

PENGARUH SUDUT PEMASANGAN *MINI DENTAL IMPLANT NON-PARALEL* TERHADAP RETENSI GIGI TIRUAN LENGKAP OVERDENTURE RAHANG BAWAH (Penelitian In Vitro)

Anak Agung Istri Putri*, Titik Ismiyati**, dan Suparyono Saleh**

*Program Studi Prostodonsia, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

**Bagian Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

ABSTRAK

Overdenture adalah gigi tiruan lepasan sebagian atau gigi tiruan lengkap yang menutupi seluruh permukaan akar gigi atau implan. Fungsi utama *overdenture* adalah menambah retensi dan stabilisasi gigi tiruan terutama gigi tiruan lengkap, *Overdenture* dapat menggunakan penyangga berupa gigi, akar gigi ataupun implan. Penggunaan *mini dental implant* sebagai penyangga *overdenture* dapat ditambahkan untuk menambah retensi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sudut pemasangan *mini dental implant non-parallel* terhadap retensi gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah.

Penelitian dilakukan pada sampel yang berupa gigi tiruan lengkap rahang bawah sejumlah 10 buah untuk sudut pemasangan MDI *parallel* 0°, masing-masing 10 buah untuk sudut pemasangan MDI *non-parallel* 10° dan 15°. MDI yang digunakan sebagai penyangga *overdenture* dalam penelitian ini: MDI 1,8 X 18 mm IMTEC 3M. Dua buah MDI sebagai *male attachment* (implan) dipasang pada gigi 33 dan 43 di masing-masing model *edentulous* rahang bawah dengan sudut pemasangan *parallel* 0°, *non-parallel* 10° dan 15° terhadap *median line*. *Female attachment* (*metal housing*) dipasang pada *fitting surface base plate* gigi tiruan lengkap akrilik rahang bawah sesuai letak implan yang ditandai dengan *indelible pencil* pada kepala implan yang berbentuk bola terlebih dahulu. *Overdenture* kemudian dipasang pada alat modifikasi Van Kampen dan dilakukan uji kekuatan tarik. Metode statistik yang digunakan adalah metode Anava satu jalur dengan tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan kekuatan retensi yang signifikan antara pemasangan MDI dengan sudut *non-parallel* 10° dengan sudut *non-parallel* 15° ($p < 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini sudut pemasangan MDI *non-parallel* 15° memiliki retensi lebih besar daripada sudut *non-parallel* 10° dan *parallel* 0°.

Kata kunci : *Overdenture*, sudut pemasangan MDI, kekuatan retensi

ABSTRACT

Overdenture is defined as a removable partial denture or complete denture that covers on roots of natural teeth or dental implants. Prime function of overdenture is to improve retention and stabilization of denture, particularly complete denture. The support of overdenture could be obtained from natural teeth, the roots of natural teeth, or dental implant. The retention in overdenture that using mini dental implant as their support. The aim of this study is to evaluate the effect of mini dental implant non-parallel assembly as overdenture support toward retention of complete denture at lower jaw.

Sample of this study was 30 complete denture of lower jaw, which has been grouping into 3 groups : 10 dentures for assembly of MDI parallel 0°, 10 dentures for assembly of MDI non-parallel 10°, and 10 dentures for assembly of MDI non-parallel 15°. MDI 1,8 x 18 mm IMTEC 3M was used in this study. Two MDI as male attachment was arranged at element 33 and 43 in each edentulous lower jaw model with assembly of parallel 0°, non-parallel 10°, and non-parallel 15° toward median line, whereas the female attachment (metal housing) was arranged on fitting surface acrylic resin of complete denture lower jaw appropriate with the implant position that has been marked with indelible pencil on the head of implant. Overdenture was arranged on modified Van Kempen instrument and tensile strength test was held then evaluated with one way Anova ($\alpha = 0.05$).

The result showed that there was significant retention strength differences between MDI assembly of non-parallel 10° with non-parallel 15° ($p < 0.05$). The conclusion of this study is MDI assembly of non-parallel 15° has stronger retention than non-parallel 10° and than parallel 0°.

Key words : *Overdenture, MDI assembly angle, retention strength*

PENDAHULUAN

Pembuatan gigi tiruan lengkap (GTL) rahang bawah yang memberi kenyamanan, fungsi, dan keselarasan estetika pada pasien secara bersamaan dengan mendapatkan retensi dan stabilisasi dari GTL rahang bawah merupakan salah satu prosedur yang paling menantang dalam praktek kedokteran gigi khususnya bagi seorang prostodontis. Kurangnya retensi pada GTL rahang bawah merupakan hal yang sering ditemui jika dibandingkan dengan retensi yang diperoleh pada GTL rahang atas⁴.

