberat oleh kekuatan oklusal. Faktor seperti frekuensi, durasi, dan kecepatan kekuatan oklusal, tidak hanya besarnya saja, memberi kontribusi dalam perkembangan hipermobilitas gigi. Mobilitas ini merupakan tanda klinis umum dari trauma oklusal. Faktor lain yang ikut berperan adalah; jumlah dan distribusi gigi; jumlah, bentuk dan proksimitas akar; kuantitas tulang interradiks; dan riwayat amputasi akar.<sup>1,12,16</sup>

Mobilitas gigi dibedakan menjadi dua sifat klinis. Pertama, mobilitas gigi yang meningkat karena adaptasi dari periodonsium terhadap kekuatan oklusal yang bisa dianggap tidak patologis. Gigi mengalami mobilitas tanpa inflamasi dan dengan perlekatan jaringan ikat yang utuh dan sehat. Tampilan radiograf



menunjukkan ruang ligamen periodontal melebar. Keadaan klinis seperti ini dikategorikan sebagai mobilitas gigi yang meningkat hanya karena manifestasi perubahan adaptif terhadap *functional demand* yang juga meningkat. Kedua, mobilitas gigi yang meningkat karena diawali dengan penyakit periodontal.<sup>16</sup>

Diagnosis mobilitas yang meningkat (hipermobilitas) dibuat berdasarkan riwayat pasien berupa perubahan posisi gigi, bertambahnya diastema, pergerakan gigi (gigi goyang), dan perubahan oklusi. Kemudian, dapat dilakukan analisis oklusal dari perubahan-perubahan yang terjadi dan pola mobilitas. Dari informasi tersebut, seorang dokter gigi dapat mendiagnosa situasi presuntif dari trauma oklusal. Data epidemiologis yang diambil dari Ismal dan rekan, menegaskan bahwa keberadaan mobilitas gigi merupakan faktor resiko dari kehilangan perlekatan.<sup>12</sup>

Metode sederhana yang umum digunakan untuk mengevaluasi mobilitas gigi yaitu metode Miller. Mobilitas gigi dapat dinilai secara horizontal dan vertikal. Mobilitas gigi horizontal dinilai dengan mengapit gigi dengan dua buah instrumen dental. Tekanan diberikan dalam arah *facial-lingual* dengan *handle* instrumen yang pertama, kemudian dengan *handle* instrumen kedua. Atau dengan satu instrumen dan satu jari operator. Pengamatan mobilitas selama pemeriksaan tersebut dapat menggunakan gigi sebelah sebagai titik acuan. Mobilitas gigi vertikal dinilai dengan memberikan tekanan pada oklusal atau insisal permukaan gigi dengan *handle* instrumen. Penilaian ini untuk melihat penurunan gigi dalam soketnya.<sup>10,17</sup>

Skala mobilitas gigi dibagi menjadi 4 kelas (Metode Miller):<sup>8,10,13,17</sup>

- kelas 0: mobilitas fisiologis
- kelas 1: mobilitas ringan, kurang dari 1 mm pergerakan horizontal dalam arah *facial-lingual*.
- kelas 2: mobilitas sedang/moderat, lebih dari 1 mm pergerakan horizontal dalam arah *facial-lingual*.
- kelas 3: mobilitas parah/severe, lebih dari 1 mm pergerakan dalam arah *facial-lingual* dan/atau *mesiodistal* dan pergerakan ke arah vertikal (penurunan gigi dalam soketnya).

Mobilitas yang meningkat dapat juga dilihat dari radiograf, dimana terdapat pelebaran ruang periodontal tanpa resorpsi tulang angular atau vertikal, dan tanpa poket periodontal yang dalam.<sup>8</sup>

## **2.5 Tipe Hubungan Gigi-geligi saat Gerakan Mandibula dihubungkan dengan Mobilitas Gigi**

Oklusi yang menggambarkan hubungan gigi geligi saat gerakan *excursive* dan fungsional mandibula terdiri dari tiga tipe. Ketiga tipe itu adalah *bilateral balanced occlusion*, *unilateral balanced occlusion*, dan *mutually protected occlusion*.<sup>1,2</sup>

### **1) Bilateral Balanced Occlusion**

Menurut *Glossary of Prosthodontic Terms*, *bilateral balanced occlusion/articulation* (oklusi seimbang) merupakan kontak oklusal gigi anterior dan posterior secara simultan dan bilateral pada posisi sentrik dan eksentrik. Konsep ini mengharuskan adanya kontak sejumlah maksimal gigi dalam semua posisi *excursive* mandibula. Selama gerakan lateral gigi-geligi posterior saling berkontak pada *working side* dan *non-working side* (*balancing side*). Pada *working side*, tonjol *ridge* bukal mandibula berkontak dengan tonjol *ridge* bukal maksila, dan tonjol *ridge* lingual mandibula berkontak dengan tonjol *ridge* lingual maksila. Pada *balancing side*, tonjol bukal mandibula dan oklusalnya menghadap ke *ridge triangular*, berkontak dengan tonjol lingual maksila dan oklusalnya menghadap *ridge triangular*. Oklusi seimbang berguna dalam kontruksi gigi tiruan penuh yang mana kontak pada *balancing side* penting untuk mencegah protesa *tipping*. Namun, pada gigi geligi asli, kontak tersebut bersifat traumatis, dapat menyebabkan disfungsi TMJ, kelainan periodontal, dan keausan. Karena pada kontak oklusi seimbang, ditemukan adanya kekuatan yang destruktif.<sup>1-4,7</sup>

