

**KEKUATAN GIGIT GIGI INSISIVUS PERTAMA PERMANEN  
KANAN DAN KIRI PADA MAHASISWI USIA 19-21 TAHUN  
DI FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

**KARYA TULIS ILMIAH  
( SKRIPSI )**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi  
pada Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember



Hadiah  
Pembelian  
Tgl. 26 APR 2004  
No. Induk

5  
Klass  
611-31  
PUR  
K

Oleh :

**ALFI ANDRIANI PURVANDINI**  
991610101089

Dosen Pembimbing :  
Zahreni Hamzah, M.S, drg (DPU)  
Tecky Indriana, M.Kes, drg (DPA)

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2004**

**KEKUATAN GIGIT GIGI INSISIVUS PERTAMA PERMANEN  
KANAN DAN KIRI PADA MAHASISWI USIA 19-21 TAHUN  
DI FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

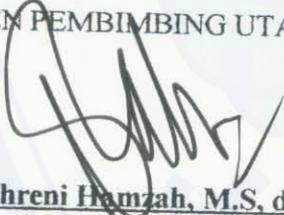
**KARYA TULIS ILMIAH  
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Meraih Gelar Sarjana Kedokteran Gigi  
Pada Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember

Disusun oleh :

**ALFI ANDRIANI PURVANDINI**  
NIM. 991610101089

DOSEN PEMBIMBING UTAMA

  
**Zahreni Hamzah, M.S, drg.**  
NIP. 131 558 576

DOSEN PEMBIMBING ANGGOTA

  
**Tecky Indriana, M.Kes, drg.**  
NIP. 132 162 515

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2004**

Diterima Oleh :

Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI)

Dipertahankan pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 14 Februari 2004

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

  
Zahreni Hamzah, M.S, drg  
NIP. 131 558 576

Sekretaris

  
R. Rahardyan P, M.Kes, drg  
NIP. 132 148 480

Anggota

  
Tecky Indriana, M.Kes, drg  
NIP. 132 165 515

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember



  
Zahreni Hamzah, M.S, drg  
NIP. 131 558 576

MOTTO

*Dan sesungguhnya sesudah kesulitan itu  
Maka akan datang kemudahan  
(Q. S Al-Insyroh : 5)*

*Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang berilmu  
(Q. S Al-Mujadalah : 11)*

*Apa yang terbaik menurutku,  
Belum tentu yang terbaik di Hadapan Allah  
Dan Allah-lah yang Maha Mengetahui apa yang terbaik buatku  
(fie)*

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan ketulusan jiwa,  
kupersembahkan karya tulis ilmiah ini, kepada :

- *Allah SWT atas karunia, rahmat dan hidayahNya dan telah memberiku jalan yang terang menujuMu,*
- *Papa dan Mama, terhormat, tersayang, tercinta dan tersegalanya, Sidik Purnomo, S.H dan Lenny Yuldarti atas segala do'a restu, pengorbanan dan dukungannya,*
- *Adeku terkasih, Dek Ricky dan Dek A'an atas warna indah dalam kehidupan kita,*
- *Almamater tercinta dan dunia ilmu pengetahuan.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah (SKRIPSI) dengan judul **KEKUATAN GIGIT GIGI INSISIVUS PERTAMA PERMANEN KANAN DAN KIRI PADA MAHASISWI USIA 19-21 TAHUN DI FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS JEMBER**. Penyusunan karya tulis ilmiah ini diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Kedokteran Gigi, Universitas Jember.

Keberhasilan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini tidak luput dari peran berbagai pihak yang sangat membantu penulis, sehingga pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- (1) Zahreni Hamzah, M.S, drg ; selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember serta dosen pembimbing utama,
- (2) Tecky Indriana, M.Kes, drg ; selaku dosen pembimbing anggota,
- (3) R. Rahardyan P, M.Kes, drg ; selaku sekretaris,
- (4) Tim Teknik Elektro Program Studi Teknik Universitas Jember atas pembuatan alat pengukur kekuatan gigit,
- (5) Papa dan Mama tercinta atas segala-galanya,
- (6) Rekan-rekan penelitian : Niken, Ike, Uthi', Dian, Risa, mbak Dian, Nansi, Putri dan Rizky,
- (7) Teman-teman FKG UNEJ angkatan '99,
- (8) Saudara-saudaraku di M-II/34,
- (9) Para mahasiswi FKG UNEJ sebagai subyek penelitian.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi dunia ilmu kita yang semakin berkembang menuju arah kemajuan yang positif.

DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>RINGKASAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Hipotesa.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Pengunyahan.....	5
2.1.1 Komponen Sistem Pengunyahan .....	5
2.1.2 Mekanisme Pengunyahan.....	5
2.2 Kekuatan Gigit.....	6
2.2.1 Otot-otot Pengunyahan.....	6
2.2.2 Sendi rahang .....	7
2.2.3 Gigi.....	8
2.2.4 Ligamen Periodontal .....	9

2.2.5 Tulang Alveolar.....	10
2.2.6. Tulang Rahang.....	11
2.2.7 Tulang Zigomatikus.....	12
2.2.8 Pengukuran Kekuatan Gigit.....	12
2.3 Perbedaan Kekuatan Gigit pada Sisi Kanan dan Kiri.....	13
2.4 Pertumbuhan dan Perkembangan Geligi Terhadap Kekuatan Gigit.....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2 Jenis Penelitian.....	14
3.3 Variabel Penelitian.....	14
3.3.1 Variabel Bebas.....	14
3.3.2 Variabel Terikat.....	14
3.3.3 Variabel Terkendali.....	14
3.4 Definisi Operasional.....	14
3.4.1 Kekuatan Gigit.....	14
3.4.2 Oklusi Sentris dan Relasi Sentris.....	15
3.5 Subyek Penelitian.....	15
3.5.1 Kriteria Subyek.....	15
3.5.2 Cara Pengambilan Subyek.....	15
3.5.3 Besar Subyek.....	15
3.6 Alat dan Prinsip Kerja Alat.....	16
3.6.1 Alat.....	16
3.6.2 Prinsip Kerja Alat Pengukur Kekuatan Gigit.....	16
3.7 Prosedur Penelitian.....	17
3.8 Analisa Data.....	18
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA.....</b>	<b>19</b>
<b>BAB V PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>28</b>
6.1 Kesimpulan.....	28
6.2 Saran.....	28

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	29
<b>LAMPIRAN</b> .....	31



## DAFTAR TABEL

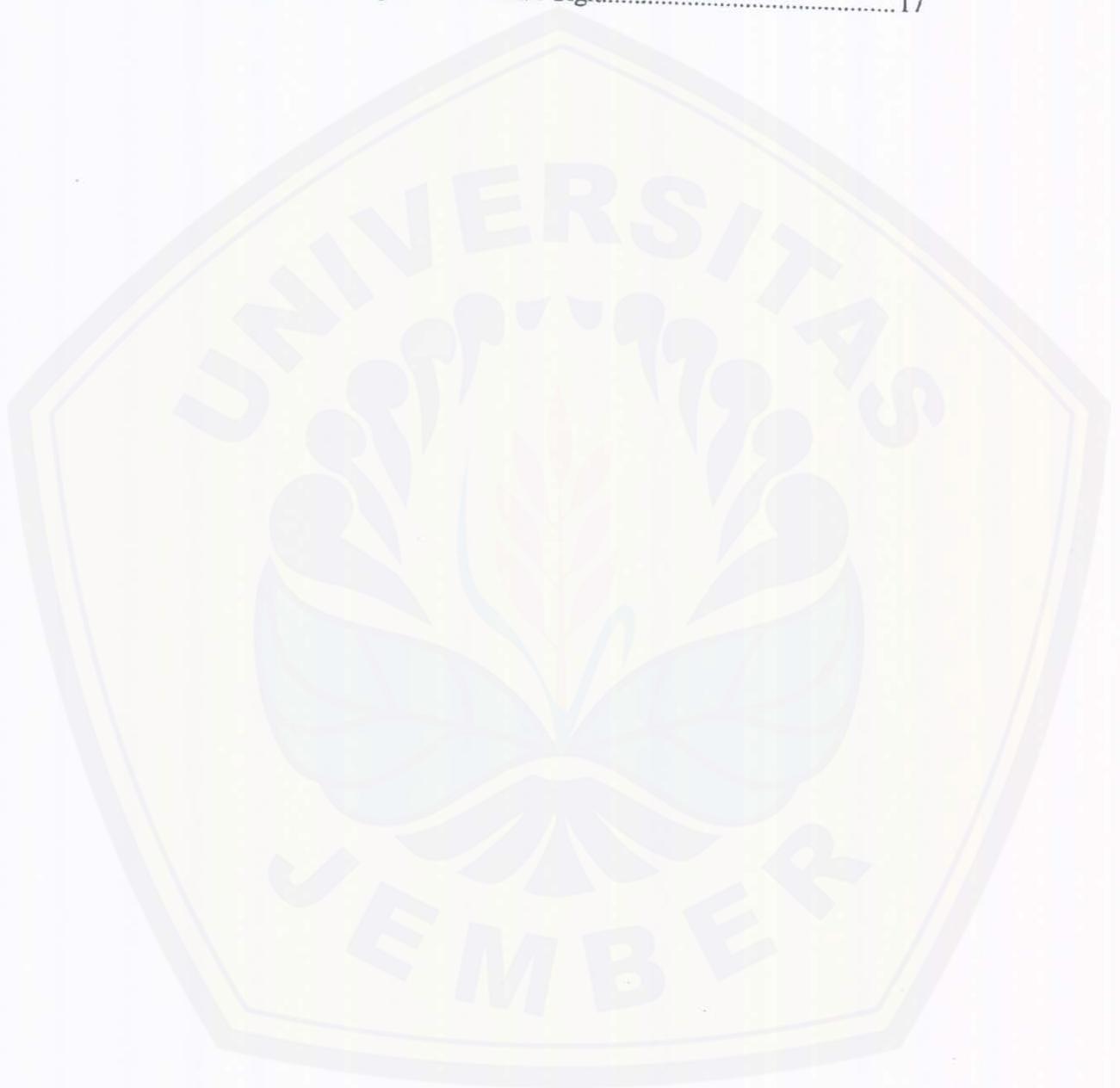
Nomor	Halaman
1. Tabel Ukuran Anatomi Gigi Insisivus Pertama Permanen.....	9
2. Tabel Rata-rata Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri Pada Subyek Penelitian.....	19
3. Tabel hasil Uji Kolmogorov Smirnov Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri Pada Subyek Penelitian.....	20
4. Tabel hasil Uji T- <i>Paired</i> Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri Pada Subyek Penelitian.....	20
5. Tabel Hasil Jawaban Lembar Pertanyaan Subyek Penelitian .....	20
6. Tabel Data Gigi Fungsional Tiap Sisi Rahang Pada Subyek Penelitian.....	21

