

**PENGARUH PENYAKIT GONDOK TERHADAP PANJANG LENGKUNG,
LEBAR LENGKUNG MANDIBULA DAN JUMLAH LEBAR MESIO DISTAL
INSISIV MANDIBULA PADA SISWA KELAS 6 SD
DI KABUPATEN JEMBER**

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**



Diajukan Sebagai salah satu syarat Untuk
Memperoleh Kedokteran Gigi Sarjana
Pada Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember



Kategori	Hadiah	Kelas
	Pembelian	617.64
Terima Tgl:	10 OCT 2002	ADI
Oleh :	No. Induk :	P

Faisal Adi Candra
NIM. 981610101071

Pembimbing :

- 1 drg. Dwi Prijatmoko, Ph.D (DPU)
- 2 drg. Rina Sudjiati, M.Kes (DPA)

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2002**

1000 0.1

**PENGARUH PENYAKIT GONDOK TERHADAP PANJANG LENGKUNG ,
LEBAR LENGKUNG DAN JUMLAH LEBAR MESIO DISTAL INSISIV
MANDIBULA PADA SISWA KELAS 6 SD
DI KABUPATEN JEMBER**

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi
Pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember**

**Oleh:
FAISAL ADI CANDRA
NIM. 981610101071**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2002

**PENGARUH PENYAKIT GONDOK TERHADAP PANJANG LENGKUNG ,
LEBAR LENGKUNG DAN JUMLAH LEBAR MESIO DISTAL INSISIV
MANDIBULA PADA SISWA KELAS 6 SD
DI KABUPATEN JEMBER**

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi
Pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember**

Oleh :

Faisal Adi Candra

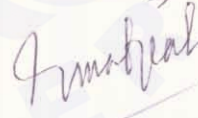
NIM : 981610101071

Dosen Pembimbing Utama



**drg. Dwi Prijatmoko, Ph.D
NIP : 131 276 659**

Dosen Pembimbing Anggota



**drg. Rina Sutjiati, M.Kes
NIP : 132 102 409**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2002

Diterima oleh :

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Sebagai Karya Tulis Ilmiah (SKRIPSI)

Dipertahankan pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 27 Agustus 2002
Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Tim Penguji

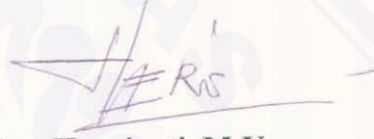
Ketua



drg. Dwi Prijatmoko, Ph.D

NIP : 131 276 659

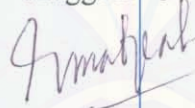
Sekretaris



drg. Herniyati, M.Kes

NIP : 131 479 783

Anggota



drg. Rina Sutjiati, M.Kes

NIP : 132 102 409

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

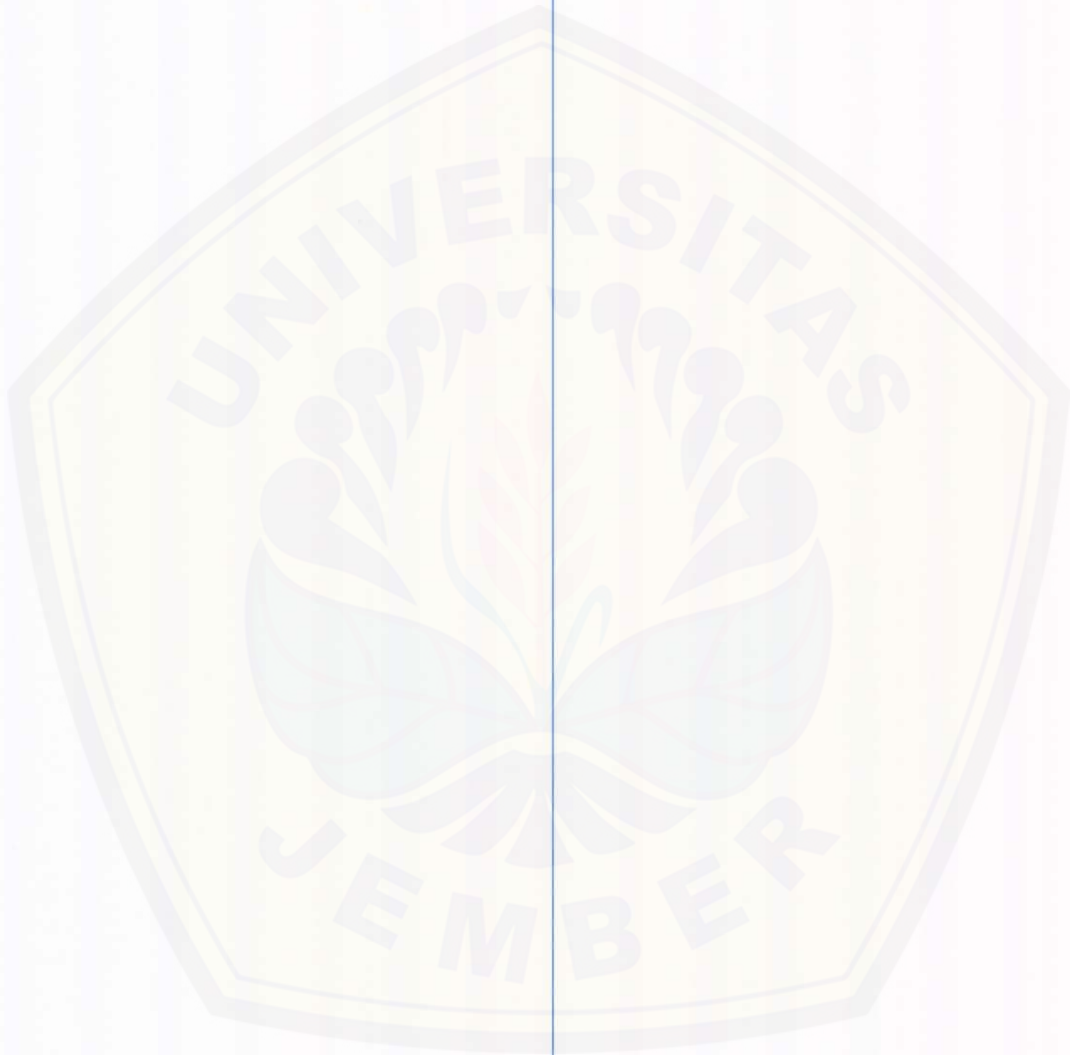


drg. Bob Soebijantoro, MSc., Sp. Pros.

NIP : 130 230 901

MOTTO

“Sesungguhnya apa yang dijanjikan padamu pasti akan datang, dan sekali-sekali kamu tidak akan sanggup menolaknya (QS. Al-An'am. 134) ”



PERSEMBAHAN

Kuperuntukan Karya Tulis Ilmiah ini untuk:

1. Ayahanda tercinta Frido Subyantoro dan mama tersayang St.Choiriyah yang telah membesarkan aku dengan kasih sayang dan tangisan doa, hanya dengan menjadi insan yang berguna bagi sesama yang dapat membalas semua pengorbananmu
2. Adikku Dewi Ratna Sari dan Fitriyah Mayorita
3. Almamater angkatan 1998

12. Kepala Sekolah Dasar Negeri Kaliwates 02 Dra.Sri Sunarmi
13. Kepala Sekolah Dasar Negeri Kaliwates 01
14. Kepala Sekolah Dasar Negeri Taman Sari 03
15. Kepala Sekolah Madrasah Ibtidaiyah Negeri Suco
16. drg. Mendra Kepala Puskesmas Mumbulsari, Kecamatan Mumbulsari, Kabupaten Jember beserta staf yang telah memberikan izin dan membantu penelitian.
17. Keluarga Mas Lalu yang telah membantu memberikan bimbingan dan arahan dan menemani dalam penelitian ke desa-desa.
18. Seluruh keluarga besar angkatan 1998, terutama Hanik, Nining, Puji, Wiwit, Ismet, Agung, Samsul, Toni, Ita, Ani, Tantin, Ana, Atik, Tatag, Buli, Cholifah Mami, Rurit dan Indra yang telah dengan sukarela menemani dan memberikan semangat dalam pelaksanaan penelitian ke desa-desa.
19. Dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.

Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita sekalian Amin.

Jember, 27 Agustus 2002

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penyakit Gondok	4
2.1.1 Perkembangan penyakit gondok di kabupaten Jember	4
2.1.2 Penyebab penyakit gondok	4
2.1.3 Endemi gondok	5
2.1.4 Sumber kandungan iodium	6
2.1.5 Makanan predisposisi penyakit gondok	6
2.1.6 Klasifikasi penyakit gondok	8
2.2 Pertumbuhan dan Perkembangan	9

2.1.6 Klasifikasi penyakit gondok	8
2.2 Pertumbuhan dan Perkembangan	9
2.2.1 Mandibula.....	9
2.2.2 Pertumbuhan kondilus.....	10
2.2.3 Pertumbuhan mandibula setelah tahun pertama kelahiran.....	11
2.3 Tulang.....	21
2.3.1 Biokimiawi tulang	21
2.3.2 Struktur tulang.....	21
2.3.3 Proses resorpsi tulang.....	22
2.4 Mekanisme Kerja Hormon terhadap Tulang	23
2.5 Mekanisme Kerja Hormon Thyroid terhadap Mandibula	25
2.6 Lengkung Gigi.....	26
2.6.1 Lebar mesio-distal insisiv.....	27
2.6.2 Lebar dan panjang lengkung mandibula	27
2.7 Pedoman pengukuran panjang lengkung mandibula.....	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan	29
3.2.1 Alat	29
3.2.2 Bahan.....	29
3.3 Tempat Penelitian.....	29
3.4 Waktu Penelitian	29
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian	30
3.5.1 Populasi penelitian	30
3.5.2 Sampel penelitian	30
3.5.3 Besar sampel.....	30
3.6 Metode Pengambilan Sampel.....	31
3.7 Identifikasi Variabel.....	32

3.7.1 Variabel bebas	32
3.7.2 Variabel tergantung	32
3.7.3 Variabel kendali	33
3.8 Cara Kerja	33
3.8.1 Pembuatan model studi	33
3.8.2 Penentuan titik patokan	34
3.8.3 Pengukuran lengkung gigi	35
3.8.4 Pengukuran lebar mesio-distal	37
3.9 Analisis	37
3.10 Alur Penelitian	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis uji beda rata-rata panjang lengkung mandibula	39
4.2 Analisis uji beda rata-rata lebar lengkung mandibula	40
4.3 Analisis uji beda rata-rata jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula	40
4.4 Pembahasan	41

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	46
5.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Halaman
Tabel 1	Penyebab penyakit gondok.....	5
Tabel 2	Perkiraan kandungan iodium dalam makanan.....	6
Tabel 3	Analisis uji beda rata-rata panjang lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok	39
Tabel 4	Analisis uji beda rata-rata lebar lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok	40
Tabel 5	Analisis uji beda rata-rata jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok	40

DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Halaman
Gambar 1.	Perbandingan antara anak normal dengan anak yang menderita endocrinopathi.....	7
Gambar 2.	Mekanisme pertumbuhan yang unik pada regio kondilus mandibula.....	9
Gambar 3.	Diagram gambar variasi pada pengaturan jaringan.....	11
Gambar 4.	Pola struktur kortikal.....	13
Gambar 5.	Pertumbuhan pola kondilus, prosesus koronoid, ramus dan badan mandibula.....	14
Gambar 6.	Pertumbuhan pola kondilus, prosesus koronoid, ramus dan badan mandibula.....	15
Gambar 7.	Pertumbuhan pola kondilus, prosesus koronoid, ramus dan badan mandibula.....	16
Gambar 8.	Bagian basal tube-like central foundation mulai dari condyle sampai symphysis.....	17
Gambar 9.	Mandibula superimposed untuk menunjukkan perubahan translatif dan transformatif.....	18
Gambar 10.	Mandibula superimposed untuk menunjukkan perubahan translatif dan transformatif.....	19
Gambar 11.	Mandibula superimposed untuk menunjukkan perubahan translatif dan tranformatif.....	20
Gambar 12.	Mandibula superimposed untuk menunjukkan perubahan translatif dan transformatif.....	20
Gambar 13.	Penentuan titik patokan.....	34
Gambar 14.	Pengukuran lebar lengkung.....	35
Gambar 15.	Pengukuran panjang lengkung.....	36
Gambar 16.	Pengukuran lebar mesio-distal.....	37

LAMPIRAN-LAMPIRAN

- | No. | Uraian |
|--------------|---|
| Lampiran 1. | Surat pernyataan persetujuan (Inform Consent). |
| Lampiran 2. | Peta Kabupaten Jember |
| Lampiran 3. | Hasil survey pengaruh gondok (GAKI) Dinas Kesehatan Kabupaten Dati II Jember tahun 1995,1998, dan 2001. |
| Lampiran 4. | Daftar nama-nama siswa kelas 6 SD pada populasi endemi gondok |
| Lampiran 5. | Daftar nama-nama siswa kelas 6 SD pada populasi non endemi gondok. |
| Lampiran 6. | Pengukuran panjang lengkung mandibula pada pada populasi endemi gondok. |
| Lampiran 7. | Pengukuran panjang lengkung mandibula pada populasi non endemi gondok. |
| Lampiran 8. | Pengukuran lebar lengkung mandibula pada populasi endemi gondok. |
| Lampiran 9. | Pengukuran lebar lengkung mandibula pada populasi non endemi gondok. |
| Lampiran 10. | Pengukuran lebar mesio-distal insisiv mandibula pada populasi endemi gondok. |
| Lampiran 11. | Pengukuran lebar mesio-distal insisiv mandibula pada populasi non endemi gondok. |
| Lampiran 12. | Pengukuran jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok. |
| Lampiran 13. | Uji distribusi normalitas panjang lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. |
| Lampiran 14. | Uji distribusi normalitas lebar lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. |

- Lampiran 15. Uji distribusi normalitas jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi dengan menggunakan uji Kolmogorof-Smirnov.
- Lampiran 16. Uji distribusi normalitas lebar mesio distal insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dn non endemi gondok dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.
- Lampiran 17. Uji kemaknaan panjang lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok dengan menggunakan uji t-test.
- Lampiran 18. Uji kemaknaan lebar lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok dengan menggunakan uji t-test.
- Lampiran 19. Uji kemaknaan jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok dengan menggunakan uji t-test.
- Lampiran 20. Uji kemaknaan lebar mesio-distal insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok dengan menggunakan uji t-test.

ABSTRAK

Faisal Adi Candra, NIM. 981610101071, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Pengaruh Gondok terhadap Panjang Lengkung Lebar Lengkung dan Jumlah Lebar Mesio Distal Insisiv Mandibula pada siswa kelas 6 SD di Kabupaten Jember, 46 Halaman, dibawah bimbingan drg. Dwi Prijatmoko, Ph.D (DPU) dan drg. Rina Sutjiati, M.Kes (DPA)

Penyakit gondok akibat kekurangan iodium dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang terutama tulang panjang. Dalam bidang ortodonsia permasalahan yang dihadapi adalah seberapa besar pengaruh penyakit gondok terhadap panjang lengkung, lebar lengkung dan jumlah lebar mesio distal insisiv mandibula. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan nilai rata-rata pengukuran panjang lengkung, lebar lengkung dan jumlah lebar mesio distal insisiv mandibula antara populasi endemi dan non endemi gondok. Pada penelitian ini sampel diperoleh dari murid-murid SD yang berusia 12 tahun dengan kriteria gigi tidak karies dan malposisi serta cusp gigi caninus dan molar masih ada. Pengukuran dilakukan pada lengkung geligi yang ada pada model studi dengan teknik pengukuran horisontal untuk lebar lengkung mandibula dan pengukuran transversal untuk panjang lengkung mandibula, serta pengukuran jumlah lebar dari mesial ke distal insisiv mandibula. Data dianalisis dengan menggunakan student t-test tidak bergantung. Ada 128 model yang terbagi menjadi 64 model studi untuk populasi endemi gondok dan 64 model studi untuk populasi non endemi gondok yang memenuhi kriteria. Nilai rata-rata panjang lengkung anterior dan posterior, lebar lengkung anterior dan posterior dan jumlah lebar mesio distal insisiv antara populasi endemi gondok dengan non endemi gondok berturut-turut adalah sebagai berikut $8,64 \pm 0,22 \text{ mm}$, $21,53 \pm 0,34 \text{ mm}$, dan $10,04 \pm 0,22 \text{ mm}$, $23,21 \pm 0,34 \text{ mm}$ ($p < 0,001$), $26,06 \pm 0,26 \text{ mm}$, $44,02 \pm 0,29 \text{ mm}$, dan $27,17 \pm 0,20 \text{ mm}$, $45,93 \pm 0,24 \text{ mm}$ ($p < 0,05$), $21,82 \pm 0,18 \text{ mm}$, dan $22,23 \pm 0,16 \text{ mm}$ (p tidak signifikan). Simpulan yang didapat dari penelitian ini adalah penyakit gondok mempengaruhi panjang lengkung dan lebar lengkung mandibula oleh karena mandibula merupakan tulang panjang dimana proses pertumbuhannya dipengaruhi oleh pembentukan syncondrosis tetapi tidak mempengaruhi jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula oleh karena bukan termasuk dalam tulang panjang dimana pertumbuhan gigi berhubungan dengan hiperplasi dan hipertrofi.

Kata Kunci :Panjang lengkung, lebar lengkung, dan jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula, penyakit gondok.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut WHO kriteria untuk menyebut sebagai endemi, apabila ditemukannya 5 % kasus gondok atau lebih pada penduduk usia remaja atau lebih muda, berderajat I (Stanbury dalam Soeparman, 1993) atau apabila lebih dari 30 % dengan gondok lebih dari grade O-b, yaitu klasifikasi gondok dengan kriteria gondok jelas teraba tetapi umumnya tidak terlihat meskipun kepala ditengadahkan, dan disebut membesar apabila besarnya sama atau lebih besar dari falangs ibu jari penderita (Soeparman, 1993).

Menurut hasil survey Dinas Kesehatan Kabupaten Jember tahun 1995 terhadap seluruh Kecamatan di Kabupaten Jember menunjukkan 93,54 % termasuk dalam daerah endemi berat dan 6,45 % merupakan daerah endemi sedang. Tahun 1998 menunjukkan 19,35 % merupakan daerah endemi berat dan 16,12% merupakan daerah endemi sedang, 61,12 % merupakan daerah endemi ringan dan 3,22% merupakan daerah non endemi. Tahun 2001 menunjukkan 12,9% merupakan daerah endemi berat, dan 38,7 % merupakan daerah endemi sedang dan 45,93 % daerah endemi ringan dan 6,45% merupakan daerah non endemi.

Dari hasil survey diatas terdapat bukti bahwa selama selang waktu 3 tahun yaitu tahun 1995 – 1998 terdapat penurunan prevalensi endemi berat sebesar 75 % dan bertahan sampai akhir tahun 2001.