Pencabutan gigi menyebabkan terjadinya resorpsi lingir sisa yang merupakan perubahan fisiologis yang terjadi secara bertahap. Menurut Tallgren (1972) dan Fenton (1998)^{10,30} luas kehilangan tulang alveolar pada rahang bawah hampir empat kali dibandingkan dengan kehilangan tulang alveolar rahang atas, pada daerah anterior lebih banyak terjadi daripada daerah posterior. Dalam penelitiannya Sadowsky (2001)²⁸, menyatakan resorpsi tulang alveolar pada anterior mandibula yang tidak bergigi terjadi ± 4 mm dalam waktu 1 tahun. Resorpsi tulang alveolar tersebut menyebabkan kurangnya retensi dan stabilisasi gigi tiruan lepasan terutama pada gigi tiruan lengkap, hal ini berpengaruh terhadap kepuasan penggunaan gigi tiruan^{22,25}.

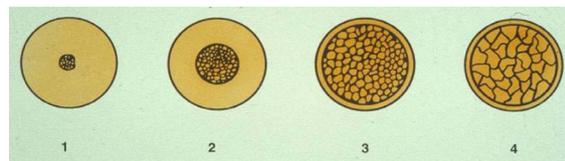
Overdenture adalah gigi tiruan lengkap atau sebagian yang menutupi implan yang digunakan sebagai penyangga. Adanya beberapa gigi pendukung dapat menghambat resorpsi tulang alveolar dan tinggi *processus alveolaris* dapat dipertahankan dalam menunjang retensi dan stabilisasi gigi tiruan lepasan^{3,6}.

Pembuatan *overdenture* selain untuk menambah retensi juga dapat menghambat resorpsi tulang alveolar terutama pada rahang bawah akibat penggunaan gigi tiruan lengkap dalam waktu yang lama, dan berkurangnya fungsi pengunyahan^{25,36}.

Sendax mengembangkan ide Branemark ketika mendalami stabilisasi gigi tiruan, dalam jangka waktu panjang retensi gigi tiruan dapat dicapai dengan menggunakan implan berdiameter kecil yang disebut *mini dental implant* (MDI) yang dipasang langsung pada *alveolar ridge*. Kegunaan MDI yang paling efektif adalah untuk menambah retensi dan stabilisasi pada gigi tiruan lengkap rahang bawah⁷.

Keuntungan penggunaan MDI antara lain adalah dapat memberikan stabilisasi dengan memanfaatkan jaringan tulang yang minimal²². MDI termasuk *immediate loading* sehingga pasien tidak perlu menunggu periode osseointegrasi dan dapat digunakan pada *alveolar ridge* yang tipis karena penembusan jaringan minimal sehingga biaya lebih murah daripada penggunaan implan ukuran standar⁹.

Branemark dkk.(1985)⁵ mengatakan pada pemasangan MDI memerlukan kualitas tulang yang baik, resorpsi tulang alveolar tidak bisa diperkirakan secara tepat, sehingga perubahan tulang alveolar tersebut menentukan penempatan implan dengan sudut pemasangan yang lebih besar disesuaikan dengan aksis dari tulang alveolar yang mengalami resorpsi.



Gambar 1. Tipe tulang berdasarkan densitas / kualitas tulang

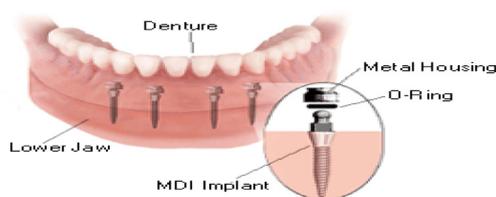
Menurut Wiemeyer, dkk.(2001)³⁴, penempatan implan sebagai *abutment overdenture* ditempatkan sejajar untuk mendapatkan retensi sekaligus mencegah keausan dini dari komponen implan tersebut. Pada keadaan klinis praktisi sering mengalami kesulitan untuk menempatkan implan secara *paralel* oleh karena laju resorpsi tulang alveolar pada pasien berbeda-beda akibat lamanya kehilangan gigi dan pola pengunyahan yang berbeda-beda.

Na dan Kang (2002)²¹ menyatakan salah satu variasi pola pengunyahan adalah pengunyahan satu sisi, pengunyahan satu sisi merupakan penggunaan gigi secara asimetri atau tidak seimbang antara kiri dan kanan. Menurut Febriyanto, (2011)¹⁰, manusia memiliki kemampuan dan kebiasaan yang berbeda-beda, 70%-90% menggunakan otak kiri yang mengendalikan gerak tubuh bagian kanan, hanya 8% - 15% menggunakan otak kanan yang mengendalikan gerak tubuh kiri, keadaan ini berhubungan dengan patologi gigi dan perubahan resorpsi tulang secara asimetri yang disebabkan oleh kehilangan gigi dalam waktu yang lama dan penggunaan protesa gigi.