DAFTAR GAMBAR

Nomor

Halaman

1. Skema kerja Alat Pengukur Kekuatan Gigit..... 17



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Foto Alat dan Bahan Penelitian.....	31
2. Lembar Persetujuan Subyek Penelitian.....	34
3. Lembar Pertanyaan dan Pemeriksaan Intra Oral.....	35
4. Data Subyek yang Memenuhi Kriteria.....	36
5. Data Pengukuran Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri Subyek Penelitian.....	38
6. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov.....	39
7. Hasil Uji <i>T-Paired</i> .....	40
8. Data Hasil Pemeriksaan Intra Oral (Jumlah gigi fungsional) Tiap Sisi Rahang Subyek Penelitian.....	41

Alfi andriani, NIM 991610101089, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri Pada Mahasiswi Usia 19-21 Tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, di bawah bimbingan drg. Zahreni Hamzah, M.S. (DPU) dan drg. Tecky Indriana, M.Kes (DPA).

## RINGKASAN

Kekuatan gigit diperlukan pada saat aktifitas pengunyahan. Kekuatan gigit dipengaruhi antara lain oleh gigi, sendi rahang (TMJ) dan otot-otot pengunyahan. Gigi insisivus pertama permanen merupakan gigi anterior yang terletak di kanan dan kiri garis median wajah yang berfungsi untuk memotong makanan pada saat awal pengunyahan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri pada mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Manfaat penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi ilmiah tentang kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri dan sebagai pertimbangan dalam penggunaan gigi insisivus pertama permanen baik pada saat pengunyahan maupun aktifitas lain sehingga dapat mempertahankannya lebih lama dalam rongga mulut serta sebagai data awal untuk penelitian lebih lanjut.

Jenis penelitian ini adalah *observasional analitik* dengan teknik pengambilan sampel *selective sampling* dari jumlah mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember sebesar 30 orang. Cara pengukuran kekuatan gigit adalah alat pengukur kekuatan gigit diletakkan pada gigi insisivus pertama permanen kanan lalu sampel diinstruksikan untuk menggigit dalam keadaan oklusi sentris dengan kekuatan maksimal dan dipertahankan selama  $\pm 10$  detik. Perlakuan yang sama dilakukan pada gigi insisivus pertama permanen kiri. Data pengukuran dianalisa menggunakan uji beda (*t-test*) dengan  $\alpha=0,05$ .

Hasil penelitian bahwa kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri pada mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember adalah sama atau tidak berbeda secara nyata.

## BAB I PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Pengunyahan merupakan proses memecah partikel makanan menjadi bagian yang lebih kecil. Proses pengunyahan selanjutnya adalah pencampuran dengan sekret kelenjar saliva sehingga makanan menjadi mudah ditelan (Guyton, 1998). Aktifitas pengunyahan normal dilakukan oleh kedua sisi rahang (*bilateral bite*) secara bergantian, tetapi beberapa orang mempunyai kebiasaan mengunyah pada satu sisi (*unilateral bite*), baik sisi kanan atau sisi kiri sehingga penyebaran beban kunyah yang diterima tidak merata dan dapat menimbulkan perbedaan kekuatan pada otot-otot pengunyah sisi kanan dan sisi kiri (Suwarni, 2002). Efektifitas pengunyahan dipengaruhi oleh gigi, jaringan periodonsium, dan kekuatan gigit (Koshino, 1997).

Kekuatan gigit dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor utama adalah gigi, sendi rahang (sendi TMJ) dan otot-otot pengunyahan. Gigi mempunyai kekuatan gigit pada saat memecah makanan. Otot-otot pengunyah menghasilkan kekuatan gigit pada saat menggigit, sedangkan sendi TMJ memungkinkan pergerakan kompleks rahang dengan membuka dan menutup mulut.

Faktor-faktor tambahan yang juga turut mempengaruhi kekuatan gigit, yaitu usia dan jenis kelamin. Pada usia sekitar 20-25 tahun, pertumbuhan umum sudah hampir selesai dan tulang muka mencapai tingkat maksimal dalam pertumbuhannya. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran pada subyek penelitian usia 19-21 tahun dengan harapan pertumbuhan umumnya telah selesai dan tulang muka mencapai tingkat maksimal. Erupsi gigi-gigi permanen berlangsung pada usia 6-18 tahun (Itjingsingsih, 1995). Semakin lengkap gigi yang telah erupsi, maka kekuatan gigit yang dihasilkan semakin besar. Kekuatan gigit terbesar terjadi pada usia 20-40 tahun. Wanita menghasilkan tekanan gigit yang lebih rendah daripada pria (Prajitno, 1991). Hal ini karena volume otot pada pria lebih besar dibandingkan pada wanita (Watt dan Mc Gregor, 1993). Pada tubuh wanita, otot rangka membentuk sekitar 32% dari berat tubuh wanita dan

40% pada pria (Sherwood, 1996). Kekuatan fisik wanita lebih kecil dari pria sehingga tekanan yang dihasilkan relatif lebih kecil daripada pria. Penelitian dilakukan pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Gigi, dengan pertimbangan bahwa dalam proses pendidikan telah memperoleh pengetahuan tentang kesehatan gigi dan mulut, sehingga dapat diasumsikan bahwa mereka memiliki tingkat pengetahuan dan kesadaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan masyarakat umumnya.

Mengenai kekuatan gigit telah ada pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan suatu alat *gnatodynamometer*, dilakukan oleh Ralph dan Atkinson dalam Watt *et. al*, (1993) yang menyatakan bahwa kekuatan gigit gigi insisivus permanen pada wanita sebesar 13,5 kg, tetapi dalam penelitian ini tidak diketahui kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri sehingga hal tersebut yang melatarbelakangi penelitian kali ini.

Gigi insisivus pertama permanen merupakan salah satu gigi anterior yang mempunyai peranan penting di rongga mulut, karena mempengaruhi estetika dan karakter seseorang. Fungsi gigi insisivus pertama permanen adalah untuk memotong makanan (Itjingsingih, 1995). Gigi ini lebih mudah terkena trauma pada saat menggigit karena terletak paling anterior. Selain itu, gigi insisivus pertama permanen lebih sering digunakan kekuatannya untuk melakukan aktivitas lain selain pengunyahan, seperti memutuskan benang, membuka tutup botol dan sejenisnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen dalam menerima beban kunyah yang dapat digunakan sebagai pertimbangan pada saat melakukan aktivitasnya agar tidak melebihi beban kunyah maksimalnya sehingga dapat mempertahankannya lebih lama di rongga mulut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, didapatkan suatu rumusan masalah yaitu berapa besar kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri pada mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Pada penelitian kali ini secara umum bertujuan untuk mengetahui kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri pada mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Pada penelitian kali ini secara khusus bertujuan untuk :

- (1) mengukur rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri pada mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, dan
- (2) membandingkan rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dengan gigi insisivus pertama permanen kiri pada mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

## 1.4 Manfaat Penelitian

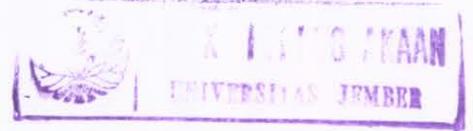
Penelitian ini diharapkan akan dapat bermanfaat sebagai:

- (1) informasi ilmiah tentang kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri pada mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember,
- (2) pertimbangan dalam penggunaan gigi insisivus pertama permanen baik saat pengunyahan maupun aktifitas lain (beban yang diterima) sehingga dapat mempertahankannya lebih lama dalam rongga mulut, dan
- (3) data awal untuk penelitian lebih lanjut.

**1.5 Hipotesa**

Besar kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan gigi insisivus pertama permanen kiri adalah sama.





## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengunyahan

Pengunyahan merupakan tahap awal dari proses pencernaan. Mengunyah merupakan proses memecah partikel makanan menjadi bagian yang lebih kecil (bolus makanan) dan pencampuran dengan sekret kelenjar saliva sehingga makanan menjadi mudah ditelan (Guyton, 1998). Bolus makanan tersebut akan disebarluaskan ke seluruh tubuh sebagai sari makanan yang akan diubah sebagai bentuk energi atau tenaga (Marfanah, 2001). Tujuan dari proses pengunyahan adalah untuk menggiling dan memecah makanan menjadi potongan-potongan yang lebih kecil sehingga memudahkan proses penelanan, untuk mencampur makanan dengan saliva, untuk merangsang papil pengecap pada lidah dan untuk memicu sekresi saliva, pankreas dan empedu sebagai persiapan untuk menyambut kedatangan makanan (Sherwood, 2001).

#### 2.1.1 Komponen Sistem Pengunyahan

Proses pengunyahan melibatkan beberapa komponen. Dalam rongga mulut, komponen-komponen yang terlibat antara lain :

- (1) gigi dan jaringan periodontal yang menyangga,
- (2) otot-otot penggerak rahang bawah dan seluruh sistem persarafan yang mengatur, dan
- (3) sendi rahang yang memungkinkan bergeraknya rahang bawah terhadap rahang atas.

Ketiga komponen tersebut harus dapat berinteraksi dengan serasi dan selaras agar proses pengunyahan dapat berjalan normal (Koshino, 1997).

#### 2.1.2 Mekanisme Pengunyahan

Pengunyahan dalam rongga mulut bersifat *volunter*, tetapi pengunyahan merupakan suatu *refleks ritmik* ketika makan, yang ditimbulkan oleh pengaktifan otot-otot rangka pada rahang, bibir, pipi, dan lidah sebagai respon terhadap tekanan makanan dalam jaringan mulut (Sherwood, 2001).