Iodium adalah elemen kimia yang essensial tetapi sedikit dibutuhkan untuk kesehatan. Secara garis besar guna iodium dalam tubuh berhubungan dengan fungsi dari kelenjar thyroid. Jika intake iodium rendah maka kelenjar thyroid mengalami pembesaran yang dikenal dengan Gondok (Harold, 1964). Pengaruh Hormon thyroid terhadap pertumbuhan lebih nyata terutama pada masa pertumbuhan anak-anak (Guyton, 1996).

Defisiensi Hormon thyroid yang parah karena Iodium bisa menyebabkan kretinisme saat kelahiran, bayi dan masa anak-anak. Perkembangan mental dan pertumbuhan anak akan terhambat dengan *ape-like* dan wajah yang abnormal. Oleh karena masalah yang potensial ini maka kebutuhan kandungan iodium pada kaum wanita perlu mendapat perhatian khusus (Hui, 1983).

Pemeriksaan radiografik pada kretinisme menunjukkan bahwa tulang mengalami kelambanan pertumbuhan, disgenesis epifisis dan kelambanan perkembangan gigi (Price-Wilson, 1985). Kalau hal ini terjadi pada mandibula maka dapat mengakibatkan *micrognathia*, sehingga akan menimbulkan maloklusi (Puspitawati, 2000).

Vitamin D membantu absorpsi kalsium di pencernaan dan membentuk kalsium dan phosphor menjadi tulang. Kalsium dibutuhkan oleh semua jaringan bersama dengan phosphor yang bertanggung jawab dalam membentuk kekerasan dari tulang dan gigi (Vail dkk, 1978).

Oleh karena persamaan yang ada pada tulang dan gigi maka perlu diteliti apakah defisiensi hormon thyroid hanya mempengaruhi pada pembentukan tulang saja atau juga mempengaruhi pada bentuk dan ukuran gigi.

Salah satu syarat utama dalam menentukan rencana perawatan ortodonsia adalah menghitung diskrepansi antara tempat yang tersedia dengan tempat yang dibutuhkan terutama pada siswa SD.

Apabila penyakit gondok terbukti mempengaruhi pertumbuhan mandibula maka dikhawatirkan prevalensi maloklusi di kabupaten Jember melebihi angka rata-rata yang pernah dilaporkan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

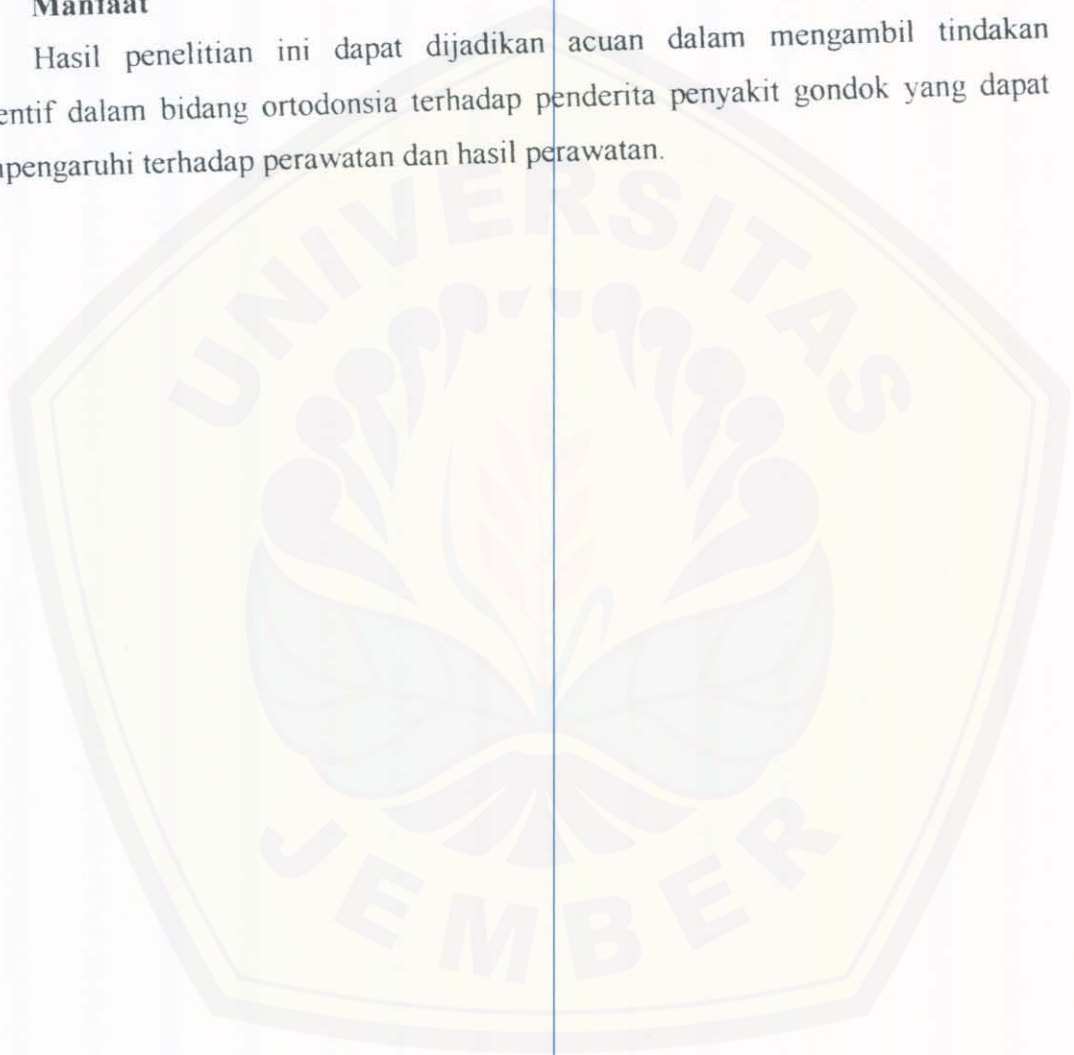
Dari latar belakang diatas maka timbul suatu rumusan permasalahan yaitu seberapa besarkah pengaruh penyakit gondok terhadap panjang lengkung, lebar lengkung dan jumlah lebar mesio distal insisiv mandibula.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh penyakit gondok terhadap panjang lengkung, lebar lengkung dan jumlah lebar mesio distal insisiv mandibula.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam mengambil tindakan preventif dalam bidang ortodonsia terhadap penderita penyakit gondok yang dapat mempengaruhi terhadap perawatan dan hasil perawatan.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Gondok

2.1.1 Perkembangan Penyakit Gondok di Kabupaten Jember

Daerah Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) meliputi seluruh kecamatan yang ada di wilayah kabupaten Jember yang terbagi atas 4 kriteria yaitu daerah endemi berat dengan penderita lebih dari 30%, daerah endemi sedang 20-30%, daerah endemi ringan 5-20%, sedangkan daerah non endemi kurang dari 5%.

Penanggulangan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) di kabupaten Jember sudah dimulai sejak tahun 1990. Upaya penanggulangan tersebut berupa pemberian suntikan iodium yang dimulai sejak tahun 1990-1992 yang kemudian berubah lagi menjadi pemberian kapsul iodium sejak tahun 1992 sampai sekarang.

Sasaran pemberian kapsul iodium berdasarkan kebijaksanaan kabupaten Jember untuk daerah endemik sedang ditujukan untuk ibu hamil, ibu baru nifas, pasangan usia subur berusia 15-24 tahun dan untuk daerah endemik yang berat ditambah dengan anak – anak SD (Dinkes Kab Jember, 2001).

2.1.2 Penyebab Penyakit Gondok

Menurut Hui (1983) penyakit Gondok disebabkan oleh kekurangan iodium, sehingga menyebabkan kekurangan hormon thyroïd dalam sirkulasi yang berguna untuk mengembalikan fungsi thyroïd untuk membuat lebih banyak hormon. Pada umumnya pria lebih sedikit terkena penyakit gondok daripada wanita, tetapi ketika cuaca dingin menyerang metabolisme tubuh bisa menyebabkan terjadi defisiensi iodium atau gondok pada pria maupun wanita.



Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

Tabel 1: Penyebab penyakit gondok.

-Defisiensi iodium
-Idiopatik
-Fisiologis : -pubertas -kehamilan
-Penyakit Grave
-Penyakit Hashimoto
-Obat dan bahan makanan yang menyebabkan pembesaran (goitrogen)
-Tiroiditis
-Gangguan sintesis hormon thyroid
-Tumor

Sumber : (Darmawan dalam Bayley-Leinster, 1987)

2.1.3 Endemi Gondok

Defisiensi iodium biasanya sering terjadi didaerah tertentu. Presentasi terjadinya endemi gondok pada populasi dengan wilayah yang jumlah iodiumnya sedikit pada tanah dan air minum relatif tinggi. Menurut *Requirments of Diet Association* (RDA) kebutuhan iodium adalah sekitar 100 μ g -130 μ g per hari.

2.1.4 Sumber Kandungan Iodium

Sumber kandungan iodium yang paling baik adalah garam sedang sumber yang lainnya ada pada makanan laut dan hasil laut, buah-buahan segar, grains (khususnya yang mengandung fluor), dan pulses (peas tertentu) merupakan sedikit kontribusi iodium pada makanan kita. Iodium dikandung dalam sayur-sayuran, susu, mentega, telur, dan macam-macam keju serta jenis tanah dan makanan binatang.

Tabel 2:Perkiraan kandungan Iodium dalam makanan (nilai $\mu\text{g}/\text{kg}$)

Makanan	Segar			Kering		
	Mean	Range		Mean	Range	
Ikan(tawar)	10	17	4	116	68	194
Ikan (laut)	832	163	3,180	3,715	471 - 1,591	
Shellfish	798	308 - 1,300		3,866	1,292 - 4,987	
Daging	50	27	97	-		
Telur	93			-		
Bubur cereal	47	22	27	65	34 - 92	
Buah-buahan	18	10 - 29		154	67	7,77
Legumes	30	23	36	234	223 - 245	
Sayuran	29	12	201	385	204 - 6,636	

Sumber : (Stanbury dalam Hamish dan Marilyn, 1989)

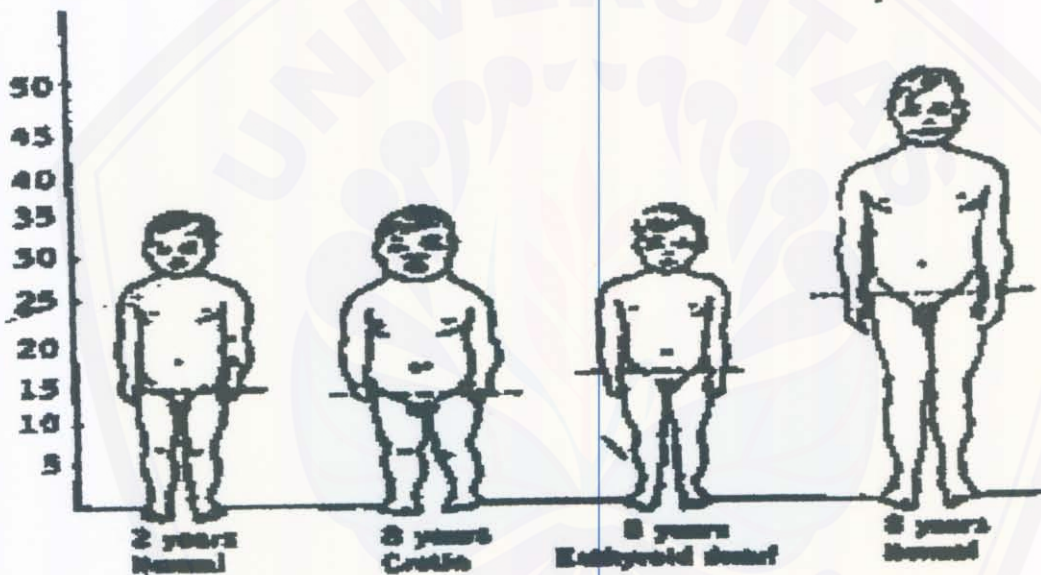
2.1.5 Makanan Predisposisi Penyakit Gondok

Beberapa makanan tumbuhan mengandung substrat yang bisa menimbulkan gondok pada orang. Substrat ini disebut Goitrogens. Iodium dapat menjadi racun jika dikonsumsi dengan dosis 1-50 μg per hari secara terus menerus. Dosis yang digunakan untuk mengobati gondok ini telah dilaporkan dapat menyebabkan keracunan pada beberapa pasien. Obat dapat menimbulkan gondok, khususnya obat batuk, dan bisa terdapat riwayat keluarga tentang kelenjar yang membesar (Hui, 1983).

2.1.6 Diagnosis Penyakit Gondok

Kebanyakan pasien dengan gondok tidak mempunyai kelainan sistemik tetapi beberapa pasien memperlihatkan tanda-tanda hipertyroidisme. Gondok bukan selalu merupakan gejala hypothyroidisme. Gondok yang nyeri tekan dapat menunjukkan tiroiditis atau karsinoma anaplastik, dan pembengkakan kelenjar getah bening leher mengesankan keganasan. Nodul soliter bisa jinak atau ganas.

Pemeriksaan kurang memberikan bantuan dalam pembedaannya. Gondok multinodular besar dapat meluas di belakang sternum dan kadang-kadang dapat seluruhnya retrosternal, sehingga menyebabkan penekanan trakea dengan stridor dan mengi (Wheezing), vena jugularis bisa mengembang tetapi tidak bisa berdenyut. Keserakan yang disertai gondok adalah tanda penting yang menunjukkan paralisis nervus recurrens laryngeus, suatu gejala keganasan, kecuali kalau telah ada kerusakan akibat operasi sebelumnya, seperti dalam gambar 1 (Darmawan dalam Bayley-Leinster, 1987).



Gambar 1. Gambaran 2 penderita dwarf usia 8 tahun akibat endocrinopathies dengan anak normal usia 8 tahun. Cretin atau hypothyroid mempunyai leher yang tebal, extremitas yang pendek, wajah dan kepala yang besar, bibir tebal dan lidah yang besar. Euthyroid atau dwarf pituary adalah yang lebih proporsional. Pada keduanya didapatkan erupsi gigi yang lambat dengan seluruh gigi sulung yang masih ada (Curtesy E. Grimm dalam Graber, 1972).

2.1.7 Klasifikasi Penyakit Gondok

Survey epidemiologis untuk gondok endemik didasarkan atas salah satu klasifikasi dibawah ini:

Keparahan 0 : tidak teraba.

Keparahan I : teraba dan terlihat hanya dengan kepala ditengadahkan.

Keparahan II : mudah terlihat dengan kepala pada posisi biasa.

Keparahan III : terlihat dari jarak tertentu.

Berdasarkan pertimbangan praktis, digunakan modifikasi sebagai berikut:

Keparahan 0a : tidak teraba atau apabila teraba tidak lebih besar dari besar kelenjar normal.

Keparahan 0b : jelas teraba tetapi umumnya tidak terlihat meskipun kepala ditengadahkan.

Disebut membesar apabila besarnya sama atau lebih besar dari ibu jari penderita tersebut (Soeparman, 1993).

Kriteria untuk menyebut sebagai endemi adalah ditemukannya 5% gondok atau lebih pada penduduk usia remaja atau lebih muda, berderajat I: bila lebih dari 30% dengan gondok lebih dari 0b. Berat ringannya endemi dinilai dengan ekresi iodium urin. Dalam keadaan seimbang, iodium yang masuk ke tubuh sama dengan iodium yang diekresikan lewat urin.

Endemi tingkat I : endemi dengan ekresi iodium urin lebih dari 50 μg /g kreatinin.

Endemi tingkat II : endemi dengan ekresi iodium urin antara 25-50 μg /g kreatinin. Ada resiko terjadi hipotiroidisme, tetapi kretin tidak terlihat jelas.

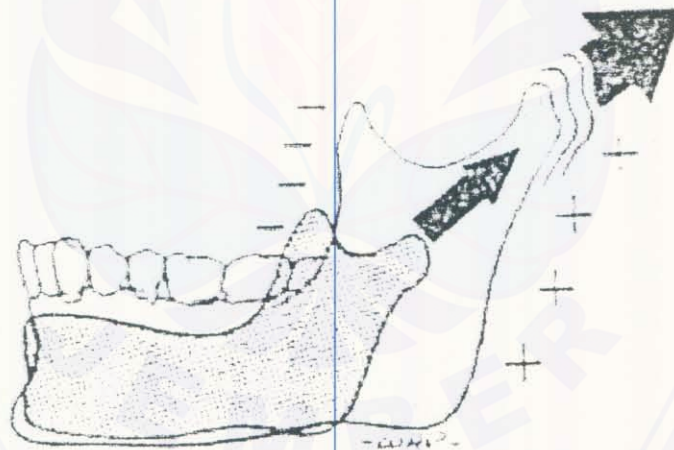
Endemi tingkat III : endemi dengan ekresi iodium urin kurang dari 25 μg /g kreatinin rata-rata. Terjadi resiko tinggi untuk terjadinya kretin endemi.

Prioritas penanganan masalah harus diberikan pada tingkat yang berat (II dan III) (Soeparman, 1993).

2.2 Pertumbuhan dan Perkembangan

2.2.1 Mandibula

Menurut Graber (1972) saat lahir kedua ramus mandibula terlalu pendek. Perkembangan kondilus minimal dan praktis tidak ada articular emenensia pada fossa glenoid. Garis tipis fibrokartilago dan jaringan ikat berada pada garis tengah dari *symphysis* untuk memisahkan badan mandibula kanan dan kiri. Antara usia 4 bulan dan akhir tahun pertama, kartilago *symphysis* diganti oleh tulang meskipun pertumbuhan tersebut umum terjadi selama tahun pertama kehidupan, dengan seluruh permukaan menunjukkan aposisi tulang, menampakkan bahwa pertumbuhan tidak signifikan antara kedua ramus yang terpisah sebelum menjadi satu. Selama tahun pertama kehidupan, pertumbuhan aposisi terutama yang aktif adalah tepi/batas mandibula pada sisi distal dan permukaan superior dari ramus, kondilus, sepanjang batas bawah dan permukaan lateral mandibula, seperti gambar 2

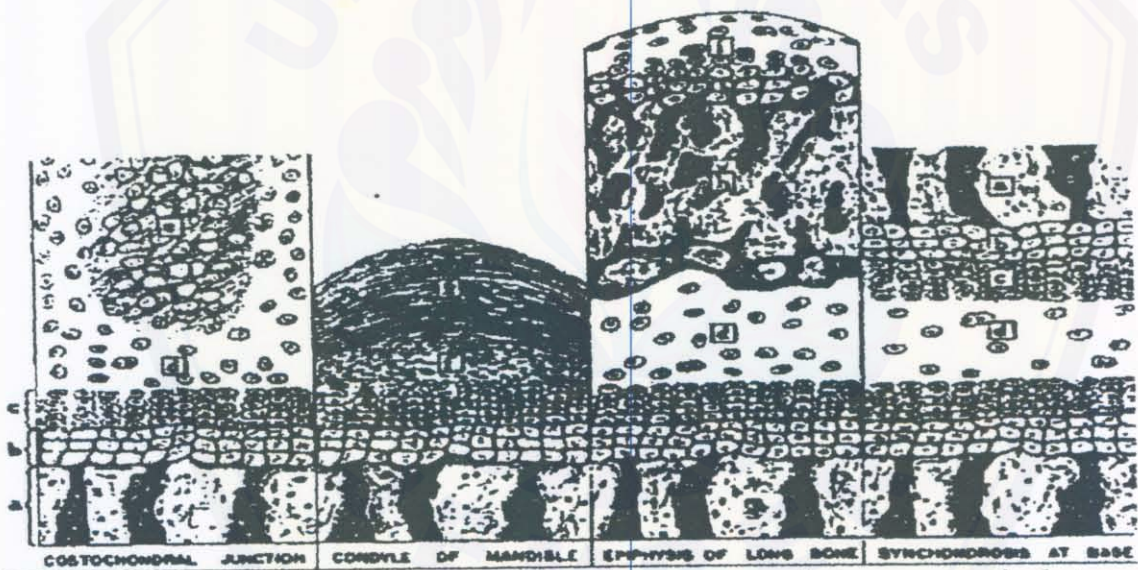


Gambar 2. Mekanisme pertumbuhan yang unik pada regio kondilus mandibula membutuhkan baik proliferasi interstitial dan aposisi pertumbuhan aposisi dari batas posterior ramus, alveolar margin, tepi inferior mandibula dan permukaan lateral dihitung untuk peningkatan ukuran resorpsi. Concomitant terjadi pada batas anterior ramus berpengaruh pada peningkatan panjang lengkung gigi (Graber, 1972).