Resorpsi tulang alveolar terjadi karena melibatkan efek hidrodinamik pada daerah yang tertekan karena penggunaan protesa. Pemberian kekuatan akan menimbulkan tekanan hidrodinamik oleh karena pada membrana periodontalis terdapat pembuluh darah, tekanan ini dilanjutkan ke dinding tulang alveolar sehingga permukaan tulang akan berubah bentuk¹².

Angulasi tulang alveolar sering mengalami perubahan setelah kehilangan gigi dalam waktu lama sehingga membutuhkan pengkoreksian pada sisi tulang tersebut sebelum pemasangan MDI. Adanya *foramen mentale* pada rahang bawah mengharuskan pemasangan MDI 10 mm di mesial dari *foramen mentale* dengan peningkatan sudut, pada daerah kaninus, premolar satu dan premolar dua memungkinkan sudut sampai 15 derajat terhadap *medial-line*¹⁹.

Kelebihan MDI sebagai pendukung *overdenture* dapat digunakan pada jarak berdekatan antara satu implan sebagai pendukung *overdenture* dengan pendukung implan disebelahnya. Pertimbangan pemasangan MDI sebagai pendukung *overdenture* antara lain: pemasangan antara satu MDI dengan MDI yang lain sebagai pendukung *overdenture paralel* dengan *medial line*, pemasangan implan sesuai arah pasang gigi tiruan, sudut pemasangan karena alasan tertentu, pemasangan implan *non-paralel* dengan divergensi 10 derajat (10°) masih diterima dan jika pemasangan MDI divergensi kedua implan melebihi 10 derajat (10°) akan menyebabkan keausan dari *O-ring*¹⁸.



Gambar 2. Posisi MDI sebagai penyangga GTL *overdenture*

Retensi GTL *overdenture* dicapai secara maksimal dengan dukungan minimal dua sampai empat MDI sebagai penyangga GTL *overdenture* dengan pemasangan *paralel* terhadap *procesus alveolaris*. Kehilangan gigi dan pemakaian gigi tiruan yang lama mempercepat lajunya resorpsi *procesus alveolaris*, ketinggian tulang alveolaris yang terbatas, adanya persyaratan luas dan

ketinggian tulang alveolaris untuk pemasangan implan pada rahang bawah yang memperhatikan letak *foramen mentale*, *fovea mandibularis*, pemasangan implan *non-paralel* menjadi salah satu pilihan, sudut pemasangan MDI yang masih ditoleransi dari gigi anterior ke posterior 15 derajat (15°) terhadap *procesus alveolaris*⁸.

Penelitian yang dilakukan oleh Ortegón, dkk., (2009)²³ dengan membandingkan pengaruh sudut pemasangan implan yang menggunakan pemasangan implan dengan sudut yang berbeda: 0° , 10° . Dan 15° dengan *spherical attachments* dengan sudut yang sama yaitu, 0° untuk ketiga sudut pemasangan implan tersebut, pemasangan ($0^\circ-0^\circ$) yang artinya sudut implan 0° dengan *attachments* 0° dengan sudut pemasangan implan 10° , *attachment* 0° ($10^\circ-0^\circ$), hasil yang didapat: tidak terjadi penurunan retensi pada pemasangan implan dengan sudut angulasi 10° dengan *attachments* 0° dibandingkan dengan pemasangan implan dengan sudut implan 0° dengan sudut angulasi *attachments* 0° , retensi akan berkurang pada kasus dengan divergensi yang besar yaitu pada sudut pemasangan implan 15° dengan *attachments* 0° ($15^\circ-0^\circ$).

Pada kasus klinis seorang prosthodontis lebih sering dihadapkan pada kenyataan klinis pasien dengan *ridge* yang datar dengan ketinggian *procesus alveolaris* yang bervariasi, pemasangan MDI dengan sudut yang masih bisa ditoleransi sebagai penyangga *overdenture* dapat dijadikan perawatan pilihan³⁷. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut pemasangan *mini dental implant non-paralel* terhadap retensi gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah, sehingga bermanfaat menambah wawasan bagi perkembangan ilmu kedokteran gigi dalam menentukan sudut pemasangan *mini dental implant* sebagai penyangga gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah dan sebagai pertimbangan bagi praktisi dokter gigi apabila diperlukan pemasangan *mini dental implant* sebagai penyangga gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah dengan sudut pemasangan *non-paralel* pada *ridge* yang mengalami resorpsi tulang *alveolar* berlebihan. Penelitian tentang kekuatan retensi dari pemasangan implan divergensi dengan sudut yang berbeda : 0° , 10° dan 15° dengan *spherical attachment* 0° pernah diteliti oleh Ortegón dkk, (2009)²³, perbedaan penelitian ini terletak arah sudut yang konvergen terhadap *midian-line* dengan kaitan yang sama dengan