Berdasarkan tujuan dari pengunyahan, untuk mencerna, menggerus, memotong dan menelan makanan, lengkung geligi rahang atas dan bawah harus dapat dipisahkan dan bergerak dengan kuat, searah atau berlawanan arah satu sama lain (mesio-distal, belakang-depan atau atas-bawah). Cara yang paling sederhana melakukan ini adalah, satu lengkung geligi harus berada dalam posisi tetap dan gigi-gigi yang berhubungan dengannya digerakkan. Pada gigi-gigi rahang atas melekat tetap pada dasar tengkorak (tulang maksila), sedangkan gigi-gigi rahang bawah tertanam dalam tulang alveolar pada mandibula yang dapat digerakkan dan digunakan sebagai sebuah pengungkit untuk mengaplikasikan tenaga (McDevitt, 2002).

## 2.2 Kekuatan Gigit

Kekuatan gigit diperlukan oleh manusia untuk mengunyah makanan. Kekuatan gigit adalah besarnya kekuatan yang dihasilkan oleh otot-otot pengunyah pada waktu menggigit (Suwarni, 2002). Kekuatan gigit sebanding dengan kekuatan otot. Kekuatan gigit maksimum dapat dihubungkan dengan otot-otot wajah (Ogawa *et. al*, 1998).

Kekuatan gigit dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor utama adalah gigi, sendi rahang (sendi TMJ) dan otot-otot pengunyahan (otot *masseter*, *temporalis*, *pterygoideus medial* dan *lateral*, *digastricus* dan *mylohyoid*). Selain itu, ada pula faktor lain yang berpengaruh terhadap besarnya kekuatan gigit, yaitu lebar pembukaan mulut (jarak antara rahang atas dan rahang bawah) dan sensitivitas jaringan periodonsium (Hidaka *et. al*, 1999).

### 2.2.1 Otot-otot Pengunyahan

Otot-otot pengunyahan mempunyai peranan penting dalam sistem pengunyahan dan berpengaruh terhadap kekuatan gigit, antara lain untuk :

- (1) mengangkat mandibula saat gerakan menutup mulut, yaitu otot *masseter*, otot *pterygoideus medialis* (bagian dalam) dan otot *temporalis*,
- (2) menurunkan mandibula saat gerakan membuka mulut, yaitu otot *pterygoideus lateralis*, otot *digastricus* dan otot *suprahyoideus*,

- (3) memajukan mandibula, yaitu otot *pterygoideus lateralis*, dan
- (4) berperan dalam gerakan lateral, yaitu otot *pterygoideus medialis*.

(Kraus *et. al*, 1981)

Otot *masseter* dan otot *pterygoideus medialis* bersama-sama bekerja secara sinergis sebagai kekuatan untuk mengangkat, menggerakkan gigi-geligi dan memberikan kekuatan untuk menghancurkan dan menggiling makanan (McDevitt, 2002). Aksi dari otot *temporalis* bagian anterior menghasilkan dorongan ke atas yang dapat secara langsung menyebabkan gigi rahang bawah menjadi kontak oklusal yang maksimal (Kraus *et. al*, 1981).

Otot-otot wajah dan mulut mengadakan kontraksi berupa aksi pemendekan dan pemanjangan tonus otot. Otot dapat memendek dan menggerakkan rahang bawah melawan beban yang konstan dan disebut sebagai kontraksi isotonik, misalnya seperti pada otot *masseter*. Selain itu otot dapat juga berkontraksi dengan beban yang bervariasi dan disebut sebagai kontraksi isometrik, misalnya pada saat seseorang menggigit, sehingga gigi-gigi menjadi kontak (Gerald, 1985).

Aktivitas semua otot pengunyahan diatur oleh sistem reflek saraf *proprioseptif* (otot *articulatio*). Pengaturan motoris dimulai dari kontraksi serabut-serabut otot dari otot skeletal yang mendapat perintah dari  $\alpha$ -motoneuron batang otak. Kemudian impuls saraf dihantarkan dari  $\alpha$ -motoneuron melalui serabut saraf  $\alpha$ -*efferent* menuju ke otot. Melalui proses transmisi neuromuskular tersebut, potensial aksi diproduksi di serabut otot sampai terjadi kontraksi  $\alpha$ -motoneuron tunggal, yaitu serabut saraf  $\alpha$ -*eferent*, dan beberapa serabut otot tertentu itulah yang berperan dalam unit motorik (Gerald, 1985).

Tekanan ke bawah yang stabil mengenai sebagian anterior mandibula akan menimbulkan reflek regangan yang kuat pada otot penutup mulut. Impuls saraf *afferent* akan diteruskan dari bundel otot ke batang otak dan dari saraf *efferent* ke otot elevator melalui nervus mandibularis. Reflek regangan berperan penting dalam mempertahankan posisi istirahat mandibula, yaitu dengan mempertahankan tonus *postural* pada otot *elevator* (Gerald, 1985).

### 2.2.2 Sendi Rahang

Gerakan kompleks dari pengunyahan dimungkinkan oleh pergerakan dari *Temporomandibular Joint* (sendi TMJ) yang melibatkan *processus condylaris*, *discus articularis* dan *eminentia articularis*. Gerakan tersebut terdiri dari gerakan membuka mulut dan menutup mulut. Gerakan membuka mulut dilakukan oleh otot *pterygoideus lateralis* yang berfungsi menarik *processus condylaris* ke depan menuju *eminentia articularis*. Pada saat yang bersamaan, serabut posterior otot *temporalis* harus rileks dan keadaan ini akan diikuti dengan relaksasi otot *masseter*, serabut anterior otot *temporalis* dan otot *pterygoideus medialis* yang berlangsung cepat dan lancar. Keadaan ini akan memungkinkan mandibula berotasi di sekitar sumbu horizontal, sehingga *processus condylaris* akan bergerak ke depan sehingga *angulus* mandibula bergerak ke belakang (Dixon, 1993).

Rahang dapat menutup dalam berbagai posisi. Pergerakannya dari menutup pada posisi protrusi penuh sampai menutup pada keadaan *processus condylaris* berada pada posisi paling posterior dalam *fossa glenoidalis*. Gerak menutup mulut pada posisi protrusi memerlukan kontraksi otot *pterygoideus lateralis*, yang dibantu oleh otot *pterygoideus medialis*. *Caput* mandibula akan tetap pada posisi ke depan pada *eminentia articularis*. Sedangkan gerak menutup pada posisi retrusi, serabut posterior otot *temporalis* akan bekerja sama dengan otot *masseter* untuk mengembalikan *processus condylaris* ke dalam *fossa glenoidalis*, sehingga gigi-gigi dapat saling kontak. Pada gerakan menutup mulut, kekuatan yang dikeluarkan otot pengunyahan akan diteruskan terutama melalui gigi-gigi menuju kerangka wajah bagian atas. Otot *pterygoideus lateralis* dan serabut posterior otot *temporalis* cenderung menghilangkan tekanan dari *caput* mandibula pada saat otot-otot ini berkontraksi, yaitu dengan sedikit mendepresi *caput* selama gigi-geligi menggeretak (Dixon, 1993).

### 2.2.3 Gigi

Gigi merupakan salah satu komponen dalam sistem pengunyahan. Peranan gigi sangat penting, terutama untuk memecah makanan (Guyton dan Hall, 1998). Gigi permanen merupakan gigi tetap yang tidak dapat diganti lagi. Fungsi gigi

permanen berlangsung seumur hidup. Erupsi gigi permanen umumnya terjadi setelah gigi susu tanggal (Itjingsingsih, 1995).

Gigi insisivus pertama permanen adalah gigi yang terletak di kanan-kiri garis tengah atau median wajah. Gigi ini merupakan gigi yang paling mudah terlihat, sehingga menjadi contoh gigi yang representatif untuk menentukan bentuk dan corak gigi perseorangan. Fungsi dari gigi insisivus pertama permanen adalah untuk memotong makanan agar mudah ditelan (Itjingsingsih, 1995). Secara anatomis dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Tabel Ukuran Anatomi Gigi Insisivus Pertama Permanen

Ukuran	Gigi insisivus pertama permanen rahang atas (mm)	Gigi insisivus pertama permanen rahang bawah (mm)
Panjang akar	13,5	12,5
Panjang <i>cervico-insisal</i> mahkota	10,5	9,5
Diameter mesio-distal mahkota	8,5	5,0
Diameter mesio-distal Akar	7,0	3,5
Diameter labio-lingual/palatal mahkota	7,0	6,0
Diameter labio-lingual/palatal akar	7,0	6,0

(Itjingsingsih, 1995)

Kekuatan gigit dipengaruhi oleh konfigurasi bentuk cusp. Kontak oklusal pada gigi normal berupa kontak *point to point*, *point to area*, *edge to edge* atau *edge to area*, tapi tidak berupa *area to area*. Hal ini akan mempermudah pengunyahan pada saat makanan berada pada daerah oklusal tersebut. Pada pola atrisi gigi fisiologis tidak akan ditemui kontak oklusal *area to area*, karena terdapat perbedaan tingkat atrisi dari enamel dan dentin sehingga permukaan gigi menjadi *irregular*. Sedangkan pada seseorang dengan kebiasaan *bruksisme*, bentuk cusp giginya adalah *flat* (datar), sehingga akan didapatkan kontak oklusal *area to area*. Gigi dengan bentuk cusp yang datar akan menghasilkan kekuatan

gigit yang lebih rendah daripada gigi dengan bentuk cusp yang runcing (tinggi) (Kraus *et. al*, 1981).

#### 2.2.4 Ligamen Periodontal

Ligamen adalah suatu ikatan, biasanya menghubungkan dua buah tulang. Ligamen periodontal menghubungkan gigi dengan soketnya pada tulang alveolar serta menahan beban yang mengenai gigi. Beban selama mengunyah, menelan dan berbicara sangat besar variasi, frekuensi, durasi dan arahnya. Struktur ligamen biasanya menahan beban tersebut secara efektif dan meneruskannya ke tulang pendukung (Manson dan Eley, 1993).