2.2.2 Pertumbuhan Kondilus

Pertumbuhan endochondral terjadi selama penyempurnaan seluruh morfogenetik pola mandibula. Weinmann dan Sicher mendukung kuat terhadap pernyataan mereka yang menyatakan bahwa kondilus merupakan pusat pertumbuhan utama dari mandibula dan dibantu dengan potensi genetik intrinsik.

Bagaimanapun konsep ini terlalu sederhana pada banyak putaran, kondilus cenderung tidak terlalu lama berperan sebagai faktor pertumbuhan mandibula. Penjelasan bahwa differensiasi dan proliferasi kartilago hialin dan penggantian mereka oleh tulang pada lapisan terdalam hampir sesuai dengan yang terjadi pada bagian epifisial dan kartilago artikularis pada tulang panjang. Termasuk dalam persamaan secara histologi, seperti gambar 3



Gambar 3. Diagram gambaran variasi pada pengaturan jaringan yang berbatasan dengan pembentukan tulang, kondilus mandibula, epifisis dari tulang panjang, dan cranial base synchondrosis. Catatan bahwa zona pembentukan tulang endochondral (a,b,c) adalah sama juga variasi pada pengaturan jaringan berbatasan pada 4 daerah yang terpisah dari pembentukan tulang endochondral. Berikutnya digambarkan jaringan yang berbeda : a.tulang, b. prechondroblasts, c. chondroblast atau proliferasi kartilago, d. zona of resting cartilage, e. kartilago matang dengan pusat yang terkalsifikasi, f. zona transisional kartilago, g. jaringan ikat fibrous padat, h. tulang dan tepi epiphysis, i. kartilago artikularis (Sarnat dalam Graber, 1972).

Perbedaan unik yang telah diobservasi diantara badan kartilago artikularis. Kartilago hyaline dari kondilus ditutup oleh lapisan jaringan ikat yang tebal dan padat. Kemudian, kartilago kondilus tidak hanya ditingkatkan oleh pertumbuhan interstitial, seperti badan dari tulang panjang, tetapi juga mampu untuk meningkatkan ketebalan dengan pertumbuhan aposisi dibawah jaringan ikat yang menutupi.

Penjelasan Sicher's tentang aturan dari kondilus yang menutupi terlihat sangat masuk akal. Sejak tekanan meringankan aposisi dari tulang, dan kondilus berada di bawah tekanan konstan selama fungsinya sebagai elemen artikulating mandibula -- kondilus fibrous menutupi ketebalan kartilago hyalin pada zona transisional secara langsung dibawahnya. Lebih lanjut melindungi zona prechondroblast pada leher kondilus. Hal tersebut menjelaskan bahwa tekanan mungkin dapat menemukan respon kepekaan yang lebih seperti yang telah ditunjukkan Charliet & Petrovie dengan reduksi aktivitas prechondroblast dibawah tekanan yang berlebihan menghasilkan sedikit produksi chondroblast nantinya. Jika teori Sicher -- Weinmann benar, maka kondilus mandibula dapat tumbuh melalui 2 mekanisme : dengan bagian epiphysial seperti proliferasi interstitial kartilago dan digantikan oleh tulang & pertumbuhan aposisi dari kartilago dibawah fibrous unik yang menutupi

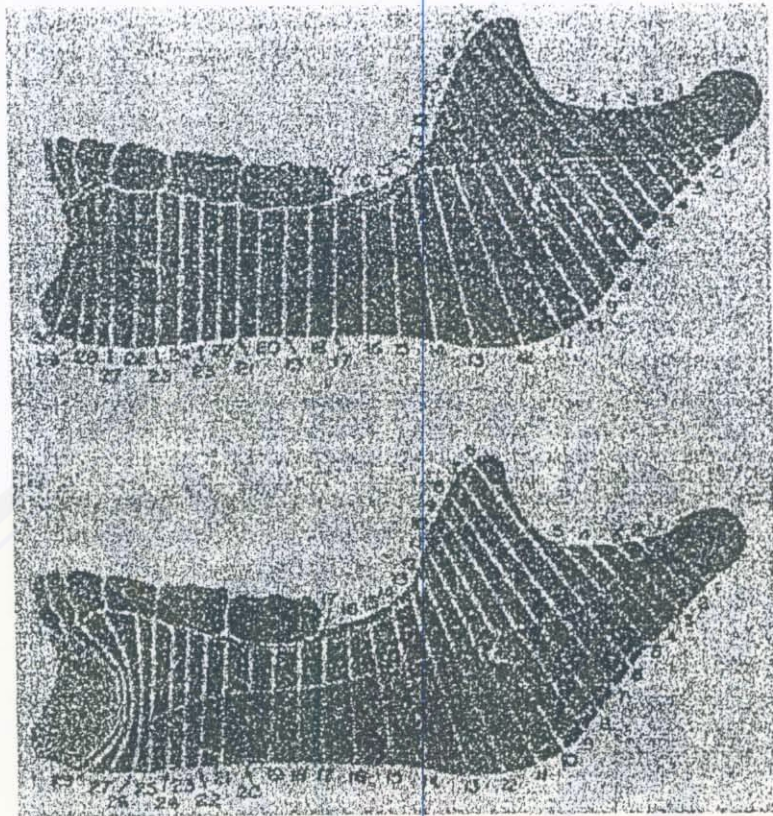
Suatu penelitian tentang efek pemakaian orthopedic memberikan setiap indikasi yang dapat memadu pertumbuhan mandibula, menyusun kembali dan merintanginya secara spesifik dengan pertumbuhan tulang alveolar. Tentu saja, substansi klinis lebih dibutuhkan penelitian/ studi cephalometrik longitudinal dari jumlah besar kasus di bawah orthopedic diperankan/dikendalikan oleh penulis memberikan konfirmasi sesungguhnya bahwa pertumbuhan dapat dipengaruhi atau dibangun kembali.

2.2.3 Pertumbuhan Mandibula setelah tahun pertama kehidupan

Menurut Graber, (1972) setelah tahun pertama kehidupan intraurin, pertumbuhan mandibula lebih selektif. Kondilus menunjukkan aktivitas yang cenderung seperti perpindahan mandibula dan pertumbuhan ke bawah dan ke

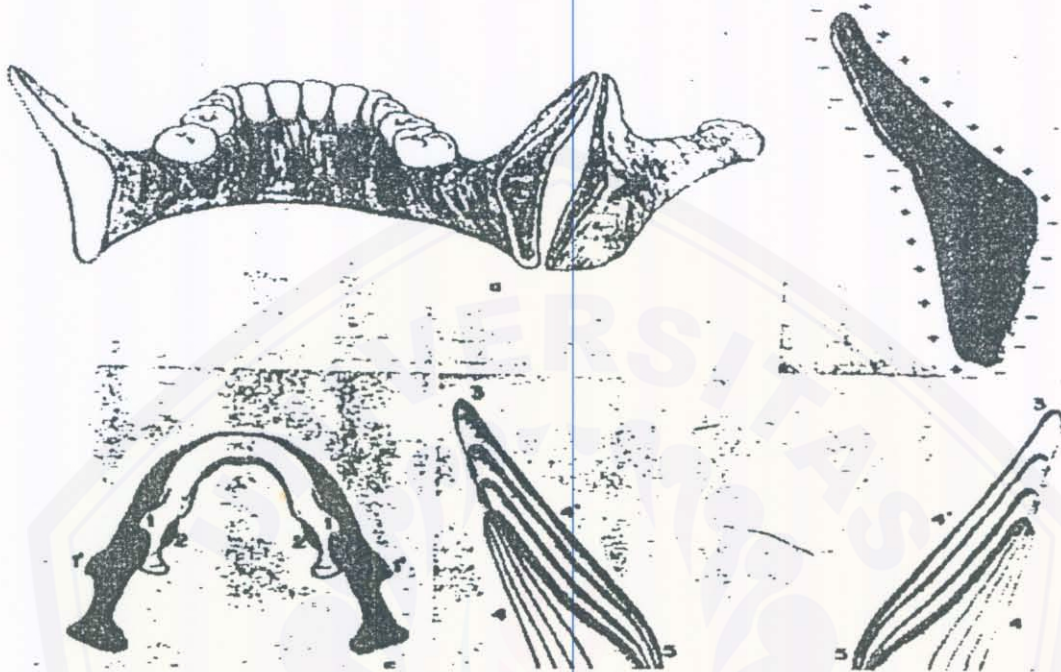
belakang. Pertumbuhan aposisi yang berat terjadi pada batas posterior ramus dan pada batas/tepi alveolar mempertahankan dimensi antero posterior dari ramus (gambar 2). Penelitian sephalometrik mengindikasikan bahwa badan mandibula mempertahankan hubungan sudut (gonial angle) merubah sedikit setelah fungsi muskulus telah selesai.

Meskipun pertumbuhan pada kondilus, bersama dengan aposisi tulang batas posterior ramus, berkontribusi pada panjang dari mandibula dan kondilus, bersama dengan pertumbuhan alveolar yang signifikan, berkontribusi pada tinggi dari mandibula, dimensi ketiga lebar menunjukkan perubahan yang lebih halus. Sebenarnya, setelah tahun pertama kehidupan, selama terjadi pertumbuhan aposisi pada semua/seluruh permukaan, kontribusi luas yang utama pada mandibula tumbuh pada batas posterior. Menurut literatur mandibula merupakan “perluasan V”, pertumbuhan tambahan pada akhir “V” ini secara natural meningkatkan jarak antara titik akhir (terminal). Dua rami juga terpisah keluar dari bawah sehingga terjadi pertumbuhan tambahan pada titik koronoid, prosesus koronoid dan kondilus juga meningkatkan dimensi inter rami superior. Pola struktur kortikal berdasar pada kekuatan pertumbuhan dari 25 mandibula manusia muda telah dicatat pada gambar 4.

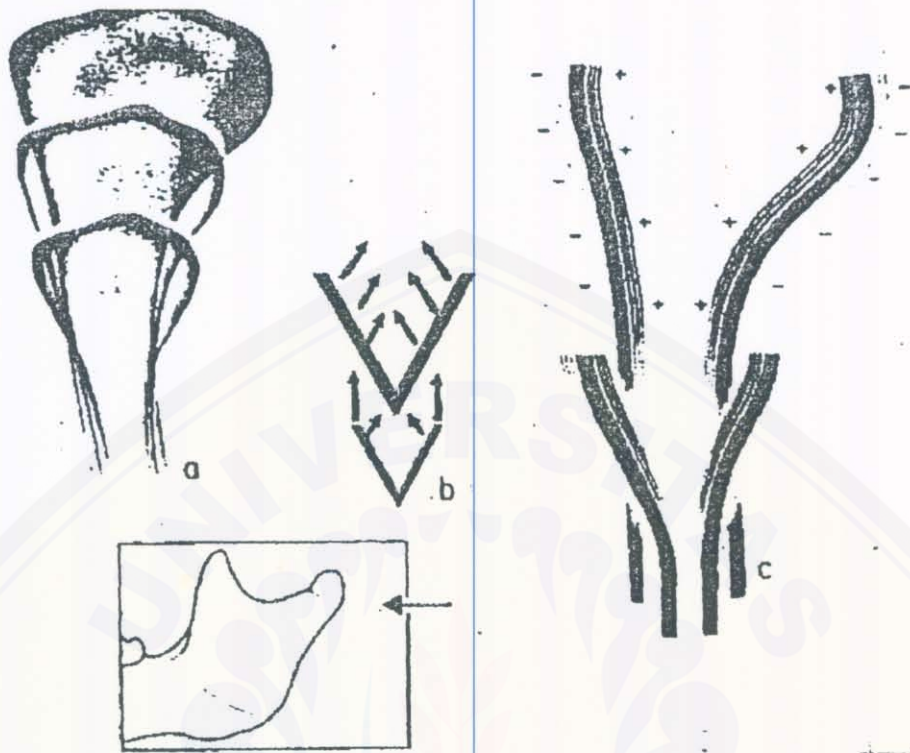


Gambar 4. Gambaran komposisi yang berdasar pada 25 mandibula manusia muda. Bentuk yang paling sering teramati dari struktur kortikal pada area yang bervariasi telah diringkaskan. Jumlah garis mengindikasikan berbagai lokasi dari semua potongan transversal. Garis putih padat menunjukkan permukaan kortikal yang telah menerima deposit periosteal dan yang tumbuh keluar atau ke arah periosteal. Garis patah-patah mengindikasikan resorpsi permukaan dengan suatu kortek di bawah lapisan yang disusun dari tulang endosteal. (Atas) aspek bukal, (Bawah) aspek lingual (Graber, 1972).

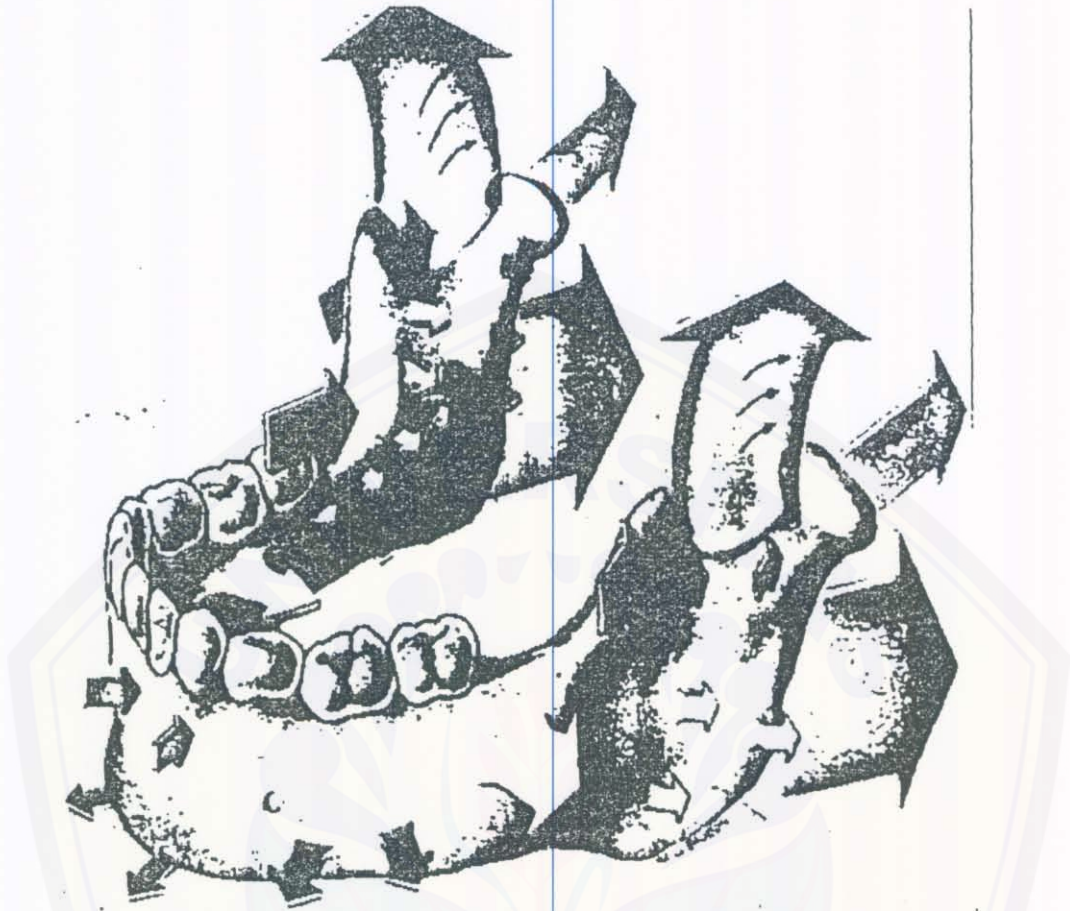
Pertumbuhan pola kondilus, prosesus koronoid, ramus dan badan mandibula dicatat pada gambar 5 hingga 7.



Gambar 5. Pemotongan secara vertikal melalui ramus dan prosesus coronoid (a) menunjukkan karakteristik pola pertumbuhan (b) melibatkan deposisi periosteal (+) pada permukaan lingual prosesus coronoid dengan pengerusakan/penghilangan (-) dari permukaan bukal. Bagian basal ramus menerima deposits periosteal pada sisi bukal dengan resorpsi kontralateral dari permukaan lingual. (c) prosesus coronoid bergerak kesamping dari 1 ke 1'. Catatan bahwa prosesus coronoid mandibula yang masih baru menempati level yang sama sebagai lingual tuberosity pada tahap pertumbuhan akhir. Mekanisme remodelling yang berhubungan dengan relokasi ini ditunjukkan sebagian dengan (d) prinsip "expanding V". setelah prosesus coronoid bertambah tinggi, mereka tumbuh menjauhi puncak (3) dengan penambahan pada permukaan lingual (4') dengan pemindahan kontralateral dari sisi bukal (4). Catatan juga bahwa mekanisme deposisi lingual yang sama ini menyebabkan dasar prosesus coronoid bergerak (5). Gabungan pertumbuhan ini membantu pergerakan dan pembesaran process coronoid dari 1 ke 1' (c) dan secara serentak menyebabkan pergerakan arah lingual seperti yang terlihat 2 pada diagram (c), dan badan mandibula menjadi lebih panjang (Enlow, 1975)



Gambar 6. Diameter leher condilar yang kecil secara progressive dikurangi dari dimensi lebar posterior condyle yang bergerak. Di dalam pertumbuhan bukal dan lingual cortices (c) terjadi karena gabungan proses resorpsi periosteal (-) dan deposisi endosteal (+). Ini juga merupakan contoh prinsip "expanding V" (b) dan seperti tampak pada gambar 5 (d) (Enlow, 1975).