sudut pemasangan implan terhadap retensi gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah belum pernah dilakukan penelitian.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan di bagian prostodonsia RSGM lantai 5 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta adalah eksperimental laboratoris, variabel pengaruh sudut pemasangan *mini dental implant non-parallel*: sudut 10° dan 15° . Variabel terpengaruh adalah retensi gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah, variabel terkontrol: Model rahang *edentulous*, gigi tiruan lengkap rahang bawah, posisi *overdenture* pada regio gigi 33 & 43 dan *O-ring* diganti setiap satu kali pengukuran. Variabel tidak terkontrol: Penandaan *indelible pencil* diatas MDI sebagai tempat *metal housing*. Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Resin akrilik polimerisasi panas untuk pembuatan plat akrilik, bahan *processing* resin akrilik polimerisasi panas, *gips stone*, vaselin sebagai *separating medium* agar gips pada kontra model tidak melekat pada model kerja, CMS sebagai *separating media* agar resin tidak melekat pada *gips* dan malam merah, adapun alat penelitian:

- a. Gigi tiruan lengkap rahang bawah.



Gambar 3. GTL rahang bawah dengan titik keseimbangan

- b. Model rahang *edentulous*.



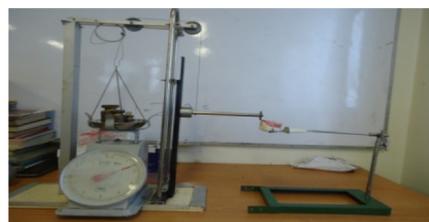
Gambar 4. Model rahang *edentulous*.

- c. *Mini dental implant* 1,8 mm X 18 mm (IMTEK 3M).



Gambar 5. MDI 1,8 mm X 18 mm (IMTEX 3M)

- d. Alat uji tarik vertikal modifikasi dari Van Kampen.



Gambar 6. Alat uji tarik vertikal Van Kampen.

Subjek penelitian berupa gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah dibagi menjadi 3 kelompok: dengan pemasangan MDI *parallel* dengan sudut 0° sebanyak 10 buah, pemasangan MDI *non-parallel* dengan sudut 10° sebanyak 10 buah dan dengan pemasangan MDI *non-parallel* sudut 15° sebanyak 10 buah. Pembuatan model *edentulous* rahang bawah dengan menggunakan bahan akrilik, pada bagian bawah model tersebut dipasang skrup yang berfungsi sebagai pemegang, pembuatan GTL *overdenture* rahang bawah dengan sudut MDI *parallel* 0° , sudut MDI *non-parallel* 10° dan sudut 15° , pembuatan GTL akrilik rahang bawah, model disiapkan dengan melubangi daerah gigi 33 dan 43.



Gambar 7. Posisi MDI pada gigi 33 dan 43

Pemasangan *overdenture*: setelah MDI dipasang dengan baik, beri tanda pada kepala implan yang berbentuk bola dengan *indelible pencil*, GTL akrilik ditempatkan pada posisi yang

benar diatas MDI sampai tanda pensil membekas pada *fitting surface base plate*, membuat tempat *metal housing* dengan cara melubangi *base plate* tepat pada tanda bekas pensil, *Blockout shims* dipasang pada leher MDI, *O-ring* dipasang pada *metal housing* dan tempatkan pada MDI diatas *block out shims*, *Self curing acrylic resin* diaduk dan dituangkan ke dalam lubang yang telah dibuat pada *fitting surface base plate*, GTL akrilik ditempatkan diatas MDI sampai *setting* selesai, Setelah *setting*, lepaskan *overdenture* dari MDI, *metal housing* akan ikut di dalam plat akrilik dan terfiksasi dengan baik, kemudian bersihkan sisa akrilik pada *base plate*, *Block out shims* dilepas dan *overdenture* siap dipasang diatas MDI.



Gambar 8. GTL dengan *metal housing*

Alat yang digunakan untuk mengukur retensi terdiri dari rangkaian alat modifikasi Van Kampen yang dibuat oleh teknisi laboratorium di FMIPA Fisika UGM. Alat dimodifikasi dengan tujuan dapat mengukur kekuatan vertikal pada gigi tiruan. Alat terdiri dari tiang penguat tegak sebagai landasan naik turun bidang luncur yang dilengkapi gotri supaya licin dan tidak ada hambatan. Kekuatan melepaskan gigi tiruan dipakai menggunakan tali baja yang dihubungkan dengan pemberat yang diletakkan pada timbangan standar 0 – 10 kg yang telah ditera. Tuas pemegang GTL dibuat dari besi baja yang kaku untuk menghindari adanya resultan pada gaya tarik, modifikasi dilakukan dengan menambah satu bagian untuk meletakkan dan memegang model gigi, yang diganti dengan alat yang terdiri dari tiang vertikal dan horizontal dimana pada ujung tiang horizontal diberi tempat seperti mangkuk untuk memegang model gigi.