Jaringan periodontal yang sehat mampu menyangga gigi secara kuat di dalam soketnya, sehingga kekuatan gigit yang dihasilkan dapat maksimal (Caranza, 1998). Jaringan periodontal memberikan respon terhadap tekanan oklusal yang dihasilkan pada saat menggigit. Respon tersebut diterima oleh serabut Sharpey yang melekat pada sementum dan serabut periodontal di koronal tepi puncak alveolar. Pada keadaan sehat, gigi mempunyai rentang gerakan yang normal. Ketebalan ligamen bervariasi dari 0,3-0,1 mm. Tekanan fungsional dibutuhkan untuk mempertahankan integritas ligamen periodontal. Pada tekanan fungsional, besar ligamen biasanya juga lebih stabil dan bila gigi tidak berfungsi ligamen akan menjadi tipis sekitar 0,06 mm. Pada saat beban meningkat, bundel serabut kolagen dari ligamen periodontal akan menahan tegangan dengan memanjang (Manson dan Eley, 1993).

Tekanan arah aksial dapat diserap dengan sangat mudah dan menyebabkan gigi tertekan dalam soketnya. Sedangkan tekanan arah lateral dan rotasional kurang mudah diserap. Pada sisi tegangan, serabut akan memanjang dan pada sisi tekanan serabut akan tertekan. Tekanan intermitten yang setara serta diaplikasikan ke gigi dari arah berlawanan akan menambah lebar periodonsium, hal ini merupakan perubahan adaptif yang menimbulkan kenaikan mobilitas gigi sehingga tekanan dapat ditahan tanpa menimbulkan kerusakan dari tulang pendukung dan struktur periodontal. Bila tekanan intermitten dihilangkan dari suatu gigi, periodonsium umumnya akan kembali ke ketebalan normal dan mobilitas gigi akan berkurang sampai ke batas normal. Tekanan yang lebih besar

akan menyebabkan terjadinya resorpsi, sedangkan jika tekanan meningkat lebih besar lagi akan menyebabkan deposisi tulang. (Manson dan Eley, 1993).

### 2.2.5 Tulang Alveolar

Tulang alveolar merupakan tempat dimana gigi-gigi tertanam. Tulang termasuk organ aktif yang terdiri dari mineral dan zat organik. Pada tulang terdapat dua sel utama, yaitu :

1. Osteoblas, yang berfungsi untuk mensintesis komponen matriks organik dan langsung berperan dalam proses mineralisasi.
2. Osteoklas, yang berfungsi untuk meresorpsi mineral dan komponen organik tulang.

Pada rahang bawah (mandibula), tulang alveolarnya lebih padat dibandingkan pada rahang atas (maksila), sehingga tulang mandibula lebih kuat daripada tulang maksila (Wilson dan Kornman, 1996).

Tulang alveolar memiliki kemampuan untuk menahan tekanan. Dalam batas fisiologis, tekanan konstan yang diaplikasikan ke gigi akan menimbulkan proses remodeling tulang di sekitar gigi. Remodeling merupakan proses dimana tulang terbentuk dengan sendirinya melalui sintesis komponen organik tulang oleh osteoblas. Remodeling tulang alveolar ini sebagai respon dari perubahan tekanan oklusal fungsional. Bila beban berlebihan, sel osteoklas akan lebih giat kerjanya dibandingkan sel osteoblas, sehingga terjadi resorpsi pada tulang alveolar. Pada beban yang tidak berat dan selang sebentar, akan dapat menstimulasi kelancaran pertukaran zat di dalam tulang alveolar (Prajitno, 1991).

### 2.2.6 Tulang Rahang

Tulang rahang terdiri dari tulang rahang atas (maksila) dan tulang rahang bawah (mandibula). Tulang maksila menempel pada tulang tengkorak (kranium). Sedangkan, tulang mandibula dihubungkan oleh sendi TMJ dengan tulang tengkorak. Tulang mandibula merupakan satu-satunya tulang tengkorak yang dapat bergerak (Bajpai, 1991).

Maksila membentuk rahang atas dan merupakan tempat melekatnya gigi-gigi atas. Tulang maksila merupakan tulang berongga yang mengandung sinus maksilaris. Bagian-bagian maksila terdiri dari sebuah korpus dan empat buah prosesus, yaitu prosesus zigomatikus, alveolaris, frontalis dan palatinus. Pada umur yang lanjut terjadi resorpsi dari prosesus alveolaris karena rusaknya gigi-geligi (Bajpai, 1991).

Mandibula merupakan tulang rahang bawah dan tulang muka yang paling besar dan kuat. Bagian-bagian dari tulang mandibula terdiri dari korpus dan ramus. Korpus merupakan lekukan dari gigi-gigi tetap. Pada orang tua, setelah gigi-gigi tanggal, lekuk-lekuk pada mandibula tidak tampak karena atropi tulang yang mengakibatkan berkurangnya lebar korpus mandibula (Bajpai, 1991).

### 2.2.7 Tulang Zigomatikus

Tulang zigomatikus (tulang pipi) merupakan sepasang tulang yang membentuk tonjolan dari pipi pada bagian lateral muka. Permukaan tulang zigomatikus bersifat kasar dan berongga yang merupakan origo dari otot *masseter* (Bajpai, 1991).

### 2.2.8 Pengukuran Kekuatan Gigit

Kekuatan gigit seseorang dapat diukur dengan suatu alat, yang mengukur toleransi dari membran periodontal serta keikutsertaan dari otot-otot pengunyah (Watt *et. al*, 1993). Pengukuran kekuatan gigit ini merupakan salah satu metode secara langsung dalam mengevaluasi fungsi pengunyahan didasarkan pada anggapan bahwa fungsi pengunyahan tersebut berhubungan dengan kekuatan gigit (Boretti *et. al*, 1995).

Penelitian tentang kekuatan gigit telah banyak dilakukan. Boretti *et al* (1995) menyatakan bahwa telah terdapat penelitian dengan menggunakan suatu alat yang menunjukkan bahwa kekuatan gigit pada gigi tiruan lebih rendah dibandingkan pada gigi asli. Hidaka *et. al* (1995) meneliti tentang pengaruh intensitas pengatupan pada keseimbangan kekuatan gigit, daerah kontak oklusal dan rata-rata tekanan gigit, yang hasilnya menyatakan bahwa kekuatan gigit pada

daerah kontak oklusal di seluruh lengkung gigi ditingkatkan oleh intensitas pengatupan. Penelitian lain juga telah dilakukan oleh Andono Suwarni (2002) yang menghubungkan antara kekuatan gigit dengan lebar dan panjang lengkung gigi, dan pada hasil dinyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara beda kekuatan gigit dengan panjang lengkung gigi sisi kiri dan kanan.

### 2.3 Kekuatan Gigit pada Sisi Kanan dan Kiri

Kebiasaan mengunyah pada setiap individu berbeda-beda. Pengunyahan yang normal adalah dilakukan pada kedua sisi (*bilateral bite*), karena tekanan kunyah akan terbagi rata. Pada beberapa orang mempunyai kebiasaan mengunyah pada satu sisi (*unilateral bite*), baik sisi kanan atau sisi kiri. Hal ini dapat menyebabkan otot-otot pengunyah dari sisi yang lebih aktif akan menjadi lebih besar dan kuat (Suwarni, 2002).

Aktivitas otot-otot di dalam dan di sekitar rongga mulut mempunyai pengaruh terhadap perkembangan oklusi. Perbedaan aktivitas antara sisi kanan dan sisi kiri akan menimbulkan perbedaan pada kekuatan otot-ototnya, sehingga dapat menyebabkan kelainan pada susunan gigi (Suwarni, 2002).

### 2.4 Pertumbuhan dan Perkembangan Geligi Terhadap Kekuatan Gigit

Pertumbuhan dan perkembangan gigi dipengaruhi oleh jenis kelamin. Pada wanita mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang lebih cepat daripada pria (Itjingsih, 1995). Wanita memiliki tekanan gigit lebih rendah daripada pria, karena kekuatan dan volume otot pada pria lebih besar dibandingkan pada wanita (Watt *et. al*, 1993).

Bertambahnya usia mempengaruhi erupsi gigi. Erupsi gigi permanen terjadi pada usia 6-18 tahun. Gigi insisivus pertama permanen mulai erupsi pada usia 6-8 tahun. Pada usia sekitar 20-24 tahun, pertumbuhan umum sudah hampir selesai dan tulang muka mencapai tingkat maksimal dalam pertumbuhannya (Itjingsih, 1995). Kekuatan gigit terbesar terjadi pada usia 20-40 tahun (Prajitno, 1991).



### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember usia 19-21 tahun di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2003.

### 3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *observasional analitik*.

### 3.3 Variabel Penelitian

#### 3.3.1 Variabel Bebas

Gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri pada wanita usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

#### 3.3.2 Variabel Terikat

Kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri.

#### 3.3.3 Variabel Terkendali

1. Lama waktu melakukan gigitan..
2. Cara meletakkan sensor untuk mengukur kekuatan gigit.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel

#### 3.4.1 Kekuatan Gigit

Kekuatan gigit adalah kekuatan gigit maksimal subyek pada posisi oklusi sentris selama  $\pm 10$  detik. Pada alat pengukur akan ditunjukkan dengan satuan kilogram (kg).

### 3.4.2 Oklusi Sentris dan Relasi Sentris

Oklusi sentris adalah hubungan kontak maksimal gigi-gigi rahang atas dan rahang bawah pada saat relasi sentris. Relasi sentris adalah hubungan rahang atas dan rahang bawah pada saat kedua kepala sendi berada pada keadaan paling dorsal dalam cekungan sendi (fossa glenoid) tanpa mengurangi kebebasan bergerak ke lateral.

## 3.5 Subyek Penelitian

### 3.5.1 Kriteria Subyek

1. Mahasiswi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember usia 19-21 tahun.
2. Gigi insisivus pertama permanen rahang atas dan rahang bawah masih memiliki gigi tetangga (gigi insisivus kedua permanen kanan dan kiri).
3. Oklusi gigi normal dan terletak dalam lengkung yang benar (jarak gigit dan tumpang gigit normal).
4. Gigi mempunyai bentuk anatomis yang normal dan urutannya benar.
5. Gigi tidak karies.
6. Gigi tidak goyang lebih dari  $^{\circ}2$ .
7. Tidak ada kelainan TMJ.
8. Tidak sedang dalam perawatan ortodonsia.