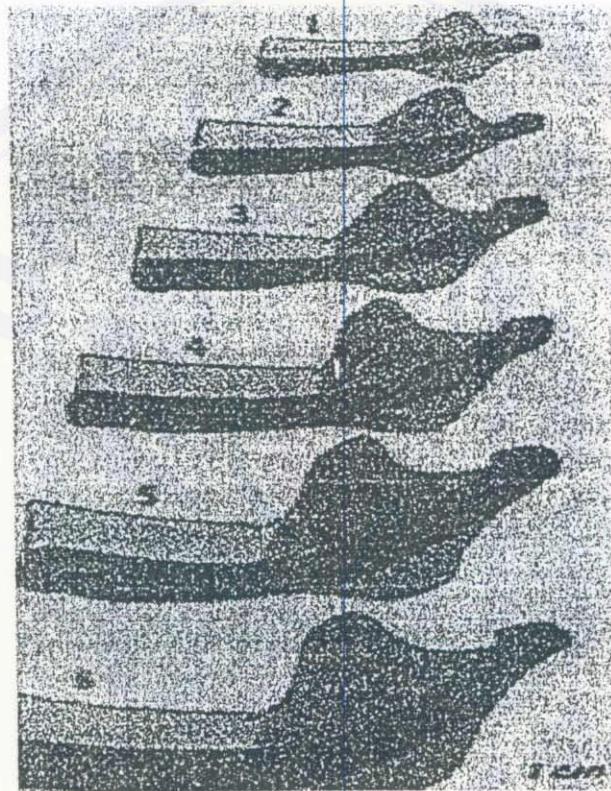


Gambar 7. Susunan dari semua pertumbuhan regional dan pergerakan remodelling mandibula tampak pada gambar 4 sampai 6. (Enlow, 1975).

Pertumbuhan alveolar merupakan faktor yang lain. Pertumbuhan lanjutan dari tulang alveolar dengan perkembangan gigi meningkatkan tinggi badan mandibula. Tetapi Graber sependapat dengan objek tiga dimensi, proses alveolar dari pertumbuhan mandibula keatas dan keluar pada lengkung yang diperluas yang menyebabkan lengkung gigi memberikan akomodasi yang lebih luas pada gigi permanen. Secara relatif sedikit peningkatan lebar badan mandibula tercatat pertumbuhan aposisi permukaan lateral yang berhenti. Deposisi pada eminensia kaninus dan sepanjang batas inferior lateral terlihat. Pengukuran antara foramen

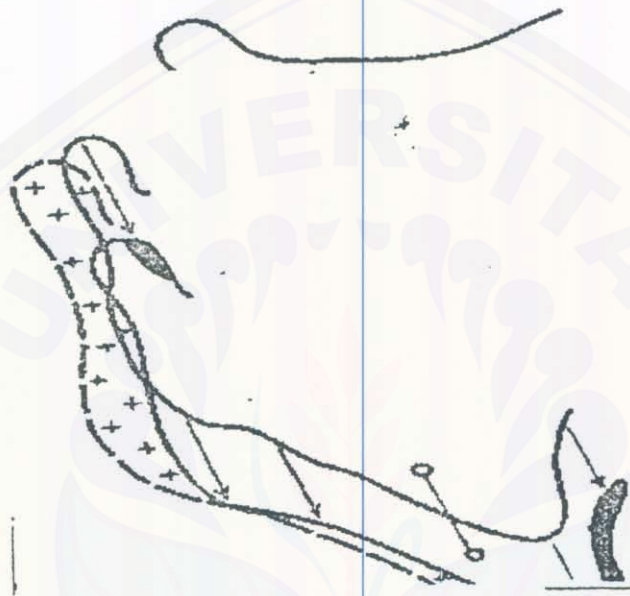
mental sebelah kiri dan kanan sebagai contoh, luas / besarnya mengalami sedikit perubahan setelah 6 tahun

Beberapa peneliti menyatakan bahwa *musculus* mempunyai peran yang besar terhadap perkembangan mandibula. Scott membagi mandibula menjadi 3 bagian : *bone – basal, muscular* dan *alveolar*, atau *tooth – supporting*. Bagian basal adalah tube – like central foundation mulai dari condyle sampai symphysis, seperti gambar 8.

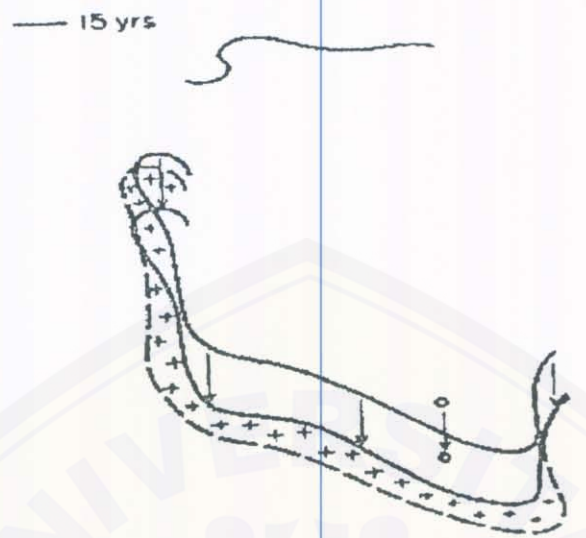


Gambar 8. Konsep *protected nerve* dengan *central core* langsung pada awalnya, tetapi di ikuti *logarithmic curve*, dengan pertumbuhan dan perkembangan mandibula yang cepat. "*Unloaded nerve*" konsep juga menghitung *stress trajectory* alignment dan struktur trabekular dari kondil sampai symphysis (Graber, 1972).

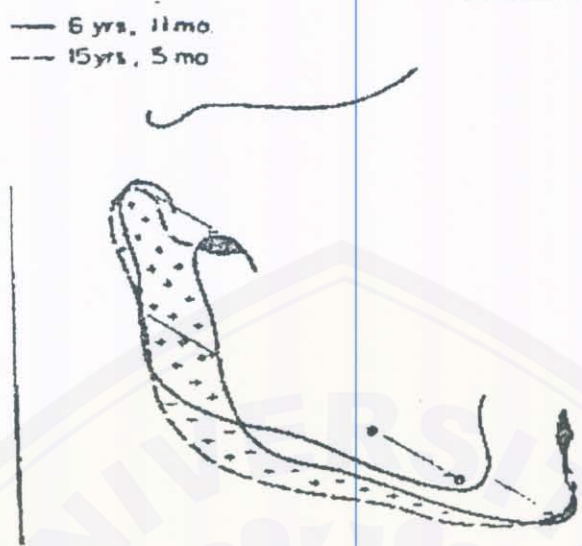
Pembuluh darah, saraf dan glandula menyebabkan perubahan morfologis unit skeletal mereka. Analisis yang sama bisa dibuat dari perubahan proporsi unit mikroskeletal yang berdampingan, contohnya, pada mandibula. Menganalisa *the net backward displacement* dari unit mikroskeletal ramus selama pertumbuhan yang tidak lain adalah deposisi dan resorpsi, seperti gambar 9.



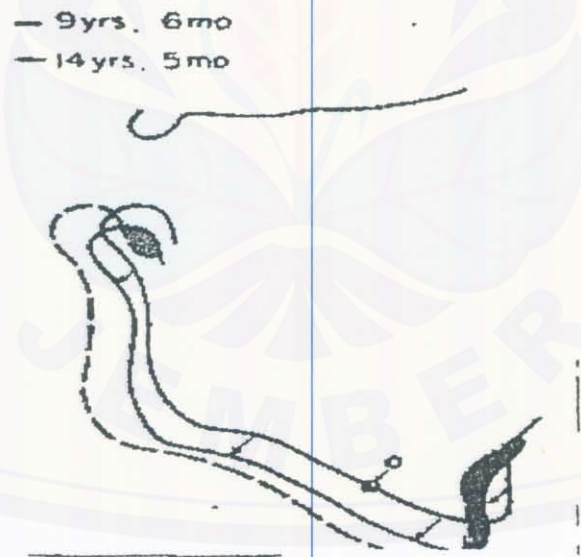
Gambar 9. Penutupan tembusan/jejak menghasilkan gambar ini, yang menunjukkan transformasi dan translasi. Akibatnya, kedua posisi mandibula yang masih muda menunjukkan apa yang akan terjadi jika mandibula hanya bertranslasi (bergerak secara passive dalam expanding orofacial capsule), tanpa terjadi transformasi secara serentak. besar dan arah translasi ini di tunjukkan dengan tanda panah. Bagaimanapun juga, transformasi juga terjadi dan ditunjukkan dengan daerah yang di resorpsi (hitam) dan deposisi (+). Gambar ini mendekati rata-rata dan jelas menunjukkan pergerakan kebawah dan kedepan dari mandibula pertama yang bertranslasi secara pasif, oleh karena transformasi aktif menyebabkan perubahan minor dianterior dan inferior sementara secara keseluruhan bertanggung jawab untuk pertumbuhan ramus ke posterior dan ke atas (Moss-Salentju dalam Graber, 1972).



Gambar 10. Pada gambar ini dan gambar 11 serta 12, mandibula superimposed seperti pada gambar 9 untuk menunjukkan perubahan translative dan transformative. Pada pasien ini terjadi pertumbuhan vektor vertikal (Moss- Salentju dalam Graber, 1972).



Gambar 11. Tembusan/jejak superimposed berarti aspek transformative dan translative pertumbuhan mandibula. Di sini dihasilkan komponen horisontal yang kuat (Moss-Salentiju dalam Graber, 1972).



Gambar 12. Walaupun terjadi pertumbuhan pada batas posterior ramus, efek net, karena aspek pertumbuhan translative atau transformative yang merupakan vektor kebawah dan kebelakang. Resorpsi yang ditunjukkan symphysis disini tampaknya tidak dipengaruhi arah pertumbuhan translative (Moss-Salentiju dalam Graber, 1972).

Sebuah definisi pertumbuhan harus termasuk spatial translation tulang dan perubahan bentuk dan ukuran yang biasanya terjadi secara bersamaan.

Pertumbuhan mandibula menunjukkan keseluruhan aktivitas periosteal dan capsular matrices dalam pertumbuhan wajah. Condyle bukan merupakan pertumbuhan mandibula terpenting/pertama tetapi loci yang diikuti dengan *compensatory growth potensial*, perpindahan condylar tidak menghalang-halangi spatial translation komponen functional mandibula yang berdekatan. Condilectomy juga tidak menghalang-halangi perubahan bentuk unit mikroskeletal mereka sebagai individual matrices yang berubah fungsinya.

2.3 Tulang

2.3.1 Biokimiawi tulang

Susunan biokimiawi tulang alveolar tidak terlalu berbeda dengan tulang kerangka. Organ yang secara metabolik aktif ini terdiri dari mineral 70% dan zat-zat organik 30%. Fase mineral dari tulang kerangka merupakan 2/3 dari keseluruhan beratnya, sedangkan sisanya yang 1/3 adalah matriks organik yang terdiri dari kolagen, proteoglikan, lipid dan berbagai protein non kolagen (Schwartz, 1997).

Secara makroskopis tulang terdiri dari dua tipe jaringan tulang yaitu tulang kortikal dan tulang kancellous (spongiosa). Kedua tipe tersebut juga ditemukan dalam tulang alveolar. Tulang kortikal dibatasi di sebelah luar oleh periosteum dan di dalam oleh endosteum. Dibagian dalam tulang kortikal, yaitu pada permukaan endosteum ditemukan aktivitas osteoblastik dan osteoklastik. Sedangkan tulang kancellous tersusun dari trabekula, dan metabolisme dari tulang ini berlangsung lebih aktif dari pada dalam kortikal (Schwartz, 1997).

2.3.2 Struktur tulang

Tulang terdiri dari osteosit, osteoblas, osteoklast, osteoid, mineral, dan kolagen. Sel yang berkaitan dengan proses resorpsi tulang adalah osteoklas. Ukuran sel ini sedang sampai besar, mempunyai inti banyak yaitu 100 inti atau lebih, yang umumnya terkumpul pada satu sisi, sedangkan pada sisi lainnya hanya terdapat 2-3

inti. Rough Endoplasmic Reticulum (RER) sel osteoklastik hanya sedikit, tetapi terdapat banyak kelompok-kelompok kecil ribosom, mitochondria, serta lisosom primer dan sekunder (Alvioli – Raisz, 1980).

Osteoklast mudah ditemukan atau berada dibelakang permukaan datar tulang, meliputi trabekula atau menempati suatu celah erosi (Ranly, 1976). Osteoklast tidak aktif melekat pada tulang melalui membran selnya yang umum disebut clear zone. Sedangkan osteoklast aktif akan segera membentuk permukaan berkerut (ruffled border) pada clear zone tersebut karena stimulasi berbagai bahan (Alvioli- Raisz, 1980).

Clear zone dari osteoklast merupakan permukaan yang resorpsi yang spesifik. Permukaan ini berisi filamen-filamen aktin dan selalu menghindari permukaan dengan partikel subseluler yang besar (Alvioli-Raisz, 1980) dan (Ranly, 1976). Clear zone berfungsi melekatkan osteoklast ke tulang dan memisahkan area ruffled border dari cairan ekstraseluler, sehingga terbentuk lingkaran kimiawi yang memadai untuk untuk kejadian degradasi matriks (Alvioli-Raisz, 1980).

Aktivitas osteoklast dapat distimulasi hanya dalam waktu 30 menit dan dengan pemberian paratirin, dan dapat diaktifkan dalam waktu lebih singkat dengan pemberian kalsitonin atau kolhisin (Alvioli-Raisz, 1980). Saat osteoklast aktif akan meresorpsi tulang, bagian clear zone membentuk kompartemen dengan permukaan berkerut (ruffled border). Ruffled border ini adalah bentukan-bentukan dari membran dengan sitoplasma osteoklast yang berlipat-lipat dan memanjang dalam posisi saling berdekatan dan sejajar ke arah matriks tulang. Di dalam perpanjangan sitoplasma tersebut terdapat mikrotubula dan hanya berisi sedikit organel (Ranly, 1976). Osteoklast yang diaktifkan segera kehilangan lipatan-lipatan tersebut tetapi dapat tetap melekat ke tulang melalui clear zone (Alvioli-Raisz, 1980).

2.3.3 Proses resorpsi tulang

Pada resorpsi tulang terjadi dua mekanisme yang saling berkaitan, yaitu pembuangan kalsium dan degradasi matriks kolagen. Kedua kejadian tersebut berlangsung ekstraseluler, yaitu pada perbatasan antara matriks tulang dan ruffled

border dari osteoklast. Proses osteoklast ini akan membentuk celah atau ruang pada tepi tulang yang disebut lakuna (Mustaqimah, 2002).

Kedua mekanisme diatas merupakan dua aksi yang berjalan secara bersama yaitu aksi mekanik dan aksi enzimatik. Bentuk-bentuk perpanjangan membran beserta sitoplasmanya dari ruffled border bersifat sangat motil sehingga secara fisik meningkatkan pelarutan matriks dengan cara memeras dan menekan fibril kolagen yang sudah terkelupas. Sedangkan aksi enzimatik membutuhkan produksi asam seperti asam sitrat dan asam laktat untuk proses demineralisasi, kolagenase, protease, hialuronidase, guna memproses matriks; serta enzim-enzim lisosom katepsin untuk memproses sel (Ranly, 1976).

2.4 Mekanisme Kerja Hormon terhadap Tulang

Pada penelitian biokomiawi terlihat bahwa terdapat korelasi yang baik antara pelepasan enzim lisosomal dengan peningkatan resorpsi tulang . Sintesis hormon-hormon perangsang resorpsi tulang juga meningkatkan sintesis dan sekresi berbagai enzim-enzim lisosomal. Enzim lain yang turut berperan meliputi metalloproteinnase, seperti kolagenase dan stromyelin, yang tergantung pada adanya ion metal zink pada sisi aktif dan serin proteonase seperti elastase. Metalloproteinnase tersekresi ke dalam jaringan secara predomian dalam bentuk pro-kolagenasein aktif. Hal ini juga diketahui bahwa osteoblas melepas kolagenase, khususnya dalam menanggapi agen resorpsi seperti hormon parathyroid. Adanya sintesis kolagenase oleh osteoblas ini memperlihatkan bahwa osteoblas turut berperan dalam degradasi matriks, yaitu dengan mendigesti lapisan non materialisasi osteoid pada permukaan tulang agar supaya memungkinkan terjadinya aktivitas osteoklas. Bahwa pada kelompok kekurangan protein terdapat lebih banyak resorpsi tulang daripada aposisi tulang. Hal ini dimengerti pertumbuhan tulang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, hormonal dan genetik (Arvytas , 1974).

Menurut Pudyani, (2002) remodeling merupakan dasar dari proses pertumbuhan tulang . Proses remodeling ini dibutuhkan selama pertumbuhan oleh

karena sebagian dari tulang harus bergerak. Pada akhirnya secara keseluruhan tulang akan bergerak sehingga seluruh bagian tulang membesar. Hal ini disebut sebagai sequential-remodeling pada bentuk dan ukuran regio.

Tulang tumbuh dengan penambahan jaringan tulang pada satu sisi dari konteks tulang dan pengambilan tulang pada sisi yang lain. Sisi yang berhadapan langsung dengan arah pertumbuhan yang progresif mendapat penambahan tulang baru (aposisi), sedangkan permukaan yang berlawanan akan mengalami resorpsi. Proses pertumbuhan ini disebut sebagai pergeseran yang akan menentukan arah perpindahan dari berbagai area tulang (Enlow, 1975).

Tahap awal resorpsi meliputi pembentukan progenitor osteoklas dalam jaringan hemapotik, diikuti oleh diseminasi atau penyebaran vaskuler dan pembentukan resting preosteoklas dan osteoklas dalam tulang itu sendiri.

Tahap kedua berupa aktivasi osteoklas pada permukaan tulang yang mengalami mineralisasi. Pada tahap ini ostoblas berperan utama dengan tidak hanya meretraksi untuk memaparkan mineral terhadap osteoklas dan preosteoklas, tetapi juga melepas faktor pelarut yang akan mengaktifkan sel-sel tersebut.

Tahap ketiga meliputi pengaktifan osteoklas untuk meresorpsi tulang. Selama proses resorpsi tulang, osteoklas membentuk suatu kanal Howship's lacunae, yang terletak sangat dekat dengan area permukaan tulang yang dikelilingi sel. Permukaan aktif ini digambarkan memiliki tepian terumbai (ruffled border) karena mengandung banyak lipatan membran sel, mengakibatkan sitoplasma terproyeksi seperti jari. Bentuk permukaan yang ekstensif itu berbentuk tepat menyesuaikan perubahan intensif antara sel dengan tulang, yang secara efektif memisahkannya dari lingkungan ekstraseluler dengan perlekatan erat antara tulang dan perifer osteoklas.