Menurut Marthen (2004)¹⁶ satuan yang digunakan dalam alat ukur pada penelitian ini adalah kilogram (Kg), untuk pengukuran gaya tarik vertikal digunakan rumus sebagai berikut :

$$W = m \times g$$

Keterangan :

W = gaya tarik vertikal (Newton / N)

m = masa (Kg)

g = gaya gravitasi bumi = 9,8 m / s²

Cara Pengukuran : GTL akrilik dilubangi pada bagian tengah plat untuk menempatkan sekrup yang digunakan untuk memegang GTL akrilik pada alat uji tarik vertikal.



Gambar 9. GTL dengan skrup

Alat pemegang GTL akrilik dipasang pada skrup yang telah disediakan pada GTL akrilik, Sebelum diberi beban, tetapkan keadaan timbangan pada posisi angka nol dan kawat penarik dalam keadaan tegang (tidak longgar), timbangan diberi beban menggunakan anak timbangan dan pasir yang ditambahkan sedikit demi sedikit sampai protesa lepas, catat berat yang terukur pada timbangan, ulangi pengukuran sampai 5 kali pada tiap model diambil rata-ratanya.

Metode analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh retensi pada *overdenture* rahang bawah dengan sudut pemasangan MDI *non-paralel* adalah analisis Anava satu jalur dan dilanjutkan uji *Honestly Significant Difference* (HSD) dengan tingkat kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan rata-rata kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah menggunakan kaitan MDI dengan sudut pemasangan 0°, 10° dan 15°, dalam satuan Newton (N) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Mean dan Standar Deviasi kekuatan retensi *overdenture* (Newton)

No	Kelompok	Kekuatan Retensi $\bar{x} \pm SD$
1	Sudut MDI 0°	53,61 ± 0,58
2	Sudut MDI 10°	63,75 ± 0,59
3	Sudut MDI 15°	73,45 ± 0,75

Keterangan:

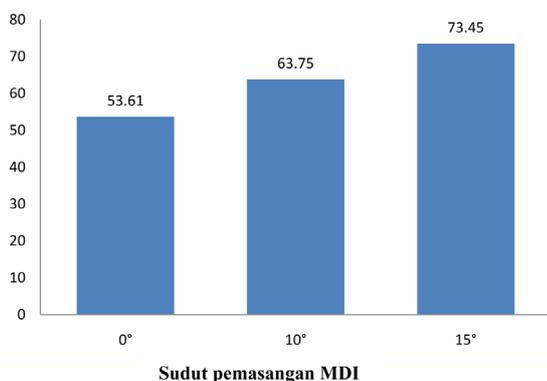
\bar{x} = rata-rata

SD = Standar Deviasi

Nilai rata-rata dari kekuatan retensi menggunakan kaitan MDI pada sudut pemasangan 0° sebesar 53,61 dengan nilai standar deviasi sebesar 0,58; pada sudut pemasangan MDI 10° sebesar 63,75 dengan nilai standar deviasi sebesar 0,59; dan pada sudut pemasangan MDI 15° sebesar 73,45 dengan nilai standar deviasi sebesar 0,75. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan retensi tertinggi terjadi pada sudut pemasangan MDI 15°, dan terendah pada sudut pemasangan MDI 0°.

Secara histogram rata-rata kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah menggunakan kaitan MDI dengan sudut pemasangan 0°, 10° dan 15° tampak pada gambar berikut:

Sudut pemasangan MDI



Gambar 10. Histogram rata-rata kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah

Dari gambar 10 menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah menggunakan kaitan MDI dengan sudut pemasangan 15° lebih besar dibandingkan dengan sudut pemasangan 10° dan 0°. Dan rata-rata kekuatan retensi terkecil terjadi pada sudut angulasi 0°.

Pengujian kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah menggunakan kaitan MDI pada sudut pemasangan 0°, 10° dan 15° dengan uji statistik yaitu dengan menggunakan Anava satu jalur. Anava satu jalur dalam penelitian ini untuk menguji perbedaan kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah menggunakan kaitan MDI pada sudut pemasangan 0°, 10° dan 15°. Kekuatan retensi pada sudut pemasangan 0°, 10° dan 15° terjadi perbedaan yang bermakna/signifikan jika nilai signifikansinya $p < 0,05$ atau nilai t hitung $> t$ tabel. Berikut hasil Anava satu jalur kekuatan retensi tampak pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil uji Anava satu jalur

Retensi	F	Sig.
Antar kelompok	2396,86	0,000

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan hasil pengukuran kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah menggunakan kaitan MDI pada sudut pemasangan MDI 0°, 10° dan 15°. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai F sebesar $2396,86 > F$ tabel sebesar 3,354 atau signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Artinya terdapat pengaruh sudut pemasangan *mini dental implant non-paralel* terhadap retensi gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah.