### 3.5.2 Cara Pengambilan Subyek

Pengambilan subyek dilakukan dengan cara *Selective Sampling*. Subyek diberikan penjelasan prosedur penelitian serta menyatakan persetujuan untuk dijadikan subyek penelitian dengan mengisi lembar persetujuan atau *Informed consent* (lihat lampiran).

### 3.5.3 Besar Subyek

Jumlah mahasiswi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang berusia 19-21 tahun sebanyak 221 orang dan telah dilakukan pemeriksaan keadaan gigi yang diteliti sebesar 69 orang. Setelah dilakukan pemeriksaan pada populasi subyek, yang memenuhi kriteria subyek adalah sebesar 30 orang.

### 3.6 Alat dan Prinsip Kerja Alat

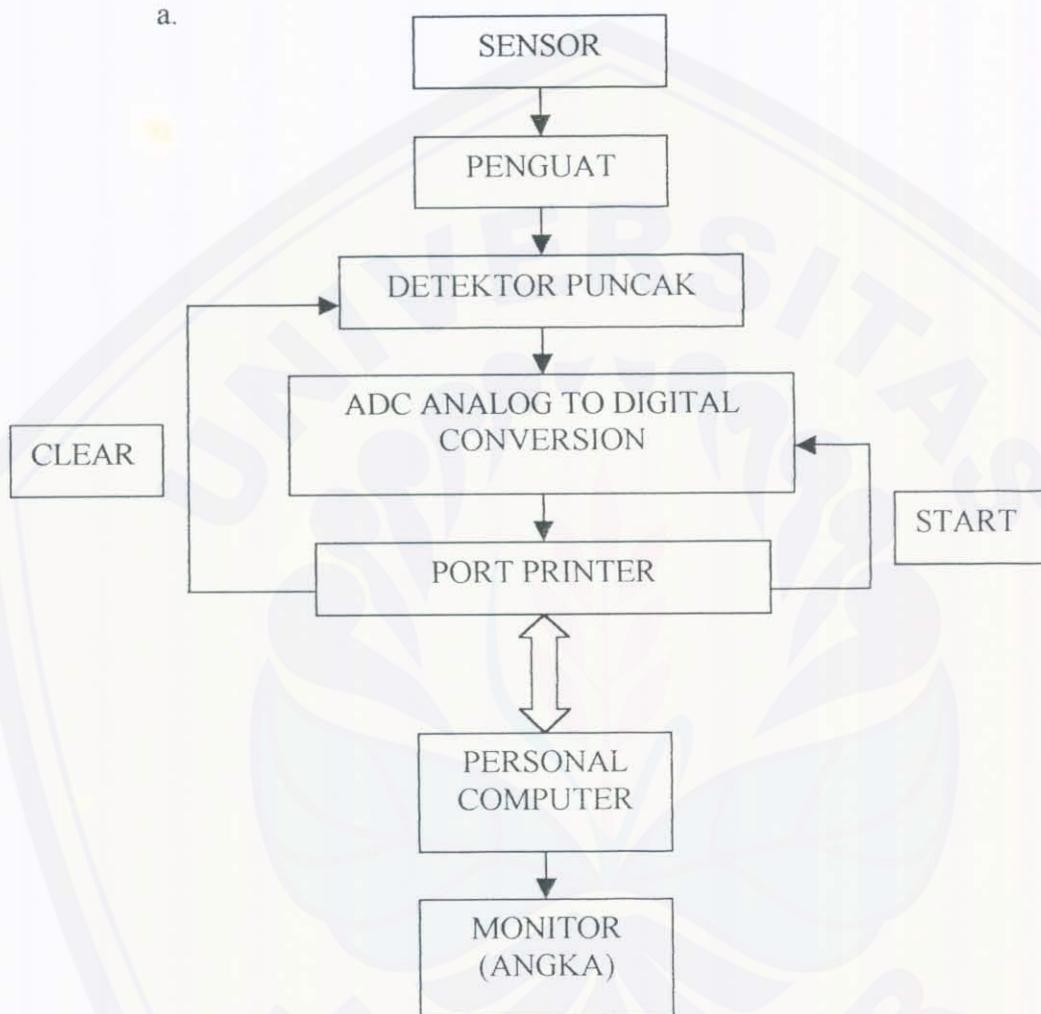
#### 3.6.1 Alat

1. Satu unit alat pengukur kekuatan gigit dengan satuan kilogram, yang dibuat oleh Tim Teknik Elektro Program Studi Teknik Universitas Jember, yang terdiri dari:
  - a. Sensor *Strain Gaugh* yang dilapisi oleh besi *stainless steel* dan bantalan karet
  - b. Signal adaptor untuk menguatkan tegangan 40.000 kali
  - c. CPU dengan bahasa pemrograman *Delphi*
  - d. Monitor
  - e. Keyboard dan Mouse
2. Stop watch merk Casio.
3. Sarung tangan *disposable* (1 pasang) merk Dermatech-LP.
4. Masker.
5. Kaca mulut no.4.
6. Plastik *disposable*
7. Sonde
8. *Dappen Glass*
9. Pinset
10. Kapas steril
11. Alkohol 70 %

#### 3.6.2 Prinsip Kerja Alat Pengukur Kekuatan Gigit

Prinsip alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan gigit sebagai berikut: sensor akan mengubah tekanan gigit menjadi tegangan. Tegangan diperkuat kurang lebih 40.000 kali, sehingga besarnya sesuai dengan batas masukan ADC. Sebelum masuk, ADC akan melewati detektor puncak untuk mengambil nilai maksimal dari gigitan. Keluaran detektor puncak akan dikonversi menjadi digital oleh ADC yang dikendalikan dengan program komputer. Hasil konversi akan dimasukkan ke PC melalui port printer. Selain ada di dalam PC, maka akan diolah atau diproses sesuai kalibrasi dengan

satuan tekanan dalam kg atau lb maupun kedua-duanya yang hasilnya akan ditampilkan dalam monitor. Adapun skema dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Skema Kerja Alat Pengukur Kekuatan Gigi

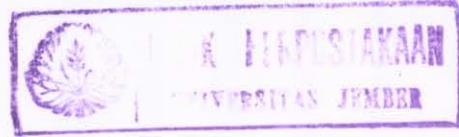
### 3.7 Prosedur Penelitian

1. Subyek penelitian diminta menandatangani surat persetujuan sebagai subyek penelitian.
2. Subyek penelitian diberi petunjuk tentang cara oklusi sentrik yang benar dan mempraktekkannya pada saat pengukuran.

3. Alat pengukur kekuatan gigit diletakkan pada gigi insisivus pertama permanen kanan lalu sampel diinstruksikan untuk menggigit dengan kekuatan maksimal dan dipertahankan selama  $\pm 10$  detik.
4. Perlakuan yang sama dilakukan pada gigi insisivus pertama permanen kiri.
5. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 5 kali dengan jeda waktu istirahat 5 menit.
6. Hasilnya dicatat dan disusun dalam tabel.

### 3.8 Analisa Data

Data hasil penelitian yang telah terkumpul ditabulasi dan dilakukan perhitungan secara statistik dengan menggunakan uji beda (*t-test*) dengan  $\alpha = 0,05$  untuk mengetahui ada-tidaknya perbedaan kekuatan gigit antara gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri.



**BAB IV**  
**HASIL DAN ANALISA**

Penelitian *observasional analitik* ini dilakukan di laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan September-Oktober 2003. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan subyek *Selective Sampling* dari populasi mahasiswi usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang diperiksa sebanyak 69 orang dan yang memenuhi kriteria sebesar 30 orang.

Pengukuran dilakukan sebanyak lima kali, kemudian data yang didapat selanjutnya ditabulasi dan dihitung rata-rata kekuatan gigitnya (lihat tabel 2). Data yang didapat dari hasil penelitian selanjutnya ditabulasi kemudian dihitung rata-rata kekuatan gigitnya. Maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Rata-rata Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri Pada Subyek Penelitian

No	Parameter	Juml	Rerata (kg)	Std. Dev.	Std. Kesalahan Rata-rata	nilai	
						Terti- nggi	Teren- dah
1.	Gigi insisivus pertama kanan	30	10,9813	1,0495	0,1916	13,76	8,95
2.	Gigi insisivus pertama kiri	30	11,2630	1,2689	0,2317	13,83	8,64

Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan sebesar 10,9813 kg lebih kecil dari rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kiri sebesar 11,2630 kg.

Data tersebut kemudian dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk melihat data-data yang ada terdistribusi secara normal atau tidak. Hasil uji *Kolmogorov Smirnov* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji *Kolmogorov Smirnov* Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri Pada Subyek Penelitian

		Insisivus
N		60
Parameter Normal <sup>a,b</sup>	Rata-rata	11, 1222
	Standar deviasi	1, 1632
Kolmogorov Smirnov Z		1, 237
P (2 arah)		0, 094

Ket : a. Tes distribusi normal  
b. Kalkulasi dari data

Dari hasil uji *Kolmogorov Smirnov* didapat nilai p dari statistik Z sebesar 0,094 yang berarti bahwa  $p > 0,05$ , sehingga data-data yang ada terdistribusi secara normal.

Data pengukuran dilakukan uji beda dengan menggunakan uji T terhadap dua sampel yang berpasangan (*paired*) untuk melihat ada-tidaknya perbedaan rata-rata antara dua perlakuan dari sampel yang sama. Hasil uji *T-paired* disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji *T-paired* Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri Pada Subyek Penelitian

Kekuatan gigit	Rata-rata	N	T hitung	Derajat bebas	P (2 arah)
Kanan	10, 9813	30	1,235	29	0,227
Kiri	11, 2630	30			

Berdasarkan tabel di atas didapatkan nilai statistik hitung sebesar 1,235 dan statistik tabel pada taraf kemaknaan 95% sebesar 2,7564. Hal ini berarti statistik hitung (1,235) < statistik tabel (2,7564). Data yang ada menunjukkan nilai  $p = 0,227$  yang berarti bahwa  $p > 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri adalah sama atau tidak berbeda secara nyata.