Dalam proses peresorbsian tulang, osteoklas dapat mensekresi asam-asam organik yang menentukan agar supaya pH tetap rendah dalam lingkungan mikro permukaan tulang untuk melarutkan kristal hidroksiapatit. Proses resorpsi matriks organik merupakan proses enzimatik, terutama enzim lisosom. Lisosom

merupakan vakuola dengan membran intraseluler yang berisi enzim-enzim litik (Pudyani, 2002).

2.5 Mekanisme Kerja Hormon Thyroid terhadap Mandibula

Kelenjar thyroid memproduksi dua hormon tiroid yang utama yakni tiroid dan tiroksin. Hormon ini sangat mempengaruhi kecepatan metabolisme tubuh. Kelenjar tiroid mensekresi $\pm 90\%$ tiroksin dan $\pm 10\%$ triiodotironin (Guyton, 1996). Triiodotironin merupakan hormon yang lebih aktif dibandingkan dengan tiroksin. Fungsi utama kelenjar tiroid adalah mensintesis tiroksin (T4) dan triiodotironin (T3). Hormon tiroid yang bersirkulasi dalam plasma diatur oleh globulin pengikat tiroksin (Thyroxin Binding Globulin). Sedangkan fungsi tiroid dikontrol oleh Thyroid stimulating hormon (TSH) dan Thyroid Releasing Hormone (TRH) (Price-Wilson, 1985). Jumlah iodium yang cukup dalam makanan diperlukan untuk berlangsungnya fungsi thyroid yang normal. Bila jumlah iodium dalam makanan berkurang, maka sintesis hormon thyroid akan berkurang (Bagian farmakologi FK UI, 1987). Fungsi penting dari hormon thyroid adalah meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan otak selama kehidupan janin dan beberapa tahun kehidupan pasca natal. Efek meningkatkan pertumbuhan dari hormon thyroid berdasarkan pada kemampuan hormon tersebut meningkatkan sintesis protein (Guyton, 1996).

Protein merupakan faktor penting dalam pembentukan matriks dan sel ekstraseluler. Jaringan tidak semuanya terdiri dari sel. Diantara sel-sel terdapat ruang ekstraseluler. Matriks tersusun atas berbagai protein dan polisakarida. Makromolekul yang membentuk matrik ekstraseluler terutama diproduksi secara lokal oleh sel-sel dalam matriks. Makromolekul pada sebagian besar jaringan termasuk tulang secara luas diekresi oleh sel fibroblas. Pada jaringan ikat spesifik disebut chondroblas yaitu pada kartilago dan ostoblas pada tulang. Kekurangan protein akan menghambat fungsi seluler dan ekstraseluler jaringan matriks. Proses pertumbuhan tulang yang pada dasarnya adalah proses remodeling tulang yang terdiri dari proses resorpsi dan aposisi tulang dipengaruhi oleh faktor sistemik termasuk nutrisi diantaranya

protein, hormon dan steroid serta faktor lokal yaitu: PGE-2, LTB4, Sitokin, dan faktor-faktor pertumbuhan (Mundy, 1991) & (Dziak, 1993).

Menurut Puspitawati (2000) persendian temporomandibular adalah persendian diarthrodial antara kondilus mandibula dan fossa temporomandibularis os temporal yang diliputi oleh kapsul atau membran synovium. Berbeda dengan kebanyakan persendian synovial lainnya maka pada persendian temporomandibular terdapat diskus artikularis diantara fossa temporomandibular dan kondilus mandibula. Persendian ini terutama berperan dalam pergerakan mandibula selama pengunyahan, penelanan dan berbicara (Tavakkoli, 1997). Peran kondilus mandibula dalam pertumbuhan mandibula terlihat struktur anatomisnya yang mempunyai jaringan kartilago dibawah lapisan artikular fibrosa. Pada masa pertumbuhan struktur tersebut berfungsi sebagai pusat pertumbuhan mandibula dan sebab itu sering disebut sebagai kartilago pertumbuhan. Kartilago pertumbuhan tersebut terdiri dari empat regio sel-sel chondroblast yang tingkat kematangan sel-selnya berbeda. Disini terjadi proses chondrogenesis yang meliputi proses differensiasi sel-sel chondroblast, pertumbuhan matriks tulang rawan dan akhirnya kalsifikasi chondroblast menjadi jaringan tulang. Aktifitas kartilago pertumbuhan tersebut juga dipengaruhi oleh lingkungan biomekanis persendian temporomandibular, termasuk kegiatan fungsional rongga mulut dan otot-otot orofasial.

Mekanisme utama yaitu, faktor penyakit yang meliputi durasi penyakit yang panjang, usia onset dini, serta faktor terapi kortikosteroid dan faktor kongenital tampaknya mempunyai peran dalam memperbesar peluang terjadinya gangguan pertumbuhan mandibula atau memperparah gangguan pertumbuhan mandibula yang terjadi (Puspitawati, 2000).

2.6 Lengkung Gigi

Santoso (2001) mengatakan maloklusi yang terjadi sebagian besar disebabkan oleh ketidakseimbangan antara ukuran gigi-gigi dan panjang keliling lengkung (arch perimeter) yang tersedia. Perubahan tumbuh kembang di dalam rongga mulut banyak

tergantung pada erupsi gigi tetap, resorpsi gigi sulung dan pertumbuhan tulang penyanggahnya. Jika tidak terjadi ketidakseimbangan pertumbuhan dari komponen tersebut, akan terjadi penyimpangan atau kelainan pertumbuhan di dalam rongga mulut. Keadaan ini akan mengganggu sistem pertumbuhan kraniofasial pada umumnya dan sistem stomatognatik pada khususnya. Faktor morfogenetik dan lingkungan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya perkembangan oklusi. Tujuan utama perawatan ortodontik adalah diperolehnya lengkung gigi yang stabil, fungsional dan estetik.

Raberin (1993) mengatakan bahwa ada lima buah bentuk lengkung gigi yaitu: *narrow* (sempit), *wide* (lebar), *mid* (sedang), *pointed* (runcing / tajam) dan *flat* (datar).

2.6.1 Lebar Mesiodistal

Lebar mesio-distal insisiv adalah jarak terbesar dari jumlah lebar mesio-distal setiap gigi insisiv dari titik kontak ke titik kontak (Marcotte, 1990).

2.6.2 Lebar dan Panjang Lengkung Mandibula

Ukuran dan bentuk lengkung gigi geligi ditentukan oleh skeletal. Pengukuran dimensi lengkung yang biasa dilakukan adalah : (1) lebar pada kaninus dan molar permanen, (2) panjang dan (3) keliling (Moyers, 1988).

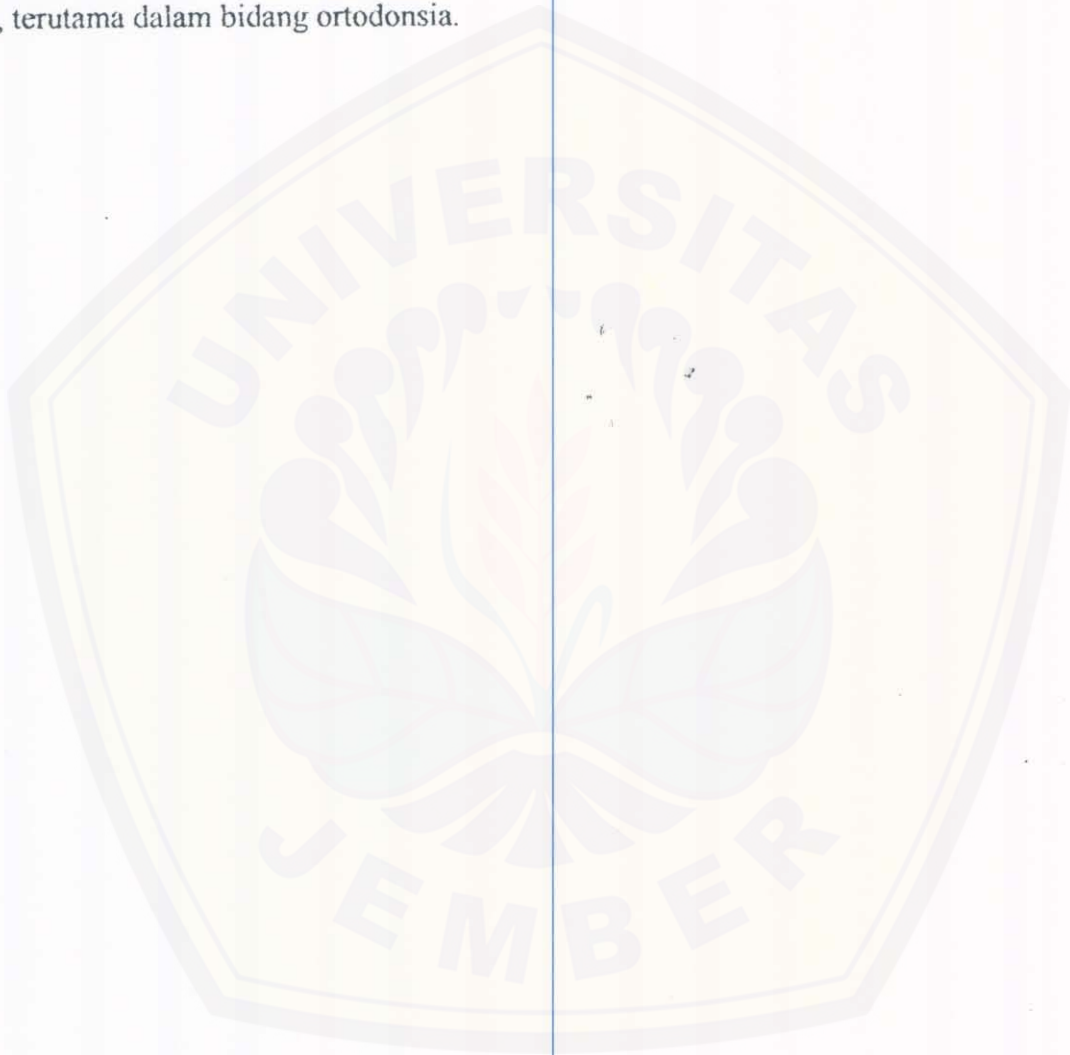
Menurut Moyers (1988) terdapat tiga faktor penting dalam mempelajari perubahan lebar lengkung yaitu :

- Peningkatan lebar dimensi melibatkan pertumbuhan prosesus alveolaris.
- Terdapat perbedaan klinis yang signifikan arah dan cara perubahan lebar rahang bawah dan atas.
- Peningkatan lebar lengkung gigi geligi sangat berhubungan dengan perkembangan gigi.

Supriyanto dkk (1996) mengatakan bahwa perbedaan ukuran panjang lengkung geligi sulung baik rahang atas maupun bawah terlihat besar dengan selisih antara 0,04 mm – 0,72 mm, kecuali untuk panjang posterior (M3) rahang bawah.

2.7 Pedoman Pengukuran Panjang Lengkung Mandibula

Murshied dkk, (1993) mengatakan bahwa data yang akurat dari ukuran gigi dan rahang manusia sangat diperlukan dalam disiplin ilmu kedokteran gigi. Pengukuran biasanya dilakukan pada model atau langsung pada gigi di rongga mulut. Pengukuran-pengukuran tersebut lebih banyak digunakan untuk penelitian dan tujuan klinis, terutama dalam bidang ortodonsia.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan desain studi *cross sectional*. Menurut Supranto (1996), penelitian *cross sectional* adalah penelitian yang dilakukan pada suatu waktu tertentu untuk menggambarkan keadaan dan waktu yang bersangkutan.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat :

- (1) kaca mulut no.3 dan 4
- (2) sendok cetak untuk anak-anak no.2,3,dan 4
- (3) mangkok karet
- (4) pensil tinta
- (5) spatula
- (6) pensil 2B
- (7) jangka dan jangka sorong
- (8) penggaris lurus
- (9) penggaris siku

3.2.2 Bahan :

- (1) alginat
- (2) gips keras

3.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Mumbulsari (daerah gondok) dan Kecamatan Kaliwates (daerah non gondok) . Hasil survey gondok 2001.

3.4 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai dengan bulan April 2002.



3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

3.5.1 Populasi penelitian

Populasi target (*target population*) penelitian ini adalah siswa kelas 6 SD berusia 12 tahun, sedangkan populasi terjangkau (*accessible population*) dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 6 SD berusia 12 tahun yang berada di wilayah kerja Puskesmas Mumbulsari dan Kaliwates.

3.5.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah populasi terjangkau yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Menderita penyakit gondok, paling tidak mempunyai keparahan tingkat Ia / Ib.
2. Bebas penyakit gondok.
3. Laki-laki dan perempuan.
4. Gigi-gigi yang dijadikan patokan pengukuran tidak malposisi.
5. Gigi-gigi yang dijadikan patokan pengukuran tidak karies.
6. Cusp gigi caninus permanen masih ada.
7. Bila molar pertama hilang maka dapat memakai molar kedua.

3.5.3 Besar Sampel

Dengan menggunakan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan kabupaten Jember untuk wilayah kerja Puskesmas Mumbulsari dan Kaliwates diperoleh populasi terjangkau sejumlah 140 siswa kelas 6 SD. Besar sampel adalah subyek penelitian yang ditentukan berdasarkan rumus:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot Q}{N \cdot \alpha^2 + Z^2 \cdot (P \cdot Q)} \quad (\text{Sanapiah, 1995})$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi acuan

Z = Harga standart normal

P = Estimasi proporsi populasi (0,8)

Q = 1-P

α = Besarnya penyimpangan yang dapat ditoleransi sebesar 5%

$$n = \frac{140 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,8 \cdot 0,2}{140 \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2 \cdot (0,8-0,2)}$$

$$n = 128 \text{ siswa}$$

3.6 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan teknik simple random sampling.

Kecamatan Mumbulsari sebagai daerah endemi gondok:

SD Karang Kedawung 04	= 27 siswa
SD Karang Kedawung 01	= 10 siswa
SD Suco 03	= 3 siswa
Madrasah Ibtidaiyah Suco	= 4 siswa
SD Taman Sari 01	= 8 siswa
SD Taman Sari 03	= 8 siswa
SD Lengkong 03	= 8 siswa
SD Lengkong 06	= 8 siswa
Jumlah	= 76 siswa

Dari jumlah 76 siswa yang ada tadi dipilih lagi dan diperoleh 64 siswa dengan cara "Random Sampling".

Kecamatan Kaliwates sebagai daerah non endemi gondok:

SD Kaliwates 02	= 14 siswa
SD Kaliwates 01	= 20 siswa
SD Kebon Agung 01	= 10 siswa
SD Kebon Agung 02	= 20 siswa
<hr/>	
Jumlah	= 64 siswa

3.7 Identifikasi Variabel

3.7.1 Variabel Bebas

a. Anak-anak kelas 6 SD

Definisi operasional : Anak-anak yang duduk dibangku kelas 6 sekolah dasar baik di daerah endemi dan non endemi gondok.

b. Anak-anak usia 12 tahun

Definisi operasional : Anak-anak yang berusia 12 tahun, lahir dan tinggal di daerah endemi dan non endemi gondok.

3.7.2 Variabel Tergantung

a. Lebar lengkung mandibula

Anterior:

Definisi operasional : Jarak di antara ujung gigi kaninus kiri ke ujung gigi kaninus kanan (L33)

Posterior:

Definisi operasional : Jarak di antara puncak bonjol mesio bukal gigi molar pertama kiri ke gigi molar pertama kanan (L66), jarak diantara puncak bonjol disto-bukal gigi molar kedua kiri ke gigi molar kedua kanan (L77) (Raberin, 1993).

b. Panjang lengkung gigi geligi

Anterior:

Definisi operasional : Jarak diantara ujung pertengahan insisif sentral sampai gigi kaninus (L31) yang disebut kedalaman kaninus oleh engel (Raberin, 1993).

Posterior:

Definisi operasional : Jarak diantara *insisal edge* pada garis yang mengikuti ujung gigi kaninus sampai puncak bonjol mesio-bukal gigi molar pertama (L61), jarak di antara *incisal edge* sampai garis yang mengikuti puncak bonjol disto-bukal gigi molar kedua (L71) (Marcotte, 1990).

c. Lebar mesio-distal gigi geligi

Definisi operasional : adalah jarak terbesar dari jumlah lebar mesio-distal setiap gigi insisiv dari titik kontak ke titik kontak (Marcotte, 1990).

3.7.3 Variabel Kendali

a. Daerah endemi gondok

Definisi operasional : adalah Kecamatan dengan prevalensi gondok $> 30\%$ dan merupakan kecamatan dengan prevalensi gondok tinggi di kabupaten Jember.

b. Daerah non endemi gondok

Definisi operasional : adalah Kecamatan dengan prevalensi gondok $< 5\%$ dan merupakan kecamatan dengan prevalensi gondok rendah di kabupaten Jember.

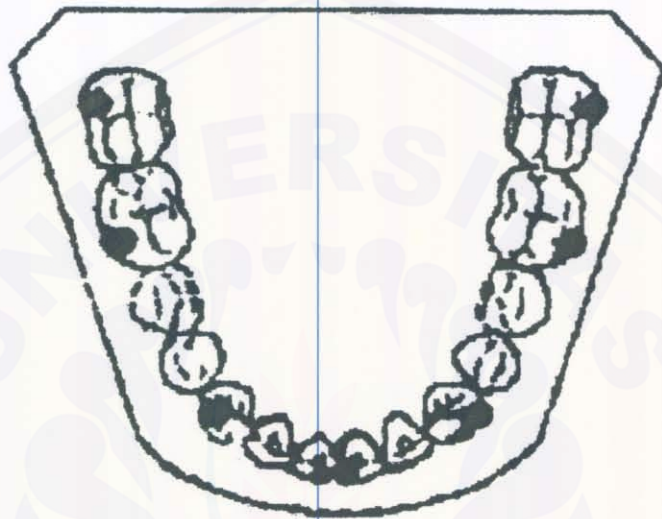
3.8 Cara Kerja

3.8.1 Pembuatan Model Studi

Nama murid dipanggil satu-persatu dilakukan pencetakan terhadap gigi geligi rahang bawah (RB) dicetak dengan bahan cetak alginat. Selanjutnya hasil cetakan tersebut langsung diisi dan dicor dengan gips keras untuk dibuat model studi

3.8.2 Penentuan Titik Patokan

Penentuan titik-titik patokan yaitu pertengahan gigi insisiv sentral bagian bukal, ujung gigi kaninus, puncak bonjol mesio-bukal gigi molar dan puncak bonjol disto-bukal gigi molar kedua, seperti gambar 13



Gambar 13. Penentuan Titik-titik Patokan (Raberin, 1993)

3.8.3 Pengukuran Lengkung Gigi

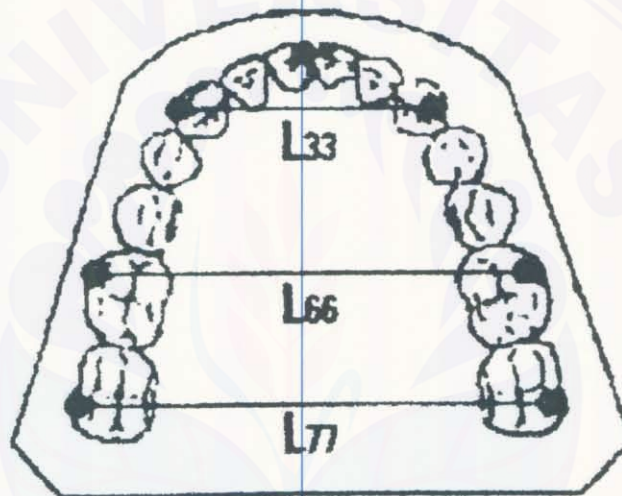
(1). Pengukuran Lebar lengkung gigi

Anterior:

Jarak di antara ujung gigi kaninus kiri ke ujung gigi kaninus kanan(L33).