Pengujian perbedaan kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah antar kelompok menggunakan kaitan MDI pada sudut pemasangan 0°, 10° dan 15° yang lebih detail dapat dilihat pada hasil Post Hoc Tukey *Honestly Significant Difference* (HSD) yang tampak pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Post Hoc Tukey HSD kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah

derajat	N	Sig 0 .05		
		1	2	3
0°	10	53.606		
10°	10		63.749	
15°	10			73.451
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji Post Hoc Tukey HSD tersebut diketahui bahwa kolom 1 retensi *overdenture* rahang bawah pada sudut pemasangan 0° yang artinya berbeda signifikan dengan sudut pemasangan yang lain. Kolom 2 retensi *overdenture* rahang bawah pada sudut pemasangan 10° yang artinya berbeda signifikan dengan sudut pemasangan

yang lain. Dan kolom 3 retensi *overdenture* rahang bawah pada sudut pemasangan 15° yang artinya berbeda signifikan dengan sudut pemasangan yang lain.

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kekuatan retensi *overdenture* dengan menggunakan sudut pemasangan MDI *non-paralel* 15° dan 10°. Kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah dengan sudut pemasangan MDI *non-paralel* 15° lebih besar daripada MDI *non-paralel* 10°.

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukan rata-rata kekuatan retensi yang dihasilkan oleh gigi tiruan lengkap *overdenture* dengan sudut pemasangan MDI 0° adalah 53,61 N, pada sudut pemasangan MDI 10° adalah 53,75 N dan pada sudut pemasangan MDI 15° adalah 73,45 N. Hasil pengukuran kekuatan retensi *overdenture* pada penelitian ini lebih besar dari hasil yang diperoleh dalam penelitian Van kampen dkk., (2003)³² sebesar 31,4 ± 8.3 N. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan MDI dengan sudut pemasangan *non-paralel* 10°, 15° dan pemasangan dengan sudut *paralel* 0° terhadap *midian-line* pada gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah dapat meningkatkan retensi dan stabilisasi gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah.

Retensi yang didapatkan pada gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah dengan menggunakan MDI sebagai penyangga berupa kekuatan mekanik yang didapatkan dari hubungan antara permukaan jantan-betina, untuk menambah retensi pada kaitan jantan diberi *undercut* dan pada kaitan betina diberi tambahan *O-ring*. Pada MDI kaitan jantan berupa *metal housing* yang diberi *O-ring*. Adanya *undercut* dan *O-ring* pada MDI yang memiliki elastisitas yang tinggi selain menambah luas permukaan retentif kaitan MDI dengan sudut pemasangan yang lebih besar dalam batas toleransi dapat meningkatkan kekuatan dari gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah pada saat melawan kekuatan pelepasan dari arah oklusal, hal ini sesuai dengan prinsip kesetimbangan gaya dengan pendapat¹⁴.

Prinsip kesetimbangan, gaya dikatakan berada dalam keadaan setimbang bila gaya tersebut membentuk poligon tertutup, yang terdiri dari tiga buah gaya dan gaya tersebut membentuk segitiga gaya tertutup dan resultante gaya bekerja sama dengan nol, sehingga pada tekanan gaya

dengan sudut yang lebih besar akan dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengembalikan gaya tekanan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan retensi tertinggi terjadi pada sudut pemasangan MDI 15° sebesar 73,45 ± 0,75 N, dan terendah pada sudut pemasangan MDI 0° sebesar 53,61 ± 0,58 N. Peningkatan retensi dan stabilisasi gigi terutama pada gigi tiruan lengkap merupakan fungsi utama dari *overdenture*, sedangkan kekuatan retensi yang dibutuhkan untuk menstabilkan gigi tiruan selama berfungsi menurut Lehman dan Armin sebesar 5 – 7 N. Hasil pengukuran kekuatan retensi *overdenture* pada penelitian ini lebih besar dari hasil yang diperoleh dalam penelitian Van kampen dkk., (2003)³² tentang retensi *overdenture* sebesar 31,4 ± 8.3 N, ini terjadi oleh karena perbedaan jenis implan yang dipakai dalam penelitian dan sensitifitas dari alat pengukuran.

Hasil uji Anava satu jalur yang digunakan pada perhitungan hasil statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan/bermakna rata-rata kekuatan retensi *overdenture* rahang bawah menggunakan kaitan MDI pada sudut pemasangan *paralel* 0°, dan sudut pemasangan sudut *non-paralel* 10° dan 15°.

Hasil uji Post Hoc Tukey HSD menunjukkan perbandingan signifikansi antar kelompok dan diketahui terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil kekuatan retensi pada sudut pemasangan 0° dengan sudut pemasangan 10°; sudut pemasangan 0° dengan sudut pemasangan 15°; sudut pemasangan 10° dengan sudut pemasangan 15°.