Pada penelitian ini subyek juga diminta untuk mengisi kuisisioner yang dapat mempengaruhi kekuatan gigit. Hasil dan persentase dari jawaban tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel Hasil Jawaban Lembar Pertanyaan Subyek Penelitian

No	Pernyataan	Jumlah (orang)	(%)
1.	Kebiasaan mengunyah dua sisi	20	66,67
2.	Kebiasaan mengunyah satu sisi :		
	(a) sisi kanan	5	16,67
	(b) sisi kiri	7	23,3
3.	Kebiasaan mengunyah permen karet	21	70
4.	Kebiasaan memakan makanan keras	12	40
5.	Kebiasaan memanfaatkan gigi selain pengunyahan	5	15,2

Berdasarkan tabel di atas didapatkan data bahwa sebagian besar subyek mempunyai kebiasaan mengunyah dua sisi (66,67%). Pada beberapa subyek ada yang memiliki kebiasaan mengunyah satu sisi (sebelah kiri lebih banyak dibandingkan sebelah kanan). Terdapat beberapa subyek yang mempunyai kebiasaan mengunyah permen karet (70%), makan makanan keras (40%) serta beberapa subyek yang menggunakan gigi selain untuk pengunyahan (15,2%).

Pada subyek juga dilakukan pemeriksaan keadaan geligi dalam rongga mulut pada saat penelitian, sehingga didapatkan data yang kemudian ditabulasi dan dihitung rata-ratanya seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Tabel data gigi fungsional tiap sisi rahang pada subyek penelitian

Rahang	Jumlah	Rerata	Nilai	
			Tertinggi	Terendah
1. Sebelah kanan	196	6,5	7	4
2. Sebelah kiri	211	7,0	7	4

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa rata-rata subyek memiliki gigi fungsional pada rahang sebelah kanan sebanyak enam gigi dan pada rahang sebelah kiri sebanyak tujuh gigi. Hal ini berarti bahwa rata-rata gigi fungsional pada rahang sebelah kiri lebih banyak dibandingkan rahang sebelah kanan.





## BAB V PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan sebesar 10,9813 Kg dan gigi insisivus pertama permanen kiri sebesar 11,2630 Kg. Dari data tersebut, secara matematis menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kiri lebih besar dari rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan. Hal ini karena dari seluruh sampel yang memiliki kebiasaan mengunyah satu sisi sebelah kiri lebih banyak daripada sisi sebelah kanan. Setelah data tersebut dianalisa dengan uji t pada taraf kemaknaan 95% dinyatakan bahwa rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri adalah tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan literatur yang dinyatakan oleh Arkinson dan Ralph (1973) bahwa besar kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen wanita sebesar 13,5 kg.

Aktivitas pengunyahan memerlukan adanya kekuatan gigit. Beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan gigit adalah gigi, sendi rahang (sendi TMJ) dan otot-otot pengunyahan.

Beban kunyah adalah beban yang mengenai gigi-geligi dan jaringan pendukung ketika gigi-gigi tersebut dioklusikan untuk mendapatkan kekuatan gigit. Kemampuan gigi menahan daya tersebut tergantung pada kesehatan jaringan pendukung gigi, yaitu gingiva, sementum, serat periodonsium dan tulang alveolar (Prajitno, 1991). Beban kunyah yang dihasilkan pada saat aktivitas pengunyahan diterima oleh gigi dan disebarkan ke seluruh luas permukaannya. Luas permukaan pada gigi yang senama pada umumnya sama sehingga beban kunyah yang diterima dan besarnya kekuatan gigit yang dihasilkan juga sama.

Gigi mempengaruhi besar kekuatan gigit. Gigi merupakan salah satu komponen dalam sistem pengunyahan. Peran gigi dalam proses pengunyahan adalah untuk memecah makanan. Peranan gigi berbeda-beda sesuai dengan letak dan anatomisnya. Gigi insisivus pertama permanen berfungsi untuk memotong

makanan pada tahap awal pengunyahan. Oleh karena itu, kekuatan gigit yang dihasilkan tidak terlalu besar.

Luas permukaan gigi dapat menahan beban kunyah yang dihasilkan pada saat aktivitas pengunyahan. Pada gigi yang senama, umumnya memiliki luas permukaan yang sama sehingga beban kunyah yang diterima sama dan besarnya kekuatan gigit yang dihasilkan juga sama. Pada gigi Insisivus pertama permanen hanya memiliki permukaan insisal yang berupa lebar mesio-distal sebesar 8,5 mm (rahang atas) dan 5,0 mm (rahang bawah). Sehingga, besar beban kunyah hanya diterima oleh permukaan insisal gigi tersebut. Jadi kekuatan gigit yang dihasilkan tidak terlalu besar.

Kondisi akar gigi mempengaruhi besar beban kunyah yang diterima, sehingga turut juga menentukan besar kekuatan gigit yang dihasilkan. Gigi anterior memiliki akar tunggal. Akar tunggal kurang kuat menyangga gigi dibandingkan dengan akar ganda. Gigi dengan akar ganda menghasilkan kekuatan gigit yang lebih besar dibandingkan gigi dengan akar tunggal (Prajitno, 1991).

Jaringan periodonsium mempengaruhi besar kekuatan gigit. Jaringan periodontal yang sehat mampu menyangga gigi secara kuat di dalam soketnya, sehingga kekuatan gigit yang dihasilkan dapat maksimal (Caranza, 1998). Jaringan periodontal memberikan respon terhadap tekanan oklusal yang dihasilkan pada saat menggigit. Respon tersebut diterima oleh serabut Sharpey yang melekat pada sementum dan serabut periodontal di koronal tepi puncak alveolar. Sebagian besar adaptasi serabut periodontal terhadap kebutuhan fungsional terjadi pada permukaan tulang alveolar dan pertengahan membran periodontal. Tekanan intermitten yang setara serta diaplikasikan ke gigi dari arah berlawanan akan menambah lebar periodonsium, hal ini merupakan perubahan adaptif yang menimbulkan kenaikan mobilitas gigi sehingga tekanan dapat ditahan tanpa menimbulkan kerusakan dari tulang pendukung dan struktur periodontal. Bila tekanan intermitten dihilangkan dari suatu gigi, periodonsium umumnya akan kembali ke ketebalan normal dan mobilitas gigi akan berkurang sampai ke batas normal. Pada penelitian ini sampel mempunyai jaringan periodontal yang sehat. Bila otot melancarkan beban yang terlampau berat,

periodonsium akan terasa nyeri, maka dapat dikatakan bahwa periodonsium berfungsi sebagai pengontrol pada besarnya kekuatan gigit (Prajitno, 1991).

Tulang alveolar merupakan tempat dimana gigi tertanam. Tulang alveolar memiliki kemampuan untuk menahan tekanan. Dalam batas fisiologis, tekanan konstan yang diaplikasikan ke gigi akan menimbulkan proses remodeling tulang di sekitar gigi. Remodeling proses alveolar ini sebagai respon dari perubahan tekanan oklusal fungsional. Bila beban berlebihan, sel osteoklas akan lebih giat kerjanya dibandingkan sel osteoblas, sehingga terjadi resorpsi pada tulang alveolar. Pada beban yang tidak berat dan selang sebentar, akan dapat menstimulasi kelancaran pertukaran zat di dalam tulang alveolar (Prajitno, 1991).

Tulang rahang menerima beban kunyah dari gigi pada saat aktifitas pengunyahan. Tulang rahang terdiri dari rahang atas (maksila) rahang bawah (mandibula). Maksila merupakan sebuah tulang berongga yang mengandung sinus maksilaris. Tulang mandibula merupakan tulang muka yang paling besar dan paling kuat karena susunan tulangnya padat. Jadi, mandibula lebih kuat menerima beban pada saat aktifitas pengunyahan jika dibandingkan dengan maksila. (Bajpai, 1991).

Tulang zigomatikus merupakan tempat melekatnya otot-otot pengunyahan, yaitu otot masseter dan fasia temporalis. Struktur tulang zigomatikus berongga dan kasar, sehingga otot masseter dapat melekat dengan kuat pada tulang zigomatikus untuk dapat menghasilkan kekuatan gigit yang maksimal. (Bajpai, 1991).

Pada saat aktifitas pengunyahan diperlukan gerakan kompleks dari sendi Temporomandibular Joint (sendi TMJ). Gerakan ini melibatkan processus condylaris, discus articularis dan eminentia articularis. Gerakan tersebut terdiri dari gerakan membuka mulut dan menutup mulut. Gerakan membuka mulut dilakukan oleh otot pterygoideus lateralis untuk menarik processus condylaris ke depan menuju eminentia articularis. Pada saat yang bersamaan, serabut posterior otot temporalis harus rileks dan keadaan ini akan diikuti dengan relaksasi otot masseter, serabut anterior otot temporalis dan otot pterygoideus medialis yang berlangsung cepat dan lancar. Keadaan ini akan memungkinkan mandibula

berotasi di sekitar sumbu horizontal, sehingga processus condylaris akan bergerak ke depan dan angulus mandibula bergerak ke belakang (Dixon, 1993). Jika beban kunyah yang terjadi terlalu berat maka sendi TMJ akan tertekan dan dapat mengakibatkan terjadinya kelainan pada sendi tersebut (dislokasi TMJ) yaitu kliking atau krepitasi (Bajmajian dan Slonecker, 1995).

Otot merupakan faktor utama dalam menghasilkan kekuatan gigit. Otot-otot yang paling berperan pada saat pengunyahan adalah sepasang otot *masseter* dan otot *pterygoideus medialis* (Mc Devitt, 2002). Seperti juga neuron, otot juga dapat dirangsang secara kimia, elektrik maupun mekanis. Rangsangan otot pada saat menggigit adalah rangsangan secara mekanis yang menghasilkan potensial aksi dari aktin dan miosin (Ganong, 2001). Rangsangan secara konstan dan terus-menerus dapat meningkatkan kekuatan otot. Otot *masseter* dan otot *pterygoideus medialis* bersama-sama bekerja secara sinergis sebagai kekuatan untuk mengangkat, menggerakkan gigi-geligi melalui makanan dan memberikan kekuatan untuk menghancurkan dan menggiling. Aksi dari otot *temporalis* bagian anterior menghasilkan dorongan ke atas yang dapat secara langsung menyebabkan gigi rahang bawah menjadi kontak oklusal yang maksimal. Pada gigi anterior hanya dilekati otot *orbicularis oris* yang merupakan satu kesatuan otot yang melingkari bibir (Mc Devitt, 2002). Hal tersebut menyebabkan kekuatan gigit yang dihasilkan oleh gigi anterior kanan dan kiri besarnya sama.