Posterior:

Jarak di antara puncak bonjol mesio-bukal gigi molar pertama kiri ke gigi molar pertama kanan (L66), jarak di antara puncak bonjol disto-bukal gigi molar kedua kiri ke gigi molar kedua kanan (L77) seperti gambar 14.



Gambar 14. Pengukuran lebar lengkung (Raberin, 1993)

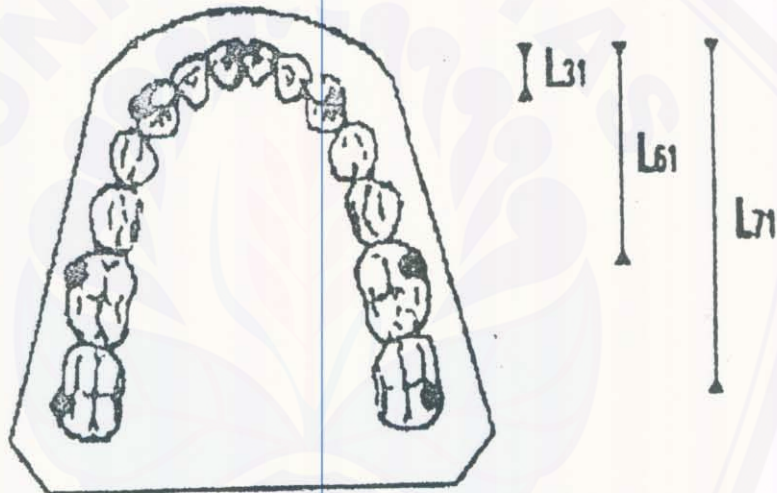
(2). Pengukuran Panjang lengkung gigi

Anterior:

Jarak di antara ujung pertengahan gigi insisif sentral sampai gigi kaninus(L31).

Posterior:

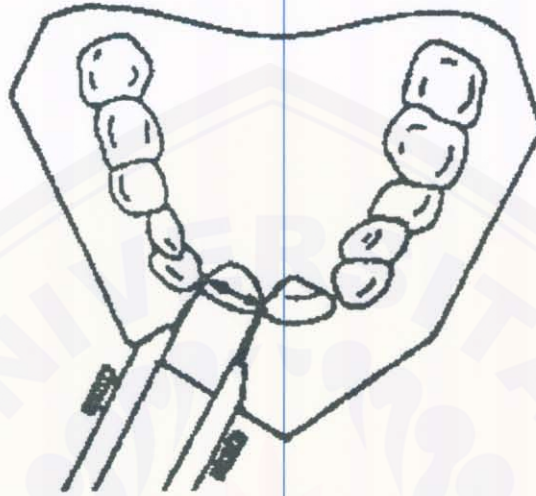
Jarak diantara incisal edge pada garis yang mengikuti ujung gigi kaninus sampai puncak bionjol mesio-bukal gigi molar pertama (L61), jarak diantara incisal edge sampai garis yang mengikuti puncak bonjol disto-bukal gigi molar kedua (L71) seperti gambar 15.



Gambar 15. Pengukuran Panjang lengkung (Raberin, 1993)

3.8.4 Pengukuran Lebar mesio-distal

Pengukuran jumlah lebar mesio distal tiap insisiv dari I2, I1 kiri sampai I1, I2 kanan pada mandibula, dan hasilnya dijumlahkan seperti gambar 16.

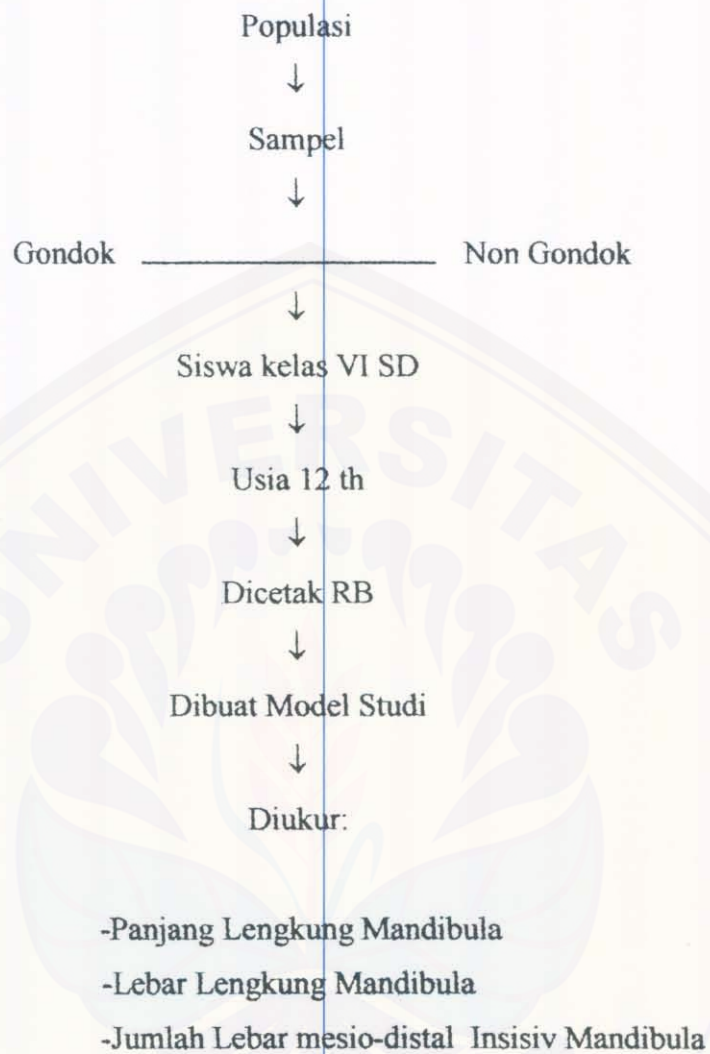


Gambar 16. Pengukuran Lebar mesio-distal gigi (Marcotte, 1990)

3.9 Analisis

Data penelitian observasional akan disajikan dalam bentuk tabel yang akan disajikan dalam bentuk tabel yang akan dikonversikan dalam bentuk nilai rata-rata dan standar error of means. Teknik pengolahan data dilakukan menggunakan Program Statistical Package for The Social Sciences (SPSS 6.01. SPSS Inc.) dan Microsoft Excel 2000. Nilai $p < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik.

3.10 Alur Penelitian



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian panjang lengkung, lebar lengkung dan jumlah lebar mesio distal gigi insisiv mandibula 128 siswa kelas 6 SD pada populasi endemi gondok di kecamatan Mumbulsari dan populasi non endemi gondok di kecamatan Kaliwates kabupaten Jember, dilakukan distribusi normal dengan menggunakan uji Kolmogorof-Sirmonov yang kemudian dilanjutkan dengan uji independent t-test dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

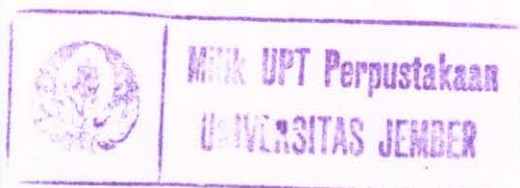
4.1 Analisis uji beda rata-rata panjang lengkung mandibula .

Tabel 3. Uji beda rata-rata panjang lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dengan non endemi gondok.

Panjang Lengkung (mm)	Populasi Gondok (x ± s.e.m)	Populasi Non Gondok (x ± s.e.m)	Kemaknaan (p)
Anterior (n=64)	8,46 ± 0,22	10,04 ± 0,22	< 0,001
Posterior (n=64)	21,53 ± 0,34	23,21 ± 0,34	< 0,001

Pada tabel 3 diatas menunjukkan bahwa rata-rata panjang lengkung mandibula baik untuk ukuran anterior maupun posterior pada populasi endemi gondok lebih pendek daripada populasi non endemi gondok.

Sedangkan hasil uji statistik dengan independent t-test menunjukkan bahwa panjang lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dengan non endemi gondok berbeda secara signifikan ($p < 0,001$).



4.2 Analisis uji beda rata-rata lebar lengkung mandibula

Tabel 4. Uji beda rata-rata lebar lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dengan non endemi gondok.

Lebar Lengkung (mm)	Populasi Gondok ($x \pm s.e.m$)	Populasi Non Gondok ($x \pm s.e.m$)	Kemaknaan (p)
Anterior (n=64)	26,06 \pm 0,26	27,17 \pm 0,20	< 0,05
Posterior (n=64)	44,82 \pm 0,29	45,93 \pm 0,24	< 0,05

Pada tabel 4 diatas menunjukkan bahwa rata-rata lebar lengkung mandibula untuk ukuran anterior maupun posterior pada populasi endemi gondok lebih sempit daripada lebar lengkung mandibula pada populasi non endemi gondok.

Sedangkan hasil uji statistik dengan independent t-tes menunjukkan bahwa lebar lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dengan non endemi gondok untuk bagian anterior dan posterior ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

4.3 Analisis uji beda rata-rata jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula

Tabel 5. Uji beda rata-rata jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dengan non endemi gondok.

Gigi Insisiv (dalam mm)	Populasi Gondok ($x \pm s.e.m$)	Populasi Non Gondok ($x \pm s.e.m$)	Kemaknaan (p)
1 $\bar{1}$	5,12 \pm 6,09E-02	5,26 \pm 5,56E-02	TS
2 $\bar{1}$	5,76 \pm 5,33E-02	5,87 \pm 4,72E-02	TS
$\bar{1}$ 1	5,14 \pm 6,24E-02	5,60 \pm 6,14E-02	TS
$\bar{1}$ 2	5,53 \pm 7,03E-02	5,82 \pm 5,24E-02	TS
\sum 2 1 $\bar{1}$ 1 2	21,55 \pm 0,18	22,55 \pm 0,16	TS

Keterangan: TS; tidak signifikan

Pada tabel 5 diatas menunjukkan bahwa rata-rata jumlah lebar mesio distal insisiv mandibula baik kanan maupun kiri pada populasi endemi gondok lebih kecil daripada populasi non endemi gondok.

Sedangkan hasil uji statistik dengan independent t-tes menunjukkan bahwa jumlah lebar mesio distal gigi insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dengan non endemi gondok tidak signifikan.

4.4 Pembahasan

Penelitian ini merupakan studi pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui mengenai pengaruh penyakit gondok terhadap panjang lengkung, lebar lengkung dan jumlah lebar mesio distal insisiv mandibula terhadap siswa-siswi kelas 6 SD pada daerah endemi gondok dengan daerah non endemi gondok.

Data hasil penelitian di uji distribusi normalnya dengan uji Kolmogorof-Sirmonov of Fit test . Hasilnya menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ,oleh karena itu untuk membandingkan ukuran panjang lengkung, lebar lengkung dan jumlah lebar mesio distal gigi insisiv mandibula pada populasi endemi gondok dan non endemi gondok dilakukan uji independnt t-test.

Melihat tabel 3. diatas hasilnya menunjukkan bahwa ukuran panjang lengkung mandibula pada populasi endemi gondok dibandingkan dengan populasi non endemi gondok ukurannya lebih pendek baik pada panjang lengkung anterior maupun posterior dengan selisih antara 1,58mm-1,69mm, sehingga setelah dilakukan uji statistik dengan independent t-test menunjukkan perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0,001$). Perbedaan ini kemungkinan salah satu penyebabnya disebabkan adanya hambatan pada pertumbuhan pada kondilus bersama dengan aposisi tulang batas posterior ramus, badan mandibula dan gagalnya proses tranformasi. Adanya hambatan pada pertumbuhan kondilus sesuai dengan pendapat Graber (1972) yang mengatakan bahwa pertumbuhan kondilus bersama dengan aposisi tulang pada batas /tepi posterior ramus berkontribusi pada panjang mandibula, sedangkan adanya hambatan pada badan mandibula sesuai dengan pendapat Enlow (1975) yang

mengatakan bahwa prinsip expanding V artinya setelah prosesus coronoid bertambah tinggi, mereka tumbuh menjauhi puncak dengan penambahan pada permukaan lingual dengan pemindahan kontralateral dari sisi bukal. Mekanisme deposisi lingual ini menyebabkan pergerakan arah mandibula dan badan mandibula menjadi lebih panjang. Kemudian adanya kegagalan dalam proses transformasi yang menurut Moss-salentju bahwa proses transformasi pada daerah yang direduksi dan deposisi menyebabkan perubahan minor di anterior dan inferior secara keseluruhan bertanggung jawab terhadap pertumbuhan ramus ke posterior dan keatas.

Pada tabel 4. diatas hasilnya menunjukkan bahwa lebar lengkung mandibula pada populasi endemi gondok dibandingkan dengan populasi non endemi gondok ukurannya lebih sempit baik pada lebar lengkung anterior maupun posterior dengan selisih antara 1,11mm sehingga setelah dilakukan uji statistik dengan independent t-test terdapat perbedaan yang bermakna baik pada lebar lengkung anterior maupun lebar lengkung posterior ($p < 0,005$). Adanya perbedaan ini disebabkan ada hambatan pada tiga faktor penting dalam mempelajari perubahan lebar lengkung menurut Moyers (1988), yaitu: peningkatan lebar dimensi melibatkan pertumbuhan prosesus alveolaris, terdapat perbedaan klinis yang signifikan arah dan cara perubahan lebar rahang bawah dan rahang atas, dan peningkatan lebar lengkung gigi geligi sangat berhubungan dengan perkembangan gigi, sesuai dengan pendapat Price-Wilson (1985) yang mengatakan bahwa pemeriksaan radiografik pada penderita defisiensi hormon thyroid yang parah menunjukkan bahwa tulang mengalami kelambanan pertumbuhan, disgenesis epifisis dan kelambanan perkembangan gigi. Menurut Graber (1972) pada saat pertumbuhan differensial dari ketiga dimensi wajah yaitu tinggi, lebar dan kedalaman yang bertambah besar, tetapi lebar menunjukkan perubahan yang sedikit, sehingga dengan adanya penyakit gondok akibat defisiensi iodium yang menyertai maka akan memperlama adanya perubahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Roth (1981) yang mengatakan bahwa kekurangan nutrisi jangka panjang akan menyebabkan kelainan berat pada tulang, misalnya perubahan bentuk dan ukuran tulang rahang dan sifatnya permanen.

Pada tabel 5. diatas hasilnya menunjukkan bahwa jumlah lebar mesio distal insisiv pada populasi endemi gondok dibandingkan dengan populasi non endemi gondok lebih kecil dengan selisih 0,40 mm, tetapi setelah di uji statistik dengan independent t-test menunjukkan tidak ada perbedaan. Tidak adanya perbedaan ini kemungkinan salah satunya disebabkan karena gigi tidak dipengaruhi oleh defisiensi hormon thyroid melainkan menurut Suparwitri, (1982) ukuran mesio distal gigi, bentuk muka dan kepala dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain keturunan, ras aktivitas fungsional, jenis kelamin dan umur. Hal ini juga diperkuat dengan pendapat Sylvia, (1993) yang mengatakan bahwa ada perbedaan ukuran gigi, rahang, dan wajah pada beda letak geografis dan kelompok etnis. Selain itu defisiensi hormon thyroid akibat kekurangan iodium menyebabkan metabolisme yang tidak normal yang berakibat pada terlambatnya erupsi gigi bukan pada adanya perubahan ukuran dari gigi-gigi sesuai dengan pendapat Roth, (1981) bahwa metabolisme yang tidak normal menyebabkan terlambatnya erupsi gigi desidui dan gigi permanen.

Pada penelitian sebelumnya telah dijelaskan bahwa persendian temporomandibular adalah persendian diarthrial antara kondilus mandibula dan fossa temporomandibular os temporal yang diliputi oleh kapsul dan membran synovium dimana tidak berbeda dengan persendian tulang panjang sehingga differensiasi dan proliferasi kartilago hyalin dan penggantian mereka oleh tulang pada lapisan terdalam hampir sesuai dengan dengan yang terjadi pada bagian epiphysial dan kartilago artikularis pada tulang panjang. Persamaan histologis ini terdapat pada pertumbuhan tulang endochondral yaitu tulang, prechondroblast, dan chondroblast atau proliferasi kartilago (Graber, 1972).