Penggunaan MDI sebagai penyangga gigi tiruan lengkap *overdenture* pada rahang bawah dengan sudut pemasangan *non-paralel* merupakan pilihan perawatan yang tepat untuk mengatasi keadaan *ridge* yang rendah oleh karena laju resorpsi tulang *alveolar* yang berbeda-beda akibat lamanya kehilangan gigi. Penggunaan MDI sebagai penyangga gigi tiruan *overdenture* rahang bawah sangat membantu pasien dalam mengembalikan kualitas hidupnya, pasien dapat berbicara dan makan dengan baik karena gigi tiruan lengkap yang dipakai retentif dan stabil, pasien mendapatkan kembali kepercayaan dirinya, yang mana hal tersebut tidak didapat pada gigi tiruan lengkap konvensional, hal tersebut sesuai dengan pendapat De Saoza dkk., (2005)⁹ yang menyatakan MDI dapat digunakan dengan memanfaatkan jaringan tulang minimal, mudah

aplikasinya dan perawatannya. MDI relatif lebih murah dibanding implan standar, berkurangnya elastisitas *O-ring* pada *metal housing* karena proses pelepasan dan pemakaian gigi tiruan *overdenture* yang memiliki arah pasang berbeda dengan sudut pemasangan MDI sebagai penyangga *overdenture*. Hal ini sesuai dengan penelitian Baker dan Ivanhoe (2003)², adanya penurunan retensi secara bertahap pada penggunaan kaitan berbentuk *O-ring* pada pemakaian dan pelepasan 500 kali. Menurut Van Kampen (2003)³² penurunan retensi dapat diatasi dengan penggantian *O-ring* dalam 6–9 bulan pemakaian. Keausan dini dari komponen gigi tiruan lengkap *overdenture* yaitu kerusakan pada *O-ring* akan terjadi bila pemasangan divergensi kedua gigi penyangga melebihi sudut pemasangan MDI yang masih ditoleransi dari kaninus sampai premolar dua sampai 15 derajat¹⁸. Perlu dipikirkan adanya tambahan biaya pada kasus dengan *ridge* rendah sehingga dibutuhkan sudut pemasangan MDI *non-paralel* adalah penggantian *O-ring* karena elastisitasnya lebih cepat menurun dibandingkan dengan sudut pemasangan MDI *paralel* dengan *median line* oleh karena arah pasang yang tidak sejajar antara penyangga dengan protesa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sudut pemasangan MDI *non-paralel* 15° memiliki retensi lebih besar daripada sudut pemasangan MDI *non-paralel* 10° dan sudut pemasangan MDI *paralel* 0° terhadap GTL *overdenture* rahang bawah.

Berdasarkan penelitian ini disarankan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang elastisitas pemakaian *o-ring* selama pemakaian pada pemasangan MDI dengan sudut *non-paralel* sebagai penyangga gigi tiruan lengkap *overdenture* rahang bawah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 2005, *The Glossary of Prosthodontic Terms*, P. 38, 8th ed, C.V. Mosby, Georgia, Augusta.
2. Baker, P. S, and Ivanhoe, J. R., 2003, Fabrication of occlusal device for protection of implant overdenture abutment with o-ring attachment, *J Prosthet Dent*, 90:605-607.
3. Basker, R.M. and Davenport, J. C., 2002, *Prosthetic Treatment Of the Edentulouspatient*, P. 38-43, 4th ed., blackwell Munksgaard Publishing Co., Great Britain.
4. Botega, D.M., Mesquita, M.F., Hendriques, G.E.P., and Vaz, L.G., 2004, Retention force and fatigue strength of overdenture attachment system, *J Oral Rehabilitation*, 31: 884-889.
5. Branemark, P.I., 1985, Osseointegration and its experimental background, *J Prosthet Dent*, 50 : 339-410.
6. Brewer, A.A. Morrow, R.M., 1980, *Overdentures*. 2nd ed, h. 96-108, The C. V. Mosby Co. St. Louis, Toronto, London.
7. Bulard, R.A., 2001, Mini dental Implant : Enhancing patient satisfaction and practice income. *Dentistry Today*. 20 : 7-10.
8. Bulard, R. A., Vance, J.B., 2005, Multi-clinic evaluation using mini-dental implants for long-term denture stabilization : A preliminary biometric evaluation. *Compendium*. 26:892-897.
9. De Souza, M.M., Ram, S. M., Bhanushali, K.B., 2005, Management of atrophic mandibular ridges with mini dental implant system : A case report. *J. Indian Prosthodontic Society*, 5 : 3 : 158-160.
10. Fenton, A.H., 1998, The decade of overdentures : 1970-1980. *J prosthet Dent*. 79 : 31-36.
11. Grant, A.A. and Johnson, T.W., 1992, *Removable Denture Prosthodontics*, 2^{ed}, h.303-306, Churchill Livingstone, New York.
12. Greber, T. M., Swain, B. F., 1985. *Orthodontics Principles and Technique*, h. 81-92 The C.V. Mosby. CO., St. Louis., Toroto Princeton.
13. Griffiths, T.M., Collins, C.P. and Collins, P.C., 2005, Mini Dental Implant : An adjunct for retention, stability, and comfort for the edentulous patient, *Oral Surg Oral Med Oral Phatol Oral Endod*, 100 : E81-84.
14. Jatisukamto, G., 2007, *Statika Struktur*, h.29-39, Departemen Pendidikan Nasional Lembaga Pembinaan dan Pengembangan Pendidikan Universitas Jember.
15. Jumber. J., 1981, *An atlas of overdenture and attachments*, h.26-29, Chicago. Quintessence.
16. Madow, M. I, 2002, Adventures in dentures. *The Richards Report*. 10 : 1-3.
17. Margo, A., 2003, Overdenture maksila dengan kaitan magnet pada pasien lanjut usia diabetes, *Dentika Dental Journal*. 8 : 101-107.
18. Margo, A., 2008, *Gigi tiruan tumpang konsep dan filosofi baru rehabilitasi oral*, h. 36-42, Penerbit Universitas Trisakti. Jakarta.
19. Misch Carl, E., 2005, *Dental Implant Prosthetics*, h.426-433, Mosby Philadelphia.
20. Ness, D. G., 2006. Create happier prosthodontic patients with mini implants. *Dental Practice News*. 5 : 14-18.
21. Na, S.H., Kang, D. W., 2002, Comparative Electromyographic Analysis of Masticatory muscles between Bilateral And Unilateral Mascators, *J Korean Acad Prosthodont*, 40(6) : 577-589.