Jumlah gigi yang ada dalam rongga mulut mempengaruhi kekuatan gigit. Adanya kehilangan gigi menyebabkan berkurangnya efektifitas mastikasi. Kemampuan mengunyah dinilai pada gigi-gigi yang saling kontak dengan gigi antagonisnya (Hildebrant *et. al*, 1997). Pada individu yang mengalami kehilangan gigi pada masa pertumbuhan akan berpengaruh pada panjang lengkung rahang. Kekuatan gigit berhubungan dengan panjang dan lebar lengkung rahang (Suwarni, 2002).

Pengunyahan yang normal dilakukan secara dua sisi (*bilateral bite*) sehingga tekanan yang diterima pada saat mengunyah disebarkan merata. Pengunyahan dua sisi akan menyebabkan otot-otot pada kedua sisi rahang sama-sama aktif dalam melakukan aktifitas pengunyahan. Dengan demikian kekuatan

gigit pada sisi kanan dan kiri tidak berbeda jauh (Suwarni,2002). Pada beberapa orang yang mempunyai kebiasaan mengunyah secara satu sisi akan menyebabkan otot-otot pengunyah terutama otot *masseter* dan *pterygoideus medialis* pada sisi yang lebih aktif menjadi lebih kuat sehingga kekuatan gigit yang dihasilkan juga lebih besar dibandingkan pada sisi yang kurang aktif.





## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri pada wanita usia 19-21 tahun di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

- (1) rata-rata kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan sebesar 10,9813 kg dan rata-rata kekuatan gigit gigi kaninus permanen kiri sebesar 11,2630 kg,
- (2) kekuatan gigit gigi insisivus pertama permanen kanan dan kiri tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan,
- (3) jumlah gigi fungsional mempengaruhi besarnya kekuatan gigit,
- (4) kebiasaan mengunyah mempengaruhi besarnya kekuatan gigit.

### 6.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang besarnya kekuatan gigit dengan membedakan gigi anterior dengan posterior, jenis kelamin, usia dan kebiasaan mengunyah.

Pada saat pemeriksaan subyek, perlu dilakukan pemeriksaan radiologis pada jaringan periodontal subyek dan memperhatikan aspek otot pengunyah subyek. Pada saat pengukuran kekuatan gigit maksimal perlu dilakukan penggigitan sampai ambang rasa sakit. Selain itu, pada saat pengambilan besar sampel perlu dilakukan pemeriksaan pada seluruh populasi sampel.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bajpai, R.N. 1991. **Osteologi Tubuh Manusia**. Ed ke-2. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Bajmajian, V. John dan Charles, E. Slonecker. 1995. **Metode Anatomi Berorientasi Pada Klinik**. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Boretti, Bickel and Geering, 1995, **A Review of Masticatory Ability and Efficiency** dalam *Journal Prosthetic Dentistry*.
- Caranza, F.A. 1986. **Glikman Clinical Periodontology**. Ed ke-6. WB Sanders Co. Philadelphia.
- Dixon, A.D., 1993, **Anatomi Untuk Kedokteran Gigi** Terjemahan Lilian Yuwono dari *Anatomy for Students of Dentistry* (1986), California : Hipocrates.
- Guyton dan Hall, 1998, **Buku Ajar Fisiologi Kedokteran**, Ed ke-5. Jakarta : EGC
- Hidaka, O., Iwasaki, M., Saito, M. and Morimoto, T., 1999, **Influence of Clenching Intensity on Bite Force Balance, Occlusal Contact Area and Average Bite Pressure** dalam *Journal of Dental Research*, US : Journal Article.
- Itjningsih, 1995, **Anatomi Gigi**, Ed ke-3. Jakarta : EGC.
- Kraus, B.S., Jordan, R.E. and Abrams, L., 1981, **Dental Anatomy and Occlusion**, Baltimore and London : Williams & Wilkins.
- Manson dan Eley, 1993, **Buku Ajar Periodonti**, Ed ke-3. Jakarta : EGC.
- Marfanah, Siti. 2001. **Dasar-dasar Pengetahuan Mengenai Permasalahan Kesehatan Gigi**. Yogyakarta: Sippres.
- McDevitt, W.E., 2002, **Anatomi dan Fisiologi Sistem Pengunyahan** Terjemahan Lillian Yuwono dari *Functional Anatomy of The Masticatory System (2001)*, Jakarta : EGC.
- Ogawa, T., Koyano, K. and Suetsugu, T., 1998, **Correlation Between Inclination of Occlusal Plane and Masticatory Movement** dalam *Journal of Dentistry*, Britain.

- Prajitno, 1991, **Pengetahuan Dasar dan Rancangan Pembuatan Gigi Tiruan Jembatan**, Ed ke-2. Jakarta : EGC.
- Roth Gerald, I. and Calmes Robert, 1981, **Oral Biology**, St. Louis-Toronto-London : The C.V Mosby Company.
- Sherwood Lauralee, 2001, **Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem**, Ed ke-3. Jakarta : EGC.
- Suwarni Andono, 2002, **Hubungan Antara Kekuatan Gigit dengan Lebar dan Panjang Lengkung Gigi** Kajian pada Mahasiswa UGM dalam *Jurnal Kedokteran Gigi. Edisi Khusus. Th. 52*, Jakarta ; FKG UI.
- Watt, David. M. 1993. **Penelitian Desain Geligi Tiruan Sebagian Lepas** Terjemahan Lilian Yuwono Dari **Designing Partial Dentures**. Jakarta: Hipokrates.

Lampiran 1. Foto Alat Penelitian

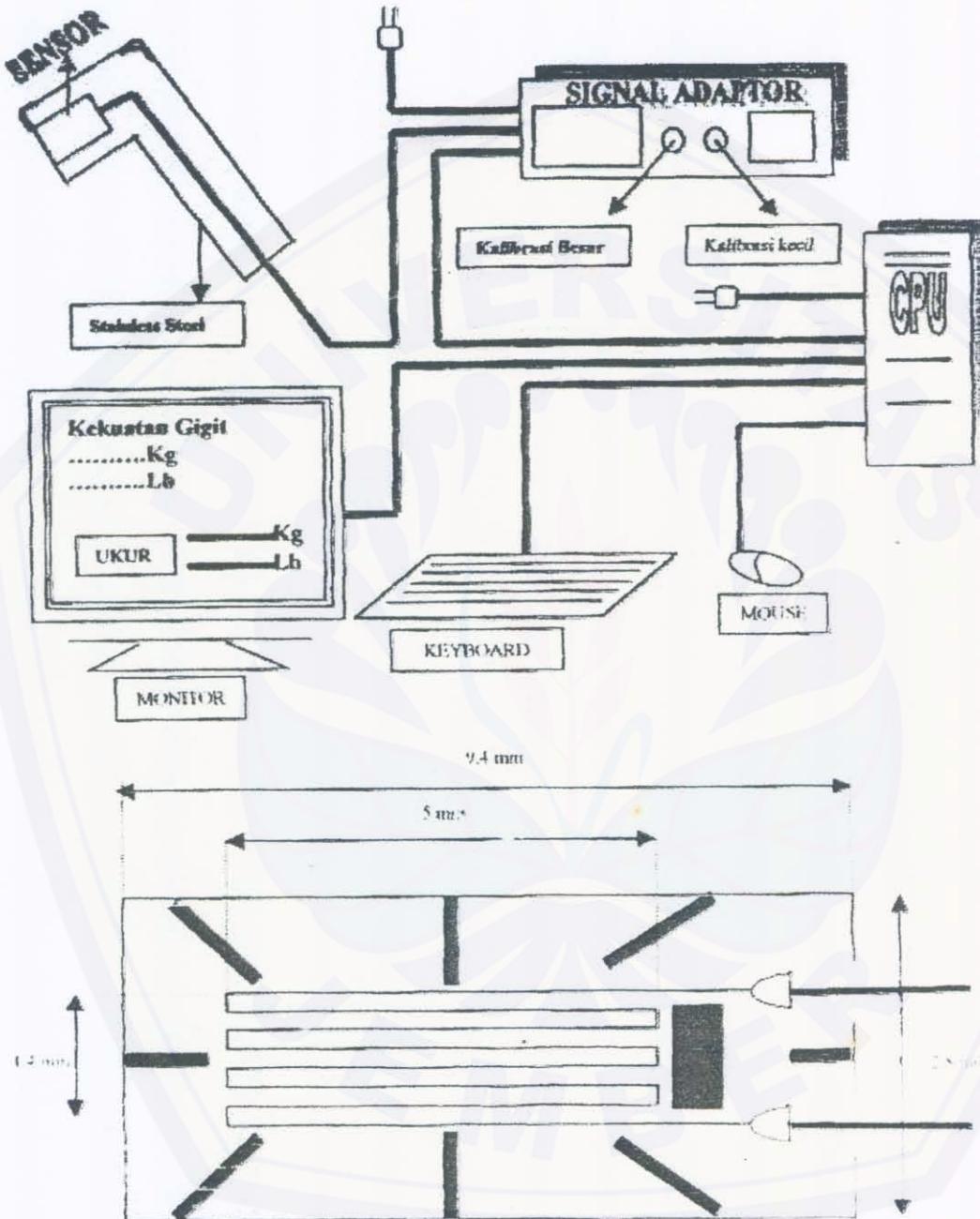


Gambar 2. Foto alat dan bahan pemeriksaan pada subyek penelitian



Gambar 3. Foto alat pengukur kekuatan gigit

SKEMA BENTUK FISIK ALAT





Lampiran 2

**SURAT PERSETUJUAN**  
**(Informed Consent)**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :  
Umur :  
Jenis kelamin :  
Alamat :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subyek penelitian dari :

Nama : ALFI ANDRIANI P.  
NIM : 991610101089  
Fakultas : Kedokteran Gigi  
Alamat : Jl. Mastrip II No. 34 Jember

Dengan Judul Penelitian KEKUATAN GIGIT GIGI INSISIVUS PERTAMA PERMANEN KANAN DAN KIRI PADA WANITA USIA 19-21 TAHUN DI FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS JEMBER.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk menjadi sampel dalam penelitian ini.

Jember, .....

Yang menyatakan

(.....)