Persamaan diatas yang membuat mandibula lebih mirip dengan tulang panjang dibandingkan dengan maxila yang tidak mempunyai persamaan bentuk baik persendian maupun histologi. Perbedaan yang ada menunjukkan bahwa pada mandibula terdapat diskus artikularis diantara fossa temporomandibular dan kondilus mandibula yang berperan dalam pergerakan mandibula selama pengunyahan,

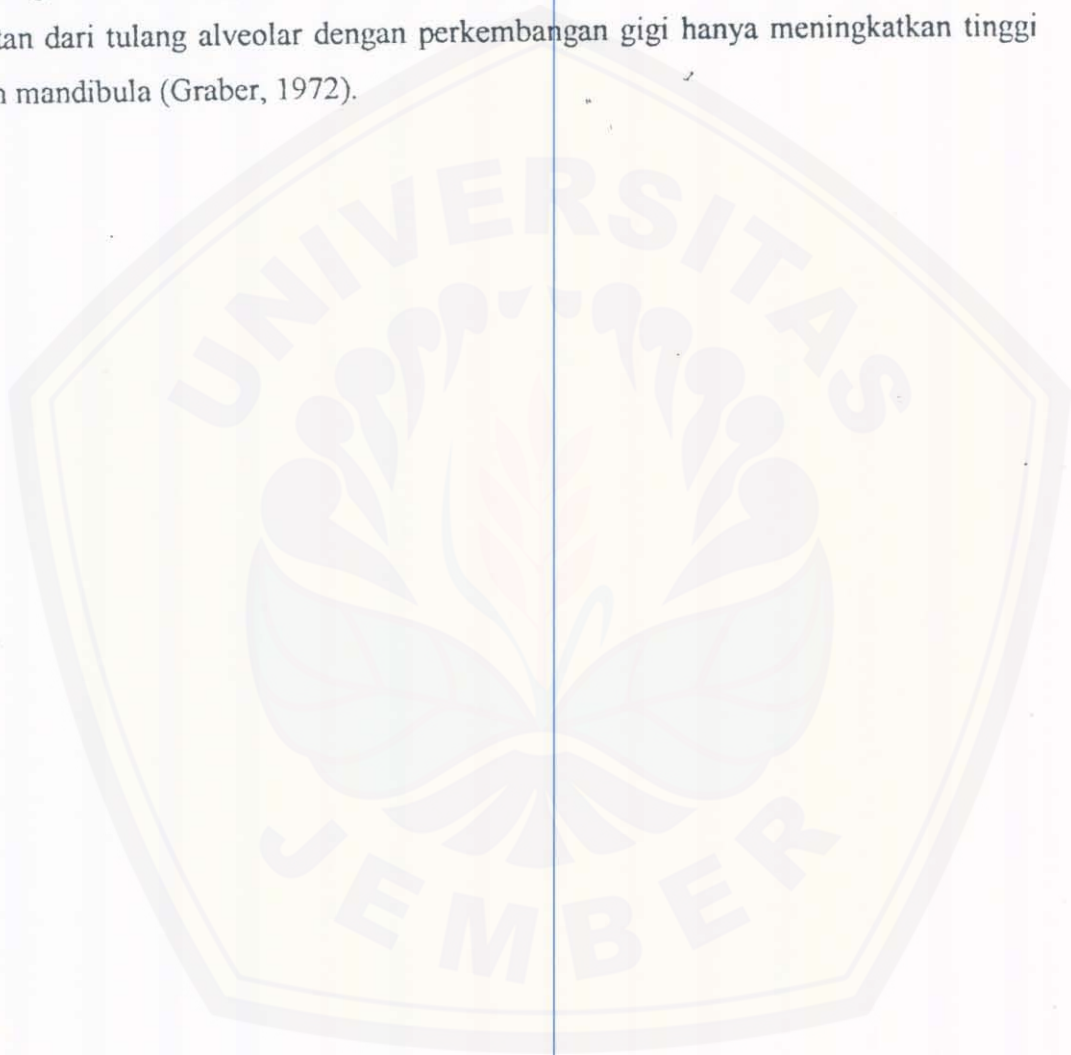
penelanan dan berbicara sedangkan pada tulang panjang terdapat sumsum tulang yang memproduksi sel-sel darah merah (Puspitawati, 2000).

Makromolekul pada sebagian besar jaringan tulang secara luas diekresi oleh sel fibroblas. Pada jaringan ikat spesifik disebut chondroblast yaitu pada kartilago, dan osteoblas pada tulang (Mundy, 1991). Peran kondilus mandibula dalam pertumbuhan mandibula terlihat struktur anatomisnya yang mempunyai jaringan kartilago dibawah lapisan artikularis fibrosa. Pada masa pertumbuhan struktur tersebut berfungsi sebagai pusat pertumbuhan mandibula dan sebab itu disebut sebagai kartilago pertumbuhan. Kartilago pertumbuhan tersebut terbagi menjadi 4 regio sel-sel chondroblast yang tingkat kandungan sel-selnya berbeda. Proses chondrogenesis terjadi meliputi proses differensiasi sel-sel chondroblast, pertumbuhan untuk tulang rawan dan akhirnya kalsifikasi chondroblast menjadi tulang (Puspitawati, 2000) dan apabila terjadi kekurangan protein akan menghambat fungsi seluler dan ekstraseluler jaringan matrik (Mundy, 1991) diatas sehingga kondilus cenderung tidak terlalu lama berperan sebagai faktor pertumbuhan mandibula (Graber, 1972).

Bila iodium dalam makanan berkurang maka sintesis hormon thyroid akan berkurang sehingga efek pengendalian pertumbuhan dari hormon thyroid berdasarkan pada kemampuan hormon tersebut dalam meningkatkan sintesis protein juga akan terganggu (Guyton, 1996) sehingga pada kelompok kekurangan protein terdapat lebih banyak resorpsi tulang daripada aposisi tulang.

Tulang tumbuh dengan pembentukan jaringan tulang pada satu sisi dari korteks tulang dan pengambilan tulang pada sisi yang lain. Sisi yang berhadapan langsung dengan arah pertumbuhan yang progresif mendapat penambahan tulang baru (aposisi), sedangkan permukaan yang berlawanan akan mengalami resorpsi. Proses ini disebut sebagai pergeseran yang akan menentukan arah pertumbuhan dari berbagai area dari tulang (Enlow, 1975). Hal ini dimengerti bahwa pembentukan tulang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, hormonal dan genetik sehingga apabila terjadi defisiensi hormon thyroid dapat mengakibatkan terjadinya pemendekan

terjadi defisiensi hormon thyroid dapat mengakibatkan terjadinya pemendekan panjang lengkung mandibula dan penyempitan lebar lengkung mandibula tetapi tidak mengakibatkan perubahan pada ukuran gigi oleh karena selain gigi tidak mempunyai persamaan struktur dan histologis seperti tulang mandibula dengan tulang panjang hal yang lain adalah gigi dikelilingi oleh tulang alveolar sehingga pertumbuhan lanjutan dari tulang alveolar dengan perkembangan gigi hanya meningkatkan tinggi badan mandibula (Graber, 1972).



V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penyakit gondok yang disebabkan oleh defisiensi hormon thyroid lebih mempengaruhi ukuran rata-rata panjang lengkung dan lebar lengkung mandibula daripada ukuran rata-rata jumlah lebar mesio-distal insisiv mandibula pada gigi geligi anak usia 12 tahun kelas 6 SD. Hal ini terbukti dengan adanya perbedaan yang bermakna pada populasi endemi gondok dengan non endemi gondok dimana panjang lengkung lebih pendek dan lebar lengkung lebih sempit dengan perbedaan yang bermakna sedangkan pada lebar mesio-distal insisiv mandibula tidak ada perbedaan.

5.2 Saran

Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam diagnosa dan perawatan ortodonsia pada anak-anak yang menderita penyakit gondok, selain itu perlu diteliti lebih jauh tentang:

1. Defisiensi hormon thyroid terhadap kasus-kasus maloklusi pada siswa sekolah dasar .
2. Defisiensi hormon thyroid terhadap tinggi lengkung mandibula pada siswa sekolah dasar.
3. Perlu dibedakan adanya pengaruh jenis kelamin laki-laki dan wanita pada penderita defisiensi hormon thyroid pada siswa sekolah dasar.



DAFTAR PUSTAKA

- Alvioli LV, Raisz LG, 1980. "Bone Metabolism and Disease", Dalam *Metabolic control and disease*, 8th ed. Philadelphia:Saunders. hlm:1709-1791.
- Arvytas, MG., 1974. " Early eruption of Deciduous and permanen Teeth", A Case report. Dalam *American Journal orthodontic*. 66. Hlm:189-196.
- Bagian Farmakologi FK UI, 1987. *Farmakologi*, edisi 3, Penerbit Gaya Baru, Jakarta.hlm:372-383.
- Bayley, Leinster, 1987. *Ilmu Penyakit Dalam untuk Profesi Kedokteran Gigi*,Penerbit Buku Kedokteran (EGC),Jakarta. hlm : 213.
- Enlow D, 1975. *Hand book of Facial Growth*. 1st ed, Philadelphia: W.B. Saunders Company. hlm:10-240.
- Dziak R, 1993."Biomechanical and Molecular Mediator of Bone Metabolism". Dalam *Journal Periodontal*. Rest, 26. hlm:407-415.
- Graber , 1972 : *Orthodontic Principles and Practice*, Philadelphia: W.B Saunders, hlm:61-76.
- Guyton ,Hall, 1996. *Fisiologi Kedokteran* ,Edisi 9, Penerbit Buku Kedokteran (EGC), Jakarta. hlm: 1187-1201
- Hamish NM ; Marylin GC, 1989. *Modern Nutrition in Health and Disease*, 7th ed, Philadelphia: Lea & Febiger, 1.hlm:227-235.
- Harold SD , 1964 . *Healthful Living*, 7th ed , San Fransisco: McGraw-Hill Cook Company,hlm :104.
- Hui Y.H , 1983 . *Human Nutrition and Diet Theraphy*, Belmont California: Wadsworth, Inc., hlm:180.
- Marcotte M, 1990. *Biomechanic in Orthodontic*, Toronto: B.C Decker Inc, hlm:156.
- Mundy R, 1991. "Inflamatory Mediators and The Destruction of Bone". Dalam *Journal Periodontal*. Rest. 26. hlm:213-217.

- Murshid,Z.and Hashim, H.A, 1993. "Mesio distal Tooth Width In A Saudi Population",A Preliminary Report, Dalam *The Saudi Dental Journal* , 5. hlm ; 68-72.
- Mustaqimah ND, 2002. "Faktor-faktor Penyebab serta mekanisme Perusakan Tulang Alveolar oleh Osteoklast", Dalam *Jurnal PDGI*, Solo, 7-9 Maret, 1.hlm:57-60.
- Moyers RE, 1988. *Analysis of Dentention and occlusion*, In Handbook of Orthodontic, 4th ed, Chicago: Chicago Year Book Medical Publisher Inc., hlm :221-46.
- Price, Wilson, 1985. *Pathofisiology*, Penerbit Buku Kedokteran (EGC), Jakarta, hlm:340-343.
- Pudyani PS, 2002."Pengaruh Kekurangan Protein terhadap Remodeling Tulang Alveolar". Dalam *Jurnal PDGI*, Edisi Khusus, Solo, 1.hlm:355-361.
- Puspitawati R, 2000." Gangguan Pertumbuhan Mandibula pada Juvenile Rheumatoid Arthithis " Dalam *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*, Edisi khusus , Jakarta, 7. hlm: 33-38.
- Raberin M , 1993." Dimensions and Form of dental Arches in subjects with Normal Occlusion". Dalam *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 104. hlm.67-71.
- Ranly DM, 1976." Bone Apposition and Resorption". In: Lazzari EP, ed. Dalam *Dental Biochemistry*, 2nd ed. Philadelphia: Lea&Febiger. hlm:134-161.
- Roth G; Calmes R.R, 1981. *Oral Biology*.1st ed, st. Louis: Mosby company, hlm:99-120.
- Sanapiah F, 1995. *Format-Format Penelitian Sosial*, Rajawali Press, Jakarta. hlm:79-110.
- Santosa I, 2001. "Efek Pemakaian Lip Bumper Pada Stabilisasi Lengkung Gigi Mandibula". Dalam *Ceramah Ilmiah Lustrum VIII FKG UGM*, Februari Yogyakarta.hlm:23.
- Schwartz Z, Goultsin J, Dean DD, Boyan BD, 1997." Mechanism of alveolar bone destruction in periodontitis", Dalam *Periodontal 2000*, 14. hlm:158-172.

- Soeparman, 1993. *Ilmu Penyakit Dalam*, Balai Penerbitan FK UI, Jakarta. hlm:449.
- Suparwitri S , 1992." Proporsi Ukuran Gigi dan Lengkung Gigi terhadap Muka dan Kepala Orang Indonesia Kelompok Deutro-Melayu", Dalam *Kumpulan Makalah Ilmiah Kongres PDGI XVIII*, 22-24 Oktober Semarang , 2. hlm :387-394.
- Supranto, J. 1996. *Statistik . Jilid 1*. Jakarta : Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, hlm. 142-143.
- Supriyanto H, Seno Pradopo dan Teguh Budi Wibowo, 1996 ." Ukuran Mesiodistal Gigi Sulung Panjang dan Lebar Lengkung Geligi rata-rata anak usia 5 tahun dengan Sampel Populasi Etnik Jawa di Surabaya ". Dalam *Makalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG Universitas Trisakti . 10 Oktober Jakarta*,2. hlm:1148.
- Sylvia MAR. 1993," Variasi Normal Ukuran Gigi, Rahang dan Wajah Penduduk Pulau Flores Timor dan Nusa Tenggara Timur (Suatu Tinjauan Antropometris)". Dalam *Makalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG Universitas Trisakti*, Edisi Floril,1-2. hlm:460-467.
- Tavakkoli Jou MR, 1997. *Mandibulofacial Development in Experimental Arthritis of the Juvenile Temporomandibular Joint*, San Fransisco: The University of California, hlm:1-6
- Vail, Phillips, Rust, Griswold, Justin, 1978. *Food*, 7th ed, Boston : Houghton Mifflin, hlm: 4-10.

Lampiran 1:

Surat Pernyataan Persetujuan (Inform Consent)

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama orang tua :

Umur :

Pekerjaan :

Alamat :

Nama Anak :

Menyetujui / mengizinkan anak saya menjadi subyek untuk pencetakan gigi dalam penelitian yang berjudul “ Pengaruh Penyakit Gondok Terhadap Panjang Lengkung, Lebar lengkung Mandibula dan Jumlah Lebar Mesio-Distal Gigi Insisiv Mandibula Pada Siswa Kelas 6 SD di Kabupaten Jember “. Prosedur pencetakan tidak akan menimbulkan resiko yang merugikan subyek.

Saya telah membaca / dibacakan penjelasan tersebut diatas dan saya telah diberi kesempatan untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas dan diberi jawaban yang memuaskan.

Dengan ini saya menyatakan mengizinkan anak saya untuk ikut sebagai subyek dalam penelitian ini.

Jember,..... 2002

Mengetahui
Kepala Sekolah
SD.....

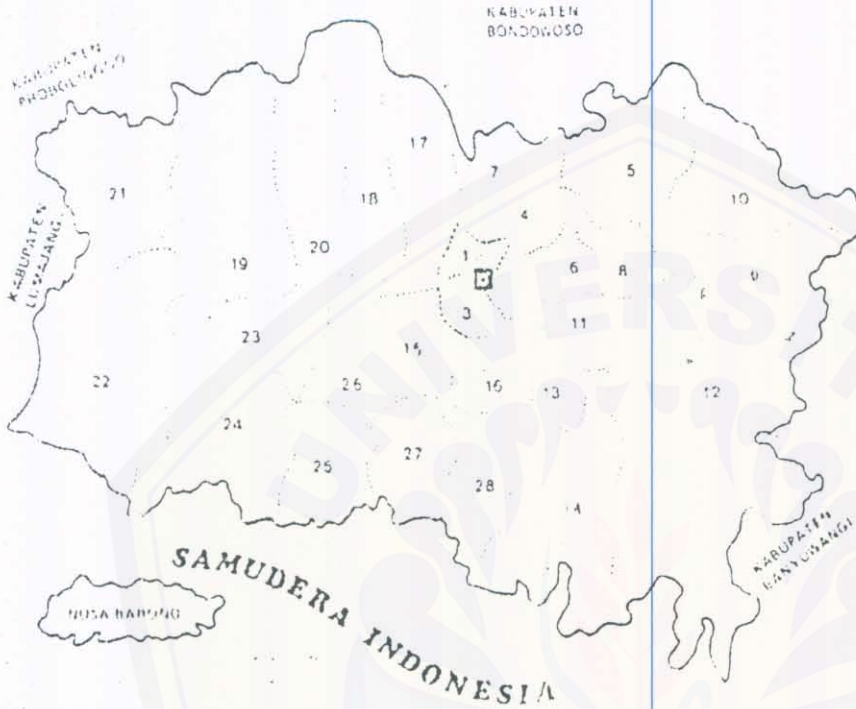
Orang Tua Murid

(.....)

(.....)

Lampiran 2:

PETA KABUPATEN JEMBER



NAMA NAMA KECAMATAN

1. Kec. Maringg
2. Kec. Sumbersari
3. Kec. Kalwates
4. Kec. Arjasa
5. Kec. Sukowono
6. Kec. Pakusari
7. Kec. Jelbuk
8. Kec. Kalisat
9. Kec. Ledokombo
10. Kec. Sumberjambe
11. Kec. Mayang
12. Kec. Sitis
13. Kec. Mumbulsari
14. Kec. Tempurejo
15. Kec. Raniripuji
16. Kec. Jeriyawati
17. Kec. Sukorambi
18. Kec. Panti
19. Kec. Tanggul
20. Kec. Bangsanari
21. Kec. Sumberbaru
22. Kec. Kancong
23. Kec. Umitsitari
24. Kec. Djumakmas
25. Kec. Pujer
26. Kec. Balung
27. Kec. Wulahan
28. Kec. Andalur

Keterangan :

- ☐ Kota Kabupaten

JEMBER

Lampiran 3:

Hasil Survey Pengaruh Gondok (Gaki) Dinas Kesehatan Kabupaten Dati II Jember
Tahun 1995,1998, Dan 2001

NO.	KECAMATAN	PREVALENSI GONDOK (TGR)		
		1995	1998	2001
1.	Kaliwates	50,00	24,30	13,76
2.	Patrang	42,54	9,30	18,09
3.	Sumbersari	36,44	5,00	15,94
4.	Arjasa	53,62	42,50	25,93
5.	Pakusari	40,62	3,00	30,97
6.	Sukowono	94,03	25,80	44,35
7.	Jelbuk	36,94	61,50	9,59
8.	Kalisat	52,48	13,00	28,64
9.	Ledokombo	81,64	58,30	27,73
10.	Sumberjambe	63,06	70,60	26,56
11.	Mayang	46,67	18,60	7,88
12.	Mumbulsari	48,93	17,60	42,40
13.	Silo	76,99	17,30	4,68
14.	Tempurejo	40,29	20,60	4,49
15.	Rambipuji	63,00	3,60	12,87
16.	Panti	81,49	15,30	18,50
17.	Sukorambi	83,58	10,20	19,95
18.	Jenggawah	68,68	18,60	27,66
19.	Ajung	51,47	19,30	17,80
20.	Tanggul	49,86	40,60	21,00
21.	Sumberbaru	52,22	27,60	26,29
22.	Bangsalsari	58,25	10,60	17,54
23.	Semboro	32,62	24,60	17,30
24.	Kencong	61,51	6,30	18,71
25.	Gumukmas	47,23	13,00	36,41
26.	Umbulsari	29,43	45,30	26,90
27.	Puger	65,09	8,30	11,40
28.	Jombang	74,11	14,00	21,00
29.	Wuluhan	71,71	13,60	28,50
30.	Ambulu	71,80	18,60	11,00
31.	Balung	24,12	11,60	22,05

Lampiran 4:

Daftar nama-nama siswa kelas 6 SD pada populasi endemi gondok.