### **2) Unilateral Balanced Occlusion**

*Unilateral balanced occlusion* atau *group function*, menurut *Glossary of Prosthodontic Terms*, merupakan sejumlah kontak antara gigi geligi mandibula dan maksila pada *working side* saat gerakan lateral, yang mana

kontak sejumlah gigi yang simultan bertindak sebagai suatu grup untuk mendistribusikan kekuatan oklusal. Pada *working side*, terjadi kontak tonjol bukal seperti yang terjadi pada artikulasi seimbang. Tapi, pada *balancing side* tidak terjadi kontak. Konsep ini awalnya dari kerja Schuyler, yang mulai meneliti kerusakan gigi yang berkontak pada *balancing side*. Ia menyimpulkan bahwa dalam keseimbangan *cross-arch* penuh tidak penting dalam gigi asli, sangat baik menghilangkan semua kontak gigi pada *nonworking side*. Konsep ini diadaptasi oleh Pankey-Mann untuk digunakan dalam rekonstruksi oklusal, selanjutnya dikenal sebagai konsep Pankey-Mann-Schuyler yang mana menjelaskan bahwa pada *group function*, kuantitas stress lateral tertentu pada gigi posterior memberi stimulus periodontal yang penting dan meratakan beban oklusal ke sejumlah gigi selama masih dalam toleransi fisiologis.<sup>1-5,18</sup>

### 3) *Mutually Protected Occlusion*

*Mutually Protected Occlusion* atau *canine-protected occlusion* (*canine protection/cuspid protected*), menurut *Glossary of Prosthodontic Terms*, adalah bentuk artikulasi yang saling melindungi dan menguntungkan karena adanya *overlap* vertikal dan horizontal gigi kaninus membuat gigi geligi posterior tidak berkontak saat gerakan *excursive* mandibula dan disebut dengan disoklusi. Berdasarkan konsep oklusi ini, gigi anterior menerima semua beban dan gigi posterior tidak oklusi dalam tiap posisi *excursive* mandibula. Pada intercuspati maksimum yang bersamaan dengan posisi kondilus mandibula optimal, semua gigi posterior berkontak dengan kekuatan yang diarahkan sepanjang sumbu panjangnya. Sedangkan, gigi anterior saat intercuspati maksimum sedikit terpisah (tidak berkontak). Karena gigi anterior melindungi gigi posterior dalam *excursi* mandibula, dan gigi posterior melindungi gigi anterior pada posisi intercuspal, tipe oklusi ini dikenal sebagai *mutually protected occlusion* (saling melindungi yang menguntungkan).<sup>2-4</sup>

Teori *cuspid protected* diperkenalkan oleh Nagao (1919), Shaw (1924) dan D'Amico (1958), dan berdasarkan pada sifatnya, gigi kaninus paling cocok untuk mengarahkan *excursi* mandibula. Alasannya antara lain:<sup>18</sup>

- Kaninus mempunyai rasio mahkota-akar yang bagus, mampu mentolerir kekuatan oklusal yang tinggi.
- Akar kaninus mempunyai area permukaan yang lebih besar daripada gigi di sebelahnya, menyediakan proprioceptor yang lebih besar.
- Bentuk permukaan palatal kaninus atas berupa konkaf sehingga cocok untuk menjadi *guidance* gerakan lateral.

## 2.6 Penelitian Rekan Kerja

Berdasarkan hasil penelitian rekan kerja penulis, diketahui bahwa distribusi tiga tipe oklusi (oklusi seimbang, *group function*, dan *cuspid protected*) pada mahasiswa program akademik FKG UI tahun 2008 sebanyak 78 orang yang berusia 17 sampai 23 tahun, lebih banyak memiliki tipe oklusi *group function*.

## 2.7 Penelitian-penelitian Terdahulu tentang Tiga Tipe Oklusi dihubungkan dengan Mobilitas Gigi

Mobilitas gigi terjadi jika kekuatan fungsional melebihi batas fisiologis periodonsium. Apakah pergerakan gigi fisiologis lebih besar selama *group function* atau *canine protection* masih diperdebatkan. O'Leary et al., (1972) meneliti mobilitas gigi rata-rata, menemukan bahwa mobilitas gigi posterior pada orang dengan *cuspid protected* lebih besar daripada orang dengan *group function*. Sedangkan menurut teori D'Amico, gigi kaninus bertindak sebagai “*nature's stressbreaker*” untuk melindungi periodonsium dan struktur penyangga dari tekanan lateral selama gerakan eksentrik. Dan berdasarkan hasil studi Goldstein (1979), gigi geligi dengan *cuspid protected* menunjukkan sedikit penyakit periodontal. Standlee et al (1979), dalam studinya menggunakan teknik fotoelastis, menunjukkan bahwa selama gerakan lateral kekuatan oklusal lebih terdistribusi rata oleh *cuspid guidance*.<sup>5,6,7,19</sup>

Tidak ada dokumentasi penelitian klinis yang menunjukkan secara spesifik bahwa oklusi *cuspid protected* lebih bermanfaat bagi periodonsium, gigi, TMJ, dan sistem neuromuskular daripada *group function*, begitupun sebaliknya.

## 2.8 Kerangka Teori