Lampiran 3. Lembar Pertanyaan dan Pemeriksaan Intra Oral

**LEMBAR PERTANYAAN**

**Identitas**

Nama :  
 NIM :  
 Umur :  
 Alamat :

**PERTANYAAN**

1. Apakah anda mengunyah satu sisi ?  
 a. Ya                                      b. Tidak
2. Bila Ya, sisi sebelah mana ?  
 a. Kanan                                      b. Kiri
3. Apakah anda sering mengunyah permen karet ?  
 a. Ya                                              b. Tidak
4. Apakah anda sering makan makanan keras (tebu, kacang goreng, marning dan sejenisnya) ?  
 a. Ya                                              b. Tidak
5. Apakah anda sering menggunakan gigi selain pengunyahan (misal : memutuskan benang, membuka bungkus makanan dan sejenisnya) ?  
 a. Ya                                              b. Tidak

**PEMERIKSAAN INTRA ORAL**

8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8

keterangan :

**X** : gigi hilang  
 : gigi karies

Lampiran 4. Data Populasi Sampel Penelitian

No subyek	Memenuhi Kriteria	Tidak Memenuhi Kriteria
1	Memenuhi	
2		Tidak memenuhi
3		Tidak memenuhi
4	Memenuhi	
5	Memenuhi	
6	Memenuhi	
7		Tidak memenuhi
8	Memenuhi	
9	Memenuhi	
10	Memenuhi	
11	Memenuhi	
12	Memenuhi	
13	Memenuhi	
14	Memenuhi	
15	Memenuhi	
16		Tidak memenuhi
17		Tidak memenuhi
18		Tidak memenuhi
19		Tidak memenuhi
20		Tidak memenuhi
21	Memenuhi	
22		Tidak memenuhi
23		Tidak memenuhi
24	Memenuhi	
25		Tidak memenuhi
26		Tidak memenuhi
27		Tidak memenuhi
28		Tidak memenuhi
29		Tidak memenuhi
30	Memenuhi	
31	Memenuhi	
32		Tidak memenuhi
33		Tidak memenuhi
34	Memenuhi	
35		Tidak memenuhi
36	Memenuhi	
37		Tidak memenuhi

38		Tidak memenuhi
39		Tidak memenuhi
40		Tidak memenuhi
41		Tidak memenuhi
42	Memenuhi	
43	Memenuhi	
44		Tidak memenuhi
45		Tidak memenuhi
46		Tidak memenuhi
47	Memenuhi	
48	Memenuhi	
49	Memenuhi	
50	Memenuhi	
51	Memenuhi	
52		Tidak memenuhi
53		Tidak memenuhi
54	Memenuhi	
55	Memenuhi	
56		Tidak memenuhi
57		Tidak memenuhi
58		Tidak memenuhi
59		Tidak memenuhi
60	Memenuhi	
61	Memenuhi	
62		Tidak memenuhi
63		Tidak memenuhi
64	Memenuhi	
65		Tidak memenuhi
66	Memenuhi	
67		Tidak memenuhi
68		Tidak memenuhi
69		Tidak memenuhi

**Lampiran 5.** Data Hasil Pengukuran Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri pada Subyek Penelitian

No.	Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan							Gigi Insisivus Pertama Permanen Kiri						
	1	2	3	4	5	Rerata	SD	1	2	3	4	5	Rerata	SD
1	10,80	9,70	10,30	11,25	10,70	10,55	0,58	11,08	12,50	13,20	9,80	10,11	11,34	1,48
2	9,77	10,24	11,28	9,83	10,22	10,27	0,61	12,57	11,33	10,28	9,22	11,34	10,95	1,26
3	10,85	10,15	9,72	9,84	11,25	10,36	0,66	7,51	7,83	8,64	9,85	9,37	8,64	0,99
4	9,77	9,88	10,21	11,55	10,12	10,31	0,72	9,30	8,37	10,55	11,28	11,27	10,15	1,28
5	13,30	14,70	9,83	10,22	11,21	11,85	2,08	15,42	13,11	13,22	14,88	12,53	13,83	1,25
6	13,50	16,90	14,31	12,83	11,27	13,76	2,08	12,34	8,20	9,77	10,43	10,57	10,26	1,49
7	8,70	15,40	9,77	9,98	10,21	10,81	2,63	15,94	16,17	14,33	11,77	10,88	13,82	2,40
8	15,94	13,18	12,48	12,37	11,81	13,16	1,63	16,97	15,88	14,73	13,28	14,83	15,14	1,38
9	8,70	8,37	9,68	10,21	10,66	9,52	0,97	9,70	10,27	11,12	10,83	11,21	10,63	0,63
10	12,80	11,97	10,67	9,86	9,38	10,94	1,43	14,90	13,21	13,88	12,47	10,14	12,92	1,79
11	10,20	11,21	10,83	11,24	9,78	10,65	0,64	9,21	9,83	10,83	9,63	11,21	10,14	0,84
12	12,20	11,75	10,75	12,33	11,28	11,66	0,66	13,60	12,21	11,66	10,32	10,21	11,60	1,41
13	8,30	9,88	10,21	11,48	12,35	10,44	1,56	9,70	10,87	10,83	9,72	11,81	10,59	0,89
14	11,20	8,28	9,38	10,21	11,25	10,06	1,26	10,20	9,25	10,13	10,43	11,28	10,26	0,73
15	7,20	8,33	9,17	9,28	10,78	8,95	1,32	11,35	10,47	11,21	9,83	9,97	10,57	0,70
16	7,70	9,21	8,67	10,22	11,13	9,39	1,33	12,13	11,21	10,67	9,75	8,98	10,55	1,23
17	12,27	11,35	10,64	11,21	10,72	11,24	0,65	11,28	10,73	9,83	10,56	10,17	10,51	0,55
18	13,58	12,83	10,75	11,12	13,14	12,28	1,27	12,37	11,21	11,28	11,35	10,21	11,28	0,77
19	11,27	10,85	9,83	9,87	10,23	10,41	0,63	10,85	11,27	11,54	9,53	10,34	10,71	0,80
20	9,85	9,73	10,22	11,13	10,54	10,29	0,57	11,27	10,83	10,73	11,21	11,54	11,12	0,33
21	10,31	10,28	9,87	11,22	12,83	10,90	1,19	9,86	10,81	10,21	11,43	12,13	10,89	0,92
22	11,56	11,21	11,83	10,56	10,87	11,21	0,51	10,37	9,83	10,21	11,44	10,73	10,52	0,61
23	12,81	12,47	11,38	11,03	10,55	11,65	0,96	11,21	12,28	10,54	11,43	10,73	11,24	0,68
24	14,22	13,58	12,21	11,74	12,23	12,80	1,05	13,35	12,21	11,43	11,74	10,54	11,85	1,03
25	9,83	10,27	11,81	10,74	11,28	10,79	0,79	12,27	11,38	12,11	10,43	10,83	11,40	0,79
26	12,35	11,22	10,28	9,63	9,72	10,64	1,15	10,39	11,23	12,03	11,96	10,44	11,21	0,79
27	10,57	11,14	10,75	11,22	11,84	11,10	0,49	11,28	12,37	10,74	11,73	11,21	11,47	0,62
28	11,36	10,78	12,26	10,87	11,21	11,30	0,59	12,83	11,47	12,35	11,75	10,83	11,85	0,78
29	10,88	10,25	11,54	11,31	10,83	10,96	0,50	11,23	12,81	11,21	10,43	10,45	11,23	0,97
30	10,37	11,27	10,74	11,83	11,72	11,19	0,63	12,38	11,27	10,83	11,54	10,21	11,25	0,81

Lampiran 6. Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov* Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen

Statistik Deskriptif

	Jumlah	Rata-rata	Std. Deviasi	Terendah	Tertinggi
Insisivus pertama	60	11,1222	1.1632	8,64	15,14

Tes *Kolmogorov-Smirnov* Satu Sampel

		Gigi Insisivus Pertama Permanen
Jumlah		60
Parameter normal <sup>a,b</sup>	Rata-rata	11,1222
	Std. deviasi	1,1632
Nilai ekstrim	Absolut	0,160
Perbedaan	Positif	0,160
	Negatif	-0,116
<i>Kolmogorov-Smirnov</i>		1,237
Probabilitas		0,094

Keterangan : a. Tes distribusi normal  
b. Kalkulasi dari data

Lampiran 7. Hasil Uji T Kekuatan Gigit Gigi Insisivus Pertama Permanen Kanan dan Kiri

Statistik sampel berpasangan

Kekuatan gigit	Rata-rata	Jumlah sampel	Std. Deviasi	Std. Rata-rata kesalahan
Gigi insisivus kanan	10,9813	30	1,0495	0,1916
Gigi insisivus kiri	11,2630	30	1,2689	0,2317

Korelasi sampel berpasangan

	Jumlah sample	Korelasi	Probabilitas
Gigi insisivus pertama kanan-kiri	30	0,432	0,017

Uji sampel berpasangan

Gigi insisivus pertama Permanen kanan-kiri	Perbedaan berpasangan				
	Rata-rata	Std. Deviasi	Std. Rata-rata kesalahan	Tingkat kepercayaan 95% pada perbedaan	
				Rendah	Tinggi
	0,2817	1,2496	0,2280	0,7483	0,1850

Uji sampel berpasangan

	T-Hitung	Derajat bebas	Probabilitas
Gigi insisivus pertama permanen kanan-kiri	1,235	29	0,227

Lampiran 7. Data Hasil Pemeriksaan Intra Oral (Jumlah Gigi Fungsional) Tiap Sisi Rahang Sampel Penelitian

No.	Jumlah Gigi Fungsional	
	Sisi Kanan	Sisi Kiri
1.	7	7
2.	6	7
3.	7	6
4.	7	5
5.	6	4
6.	7	7
7.	7	5
8.	7	6
9.	7	5
10.	6	7
11.	6	5
12.	6	4
13.	7	5
14.	7	6
15.	7	7
16.	75	6
17.	6	6
18.	7	5
19.	7	7
20.	4	5
21.	5	6
22.	7	7
23.	7	7
24.	7	6
25.	6	7
26.	6	6
27.	6	5
28.	6	6
29.	6	5
30.	7	7
Jumlah	193	177
Rerata	6,4	5,9