22. Ochiai, K. T., Williams, B. H., Hajo, S., Nishimura, R., Caputo, A. A., 2004, Photoelastic analysis of the effect of palatal support on various implant supported overdentura disigns. *J. Prost Dent*, 91 : 421-427.
23. Ortegon, S. M., Thompson, G. A., Agar, J. R., Taylor, T. D., Perdikis, D., 2009., Retention force of spherical attachments as a fungtion of implant and matrix angulation in mandibular overdentures : An in vitro study, *J. Prosthet Dent*. 101 : 231-238.
24. Petropoulos, V. C., Smitth, W., 2002, Maximum dislodging force of implant overdenture stud attachments, *Int J Oral Maxillofacial Implants*, 17 : 526-535.
25. Preiskel, H. W., 1996, *Overdentures made easy : A guide to implant and root supported prostheses*. h. 46-52, London. Quintessence.
26. Ralph, J., Basker, R. 2006. *Peranan Overdenture in perawatan Gigi Terpadu untu, A. k Lansia*. Ed. Barnes, I. E., Walls, A. H. 89-95, Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
27. Reimer, D. And Coy, E., 2001 Laborstory processing of housing-retained attachment for implant supported overdenture, *J Prosthet Dent*, 85:516-519.
28. Sadig, W.M., 2003, Special technique for attachment incorporation with an implant overdenture, *J Prosthet Dent*, 89:93-6.
29. Sadowsky, S.J., 2001, Mandibular implant-retained overdenture ; A literatur review, 86:468-473.
30. Setz, J., Lee, S. H., Engel, E., 1998, Retention of prefabricated attachment for implant stabilized overdentures in the edentulous mandible : An in vitro study. *J. Pros Dent*. 80 : 323 – 329.
31. Tallgren, A., 1972. The countinuing reduction of the residual alveplar ridges in complate denture wearers : A mixed-longitudinal study covering 25 years, *J. Pros Dent*. 27 : 120 – 132.
32. Van Kampen, F., Cune, M., Van der Bilt, Bosman, F., 2003, Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, bail and magnet attacment in mandibular implant overdenture treatment : An in vivo comparison after 3 months of function. *Clin Oral Impl Res*, 14 : 702 – 706.
33. Vigolo, P., Givani, A., Majzoub, Z., Cordioli. G., 2004, Clinical Evaluation Of small-diameter implants in single-tooth and multiple implant restorations : A 7 years retrospective study. *Int J Oral Maxillofacial Implants*, 19 : 703 – 709.
34. Watt, M. D. And Mac Gregor, A. R., 1986, *Designing Complate Denture*, (Terjemahan), p. 54-55, 169-170, Hipokrates, Jakarta.
35. Zarb, G.A., Bolender, C. L., Hickey, J. C., Carlsson, G. E., 1990, *Buku Ajar Prosthodonti untuk Pasien Tak Bergigi Menurut Boucher*, h. 3-10. Penerbit Buku Kedokteran Gigi EGC. Jakarta.
36. Zarb G, A., Bolender, C. L., Eckert, S, E., Jacob, R. H., Fenton, A, H., Stern, R. M., 2004, *Prosthodontic treatment for edentulous patients : Complete dentures and implant-supported prostheses*. 12th ed. h. 160-176. CV. Mosby. St. Louis.