No.	NAMA
1.	Naimatul H
2.	Bakrie
3.	Deni K
4.	Febri S
5.	Moh.Basir
6.	Sugiarto
7.	Fitrianingsih
8.	Holifatus
9.	M.Muqib
10.	Wahyudi
11.	Agung
12.	Dedi Pupuk
13.	Dwi S
14.	Rifatul
15.	Solehati
16.	Lailatul
17.	Nanik
18.	Khoirul
19.	Anang H
20.	Dewi
21.	Supriyanto
22.	Siti Holifah
23.	Ida E
24.	A.Jaelani
25.	Imam
26.	Misbahur
27.	A.Rohim
28.	Yudi
29.	Junaedi
30.	Taufik
31.	Sagon
32.	Erik
33.	Holis
34.	Fathoy
35.	Samsul
36.	Sahid
37.	Dwi H
38.	Riyama
39.	Rahmatul
40.	Wiwin
41.	Irwan
42.	Z.Arifin
43.	A.Noval
44.	Ali.M
45.	Misyanto
46.	Purwanto
47.	Innayatul
48.	Sofia
49.	Halimatus
50.	Lusiana
51.	Farida
52.	Sofiatur
53.	Yuliatin
54.	Ubay
55.	Muhyidin
56.	Hariono
57.	Riko
58.	Ahmad
59.	Fiyatur
60.	Santoso
61.	Dodik
62.	Fatur R
63.	Saiful J
64.	Moh.Mahfud

Lampiran 5:

Daftar nama-nama siswa kelas 6 SD pada populasi non endemi gondok .

No.	NAMA
1.	Agustina S
2.	Dewi E
3.	Dian
4.	Erna
5.	Riski
6.	Rinanti
7.	Dita
8.	Yanuar
9.	Andri
10.	Ahmad
11.	David
12.	Eko B
13.	Lusi E
14.	Mustofa
15.	M.Taufik
16.	M.Hasan
17.	Mujiyanto
18.	Menta T
19.	Sugianto
20.	Uvut
21.	Wedya
22.	Ibnu
23.	Dedy P
24.	Yoga
25.	Ali A
26.	Azis P
27.	Fransyanto
28.	Yayur S
29.	Solehati
30.	Feri F
31.	Kusairi
32.	M.Haris
33.	M.Ilham
34.	M.Rohim
35.	M.Mansyur
36.	M.Sari
37.	Rofik
38.	Erna K
39.	Kun K
40.	Nur H
41.	Nurwati
42.	Siti M
43.	Siti Nurhayati
44.	Siti Nurhasanah
45.	Yulia R
46.	Winda
47.	Siti Z
48.	Siti Aminah
49.	Ahmad A
50.	A.Yahya
51.	Arifin J
52.	Aries T
53.	Budiwoso
54.	Dery R
55.	Febri B
56.	Feri A
57.	Mashur
58.	Misnadi
59.	Sukur
60.	Ayu
61.	Diah
62.	Tatik
63.	Yuni
64.	Yuli

Lampiran 6:

Pengukuran lebar lengkung mandibula pada populasi endemi gondok .

No.	Lebar Lengkung (dlm mm)	
	Anterior	Posterior
1.	24	44
2.	26	44
3.	30	46
4.	28	48
5.	27	46
6.	28	46
7.	25	45
8.	26	46
9.	25	44
10.	25	44
11.	25	39
12.	26	42
13.	24	47
14.	25	43
15.	27	43
16.	26	44
17.	25	44
18.	23	49
19.	29	44
20.	22	41
21.	26	45
22.	26	44
23.	26	47
24.	26	46
25.	26	45
26.	24	42
27.	28	46
28.	26	48
29.	18	39
30.	27	45
31.	30	45

32.	25	44
33.	26	46
34.	27	43
35.	27	44
36.	27	44
37.	29	45
38.	24	45
39.	27	45
40.	26	45
41.	28	45
42.	27	48
43.	28	48
44.	25	40
45.	25	42
46.	25	45
47.	28	47
48.	25	43
49.	19	42
50.	26	46
51.	27	47
52.	28	46
53.	28	47
54.	28	47
55.	26	46
56.	27	47
57.	27	38
58.	26	46
59.	26	45
60.	25	45
61.	24	45
62.	27	47
63.	28	45
64.	28	50

Lampiran 7:

Pengukuran lebar lengkung mandibula pada populasi non endemi gondok .

No.	Lebar Lengkung (dlm mm)	
	Anterior	Posterior
1.	28	46
2.	28	47
3.	26	45
4.	28	48
5.	29	48
6.	30	45
7.	25	47
8.	32	48
9.	25	45
10.	27	47
11.	26	45
12.	26	47
13.	26	45
14.	27	45
15.	26	48
16.	26	46
17.	26	47
18.	27	43
19.	27	47
20.	25	45
21.	26	47
22.	26	48
23.	26	44
24.	28	44
25.	26	44
26.	27	44
27.	28	47
28.	29	47
29.	26	48
30.	27	43
31.	27	46

32.	30	48
33.	27	47
34.	30	50
35.	28	45
36.	26	42
37.	24	45
38.	24	42
39.	25	46
40.	28	42
41.	28	48
42.	24	41
43.	30	48
44.	30	45
45.	26	43
46.	28	43
47.	27	46
48.	26	46
49.	27	44
50.	27	45
51.	26	47
52.	29	45
53.	29	46
54.	28	49
55.	29	50
56.	25	45
57.	29	48
58.	29	42
59.	26	45
60.	27	45
61.	26	45
62.	28	49
63.	27	49
64.	26	42

Lampiran 8:

Pengukuran panjang lengkung mandibula pada populasi endemi gondok

No.	Panjang Lengkung (dlm mm)	
	Anterior	Posterior
1.	9	21
2.	9	26
3.	6	21
4.	10	23
5.	7	24
6.	10	23
7.	9	22
8.	9	21
9.	9	19
10.	8	20
11.	8	23
12.	8	21
13.	10	24
14.	8	22
15.	8	23
16.	6	17
17.	9	20
18.	10	22
19.	8	21
20.	8	19
21.	8	21
22.	10	21
23.	9	23
24.	7	20
25.	9	21
26.	10	19
27.	7	20
28.	9	20
29.	9	20
30.	9	22
31.	7	22

32.	11	24
33.	9	22
34.	7	22
35.	10	22
36.	6	20
37.	8	20
38.	8	22
39.	6	18
40.	11	25
41.	9	24
42.	10	25
43.	9	20
44.	9	20
45.	8	22
46.	8	23
47.	7	21
48.	6	21
49.	10	23
50.	8	22
51.	8	22
52.	9	23
53.	7	20
54.	10	19
55.	7	20
56.	7	21
57.	10	24
58.	9	20
59.	7	20
60.	10	22
61.	10	23
62.	8	23
63.	7	22
64.	10	22

Lampiran 9:

Pengukuran panjang lengkung mandibula pada populasi non endemi gondok.

No.	Panjang Lengkung (dlm mm)	
	Anterior	Posterior
1.	9	22
2.	11	24
3.	9	22
4.	9	21
5.	9	22
6.	11	23
7.	11	26
8.	12	24
9.	10	25
10.	8	23
11.	10	22
12.	11	24
13.	13	25
14.	10	23
15.	11	23
16.	12	28
17.	10	23
18.	12	24
19.	12	22
20.	8	22
21.	11	23
22.	12	25
23.	9	23
24.	13	24
25.	10	21
26.	10	22
27.	11	23
28.	11	24
29.	11	30
30.	10	24
31.	10	23
32.	11	23

33.	12	26
34.	9	22
35.	10	23
36.	10	23
37.	9	22
38.	10	24
39.	9	26
40.	9	21
41.	10	25
42.	10	22
43.	9	22
44.	9	22
45.	8	23
46.	9	22
47.	10	24
48.	10	23
49.	10	24
50.	11	23
51.	8	23
52.	10	24
53.	10	26
54.	9	23
55.	10	23
56.	9	26
57.	7	23
58.	10	22
59.	9	21
60.	10	20
61.	10	21
62.	11	21
63.	11	22
64.	8	21

Lampiran 10:

Pengukuran lebar mesio-distal gigi insisiv mandibula pada populasi endemi gondok.

NO.	INSISIVUS			
	I2	I1	I1	I2
1.	5	5	5	5
2.	6	5	5	6
3.	5	5	5	5
4.	6	6	6	6
5.	6	5	5	6
6.	5	5	5	5
7.	5	5	5	5
8.	6	6	6	6
9.	6	5	5	6
10.	6	5	5	6
11.	5	5	5	5
12.	5	5	5	5
13.	6	5	5	6
14.	5	6	6	6
15.	6	5	6	6
16.	6	5	5	6
17.	5	5	5	5
18.	6	5	5	6
19.	5	4	4	5
20.	5	5	5	5
21.	6	5	5	6
22.	6	5	5	6
23.	6	5	5	6
24.	6	5	5	6
25.	6	5	5	6
26.	5	4	4	5
27.	6	6	6	6
28.	6	6	6	6
29.	5	5	5	6
30.	6	5	5	6
31.	6	6	6	6
32.	6	5	5	6

NO.	INSISIVUS			
	I2	I1	I1	I2
33.	6	5	5	6
34.	6	5	5	6
35.	6	5	5	6
36.	6	5	5	6
37.	5	4	4	5
38.	6	5	5	6
39.	6	5	5	6
40.	6	5	5	6
41.	6	5	5	6
42.	6	6	6	6
43.	6	5	5	6
44.	6	6	6	6
45.	6	5	5	6
46.	6	5	5	6
47.	6	5	5	6
48.	6	6	6	6
49.	6	5	5	6
50.	6	5	5	6
51.	6	6	6	6
52.	6	5	5	6
53.	6	5	5	6
54.	5	4	4	5
55.	5	5	5	5
56.	6	5	5	6
57.	6	5	5	6
58.	6	5	5	6
59.	6	5	5	6
60.	6	5	5	6
61.	6	5	5	6
62.	6	6	6	6
63.	6	5	5	6
64.	6	6	6	6

Lampiran 11:

Pengukuran lebar mesio-distal gigi insisiv mandibula pada populasi non endemi gondok.

NO.	INSISIVUS			
	I2	I1	I1	I2
1.	5	5	5	5
2.	6	5	5	5
3.	5	5	5	5
4.	5	5	5	6
5.	6	6	6	6
6.	6	6	6	6
7.	6	5	5	6
8.	6	5	5	5
9.	6	5	5	5
10.	6	6	6	6
11.	6	6	6	6
12.	5	5	5	5
13.	5	5	5	5
14.	5	5	5	5
15.	6	5	5	6
16.	6	5	5	6
17.	6	5	5	6
18.	6	5	5	6
19.	7	6	6	7
20.	6	5	5	6
21.	6	5	5	6
22.	6	6	6	6
23.	6	5	5	6
24.	6	6	6	6
25.	6	5	5	6
26.	6	6	6	6
27.	6	5	5	6
28.	6	5	5	6
29.	6	6	6	6
30.	6	6	6	6
31.	6	5	5	6
32.	6	6	6	6

NO.	INSISIVUS			
	I2	I1	I1	I2
33.	6	5	5	5
34.	6	5	5	6
35.	6	5	5	6
36.	6	5	5	6
37.	6	6	6	6
38.	6	5	5	6
39.	6	5	5	6
40.	5	5	5	5
41.	6	6	6	6
42.	6	6	6	6
43.	6	5	5	6
44.	6	5	5	6
45.	5	5	5	5
46.	6	5	5	6
47.	6	5	5	6
48.	6	5	5	6
49.	6	6	6	6
50.	6	5	5	6
51.	6	5	5	6
52.	6	5	5	6
53.	6	6	6	6
54.	6	5	5	6
55.	6	5	5	6
56.	5	5	5	5
57.	6	5	5	6
58.	6	5	5	6
59.	6	5	5	6
60.	6	5	5	6
61.	6	5	5	6
62.	6	5	5	6
63.	6	5	5	6
64.	6	6	6	6

Lampiran 12:

Pengukuran jumlah lebar mesio-distal gigi insisiv mandibula antara populasi gondok dan non gondok.

No.	Insisiv (dlm mm)	
	Gondok	Non Gondok
1.	20	20
2.	22	21
3.	20	20
4.	24	21
5.	22	24
6.	20	24
7.	20	22
8.	24	21
9.	22	21
10.	22	24
11.	20	24
12.	20	20
13.	22	20
14.	23	20
15.	23	22
16.	22	22
17.	20	22
18.	22	22
19.	18	26
20.	20	22
21.	22	22
22.	22	24
23.	22	22
24.	22	24
25.	22	22
26.	18	24
27.	24	22
28.	24	22
29.	21	24
30.	22	24
31.	24	22

32.	22	24
33.	22	21
34.	22	22
35.	22	22
36.	22	22
37.	18	24
38.	22	22
39.	22	22
40.	22	20
41.	22	24
42.	24	24
43.	22	22
44.	24	22
45.	22	20
46.	22	22
47.	22	22
48.	24	22
49.	22	24
50.	22	22
51.	24	22
52.	22	22
53.	22	24
54.	18	22
55.	20	22
56.	22	20
57.	22	22
58.	22	22
59.	22	22
60.	22	22
61.	22	22
62.	24	22
63.	22	22
64.	24	24

Lampiran 13:

Npar-test; Uji distribusi normalitas panjang lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Plant g	PLant ng	PLpost g	Ppost ng
N		64	64	64	64
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.4687500	10.04688	21.53125	23.21875
	Std. Deviation	1.3089285	1.2526757	1.7545292	1.7590469
Most Extreme Differences	Absolute	.173	.187	.121	.206
	Positive	.124	.187	.121	.206
	Negative	-.173	-.157	-.121	-.119
Kolmogorov-Smirnov Z		1.386	1.494	.969	1.646
Asymp. Sig. (2-tailed)		.043	.023	.305	.009

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 14:

Npar-test; Uji distribusi normalitas lebar lengkung mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		LLant g	LLant ng	LLpost g	LLpost ng
N		64	64	64	64
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	26.06250	27.10938	44.82813	45.76563
	Std. Deviation	2.0921242	1.6630168	2.3337054	2.1212618
Most Extreme Differences	Absolute	.165	.170	.158	.126
	Positive	.115	.170	.089	.125
	Negative	-.165	-.127	-.158	-.126
Kolmogorov-Smirnov Z		1.321	1.356	1.266	1.007
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061	.051	.081	.262

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 15:

Npar-test; Uji distribusi normalitas lebar mesio-distal gigi insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	inskrng 64	inskrng 64	insdkg 64	insdkrng 64	inskrng 64	inskrng 64	insdkrg 64	insdkrng 64
N	64	64	64	64	64	64	64	64
Normal Parameters a,b	Mean 5.1250000	Mean 5.2656250	Mean 5.7968750	Mean 5.8281250	Mean 5.1406250	Mean 5.2656250	Mean 5.7656250	Mean 5.8750000
	Std. Deviation .4879500	Std. Deviation .4451569	Std. Deviation .4055053	Std. Deviation .4199277	Std. Deviation .4997519	Std. Deviation .4451569	Std. Deviation .4269563	Std. Deviation .3779645
Most Extreme Differences	Absolute .414	Absolute .459	Absolute .308	Absolute .326	Absolute .408	Absolute .459	Absolute .292	Absolute .355
	Positive -.336	Positive -.275	Positive -.489	Positive -.471	Positive -.327	Positive -.275	Positive -.474	Positive -.489
	Negative 3.309	Negative 3.672	Negative 3.909	Negative 3.771	Negative 3.261	Negative 3.672	Negative 3.793	Negative 3.912
Kolmogorov-Smirnov Z	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)								

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.

Lampiran 16:

Npar-test; Uji distribusi normalitas jumlah lebar mesio-distal gigi insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ins g	ins ng
N		64	64
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	21.82813	22.23438
	Std. Deviation	1.5176704	1.3421398
Most Extreme Differences	Absolute	.326	.304
	Positive	.252	.304
	Negative	-.326	-.228
Kolmogorov-Smirnov Z		2.611	2.430
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 17:

T-Test; Uji kemaknaan beda panjang lengkung mandibula antarapopulasi endemi gondok dan non endemi gondok.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PLant (G)	8,47	64	1,31	,16
	Plant (NG)	10,05	64	1,25	,16
Pair 2	PIpos (G)	21,53	64	1,75	,22
	PIpos (NG)	23,22	64	1,76	,22

Paired Samples Test

Paired Differences		Pair 1		Pair 2	
		PLant (G) - Plant (NG)	PIpos (G) - PIpos (NG)	PLant (G) - Plant (NG)	PIpos (G) - PIpos (NG)
Mean		-1,58	-1,69		
Std. Deviation		1,78	2,79		
Std. Error Mean		,22	,35		
99% Confidence Interval of the Difference	Lower	-2,17	-2,61		
	Upper	-,99	-,76		
t		-7,093	-4,842		
df		63	63		
Sig. (2-tailed)		,000	,000		

Lampiran 18:

T-Test; Uji kemaknaan beda lebar lengkung mandibula antara populasi endemii gondok dan non endemi gondok.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	LLant (G)	26,06	64	2,09	,26
	Llant (NG)	27,11	64	1,66	,21
Pair 2	Llpos (G)	44,83	64	2,33	,29
	Llpos (NG)	45,77	64	2,12	,27

Paired Samples Test

		Pair 1	Pair 2
		LLant (G) - Llant (NG)	Llpos (G) - Llpos (NG)
Paired Differences	Mean	-1,05	-,94
	Std. Deviation	2,45	3,32
	Std. Error Mean	,31	,41
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-1,66	-1,77
	Upper	-,44	-,11
t		-3,424	-2,260
df		63	63
Sig. (2-tailed)		,001	,027

Lampiran 19:

T-Test; Uji kemaknaan beda jumlah lebar mesio-distal gigi insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	inska (G)	21,8281	64	1,5177	,1897
	inska (NG)	22,2344	64	1,3421	,1678

Paired Samples Test

		Pair 1	
		inska (G) - inska (NG)	
Paired Differences	Mean		-,4063
	Std. Deviation		2,2162
	Std. Error Mean		,2770
95% Confidence Interval of the Difference	Lower		-,9598
	Upper		,1473
t			-1,466
df			63
Sig. (2-tailed)			,147

Lampiran 20:

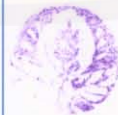
T-Test; Uji kemaknaan beda lebar mesio-distal gigi insisiv mandibula antara populasi endemi gondok dan non endemi gondok.

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	inska (G)	5,1250	64	,4880	6,099E-02
	inska (NG)	5,2656	64	,4452	5,564E-02
Pair 2	indka (G)	5,7656	64	,4270	5,337E-02
	indka (NG)	5,6250	64	,4880	6,099E-02
Pair 3	inski (G)	5,1406	64	,4998	6,247E-02
	inski (NG)	5,2656	64	,4452	5,564E-02
Pair 4	indki (G)	5,7969	64	,4055	5,069E-02
	indki(NG)	5,8281	64	,4199	5,249E-02

Paired Samples Test

	Pair 1	Pair 2	Pair 3	Pair 4	
	inska (G) - inska (NG)	indka (G) - indka (NG)	inski (G) - inski (NG)	indki (G) - indki(NG)	
Paired Difference Mean	-,1406	,1406	-,1250	-3,1250E-02	
Std. Deviation	,7318	,6138	,7454	,5901	
Std. Error Mean	9,147E-02	7,672E-02	9,317E-02	7,376E-02	
95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-,3234	-1,2695E-02	-,3112	-,1787
	Upper	4,216E-02	,2939	6,118E-02	,1162
t	-1,537	1,833	-1,342	-,424	
df	63	63	63	63	
Sig. (2-tailed)	,129	,072	,185	,673	



Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER