



**ANALISIS TINGGI TOTAL RAMUS MANDIBULA UNTUK
PENENTUAN JENIS KELAMIN PADA PENDERITA
SINDROM DOWN USIA 10-17 TAHUN**

SKRIPSI

Oleh

**Adinda Febriyanti
NIM 191610101139**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PENDIDIKAN DOKTER GIGI
JEMBER
2024**



**ANALISIS TINGGI TOTAL RAMUS MANDIBULA UNTUK
PENENTUAN JENIS KELAMIN PADA PENDERITA
SINDROM DOWN USIA 10-17 TAHUN**

diajukan untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar Sarjana
Kedokteran Gigi

SKRIPSI

Oleh

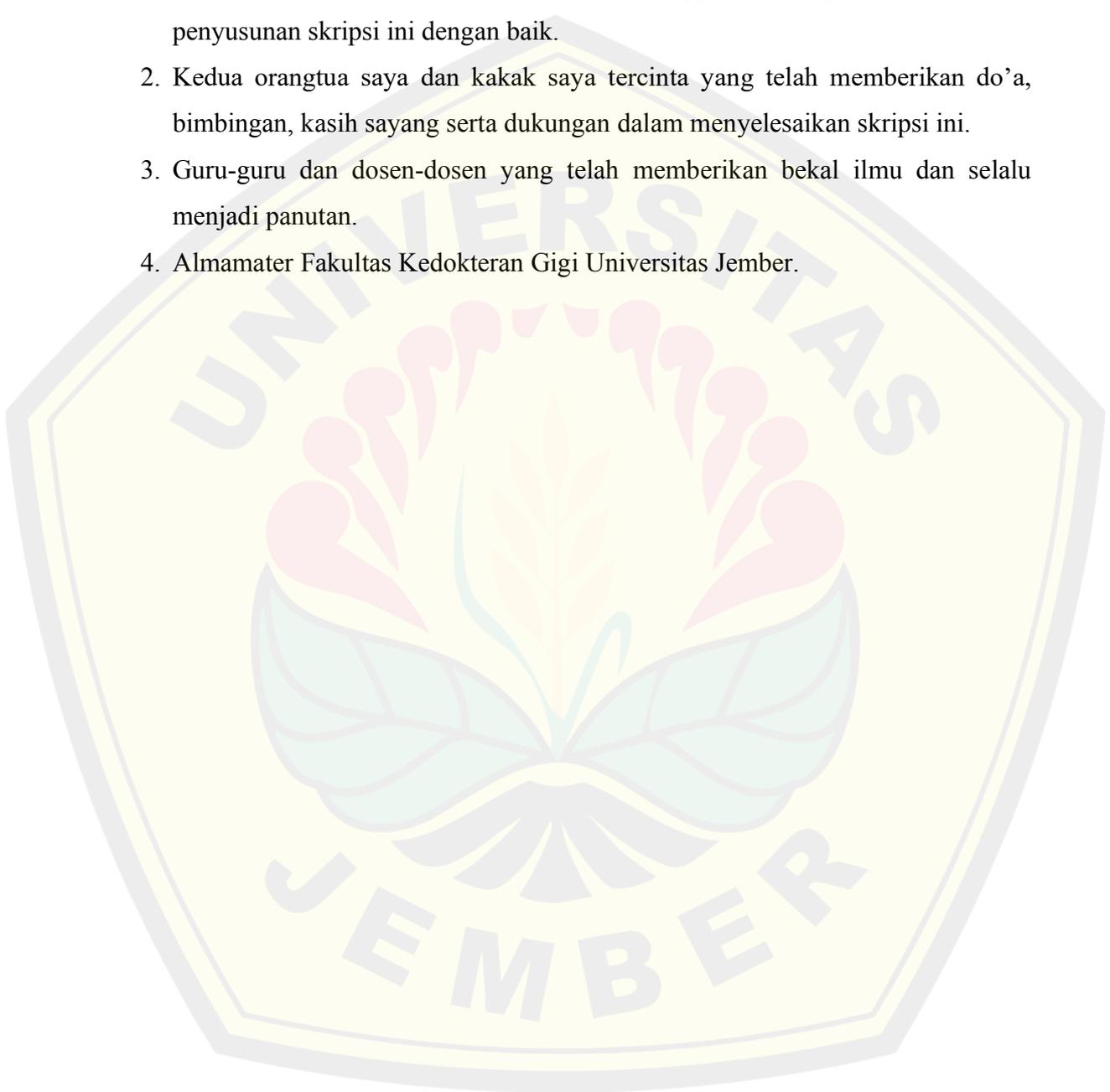
**Adinda Febriyanti
NIM 191610101139**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PENDIDIKAN DOKTER GIGI
JEMBER
2024**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta senantiasa memberikan kesehatan dan kelancaran sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orangtua saya dan kakak saya tercinta yang telah memberikan do'a, bimbingan, kasih sayang serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Guru-guru dan dosen-dosen yang telah memberikan bekal ilmu dan selalu menjadi panutan.
4. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



MOTTO

“Bangun kesuksesan dari kegagalan. Keputusan dan kegagalan adalah dua batu loncatan yang paling baik menuju kesuksesan.”

(Dale Carneige)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya Tuhanmulah engkau berharap.”

(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adinda Febriyanti

NIM : 191610101139

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Analisis Tinggi Total Ramus Mandibula untuk Penentuan Jenis Kelamin pada Penderita Sindrom Down Usia 10-17 Tahun” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan acuan referensinya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya akan bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Juli 2024

Yang Menyatakan,

Adinda Febriyanti
(191610101139)

SKRIPSI

**ANALISIS TINGGI TOTAL RAMUS MANDIBULA UNTUK
PENENTUAN JENIS KELAMIN PADA PENDERITA SINDROM DOWN
USIA 10-17 TAHUN**

Oleh:

Adinda Febriyanti

191610101139

Dosen Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Dwi Kartika Apriyono., M.Kes, Sp.OF

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Amandia Dewi Permana Shita., M.Biomed

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul “Analisis Tinggi Total Ramus Mandibula Untuk Penentuan Jenis Kelamin Pada Penderita Sindrom Down Usia 10-17 Tahun” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 22 Juli 2024

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama : drg. Dwi Kartika A., M.Kes., Sp.OF(K) (.....)

NIP : 197812152005011002

2. Pembimbing Anggota

Nama : drg. Amandia Dewi P.S., M.Biomed (.....)

NIP : 198006032006042002

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : drg. Rendra Chriestedy Prasetya, MD.Sc (.....)

NIP : 198305312008011003

2. Penguji Anggota 1

Nama : Dr. drg. Supriyadi, M.Kes (.....)

NIP : 197009201998021001

RINGKASAN

“Analisis Tinggi Total Ramus Mandibula Untuk Penentuan Jenis Kelamin Pada Penderita Sindrom Down Usia 10-17 Tahun”; Adinda Febriyanti; 191610101139; 2024; 49 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Sindrom down merupakan kelainan kongenital yang disebabkan oleh adanya abnormalitas kromosom 21 yang mengakibatkan hambatan perkembangan mental dan fisik. Sindrom down memperlihatkan kelainan kromosom yang terkait dengan penurunan intelektual dan termasuk dalam bentuk retardasi mental yang berat. Pada penderita sindrom down mengalami pertumbuhan kraniofasial yang tidak optimal dan cenderung lambat khususnya mandibula. Ukuran mandibula penderita sindrom down lebih kecil dari subjek normal yang disebabkan karena pada saat pembentukan embrio terjadi perpindahan dan penyebaran kerusakan pada sel-sel puncak saraf mandibula, sehingga mandibula tidak dapat terbentuk dengan optimal. Terdapat beberapa bagian mandibula yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam identifikasi jenis kelamin salah satunya yaitu tinggi total ramus mandibula. Metode pengukuran mandibula dapat dilakukan melalui radiografi panoramik yang terbukti mampu mengevaluasi morfometrik mandibula dan dapat memberikan hasil gambaran secara jelas sehingga lebih akurat untuk digunakan dalam menentukan jenis kelamin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan tinggi total ramus mandibula antara penderita sindrom down dan subjek normal usia 10-17 tahun untuk penentuan jenis kelamin.

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian subjek normal disesuaikan dengan jumlah total penderita sindrom down di SLB Negeri Patrang yang berusia 10-17 tahun yang berjumlah 12 orang terdiri atas 5 orang berjenis kelamin laki laki dan 7 orang berjenis kelamin perempuan dan setiap penderita sindrom down dilakukan foto panoramik untuk memperoleh gambar radiografi mandibula. Pengukuran tinggi total ramus mandibula dilakukan pada kedua sisi, yaitu regio kanan dan kiri diukur dari titik puncak kondilus menuju titik gonion dengan menggunakan aplikasi Cliniview 10.2.6. Data yang telah diperoleh ditabulasi dan dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji

Levene's. Hasil data berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji *Independent T-test* untuk mengetahui perbedaan tinggi total ramus mandibula antara dua kelompok.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan *Independent T-test* lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada tinggi ramus mandibula antara penderita sindrom down dengan subjek normal baik laki-laki maupun perempuan. Sehingga berkaitan dengan odontologi forensik tinggi ramus mandibula tidak dapat digunakan untuk identifikasi jenis kelamin pada penderita sindrom down.



PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Tinggi Total Ramus Mandibula Untuk Penentuan Jenis Kelamin Pada Penderita Sindrom Down”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan anugerah-Nya penulis diberikan kesehatan, kemudahan serta kelancaran dalam proses penyusunan skripsi ini;
2. drg. Dwi Kartika Apriyono, M.Kes., Sp.OF(K)., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan saran dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
3. drg. Amandia Dewi Permana Shita, M.Biomed., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, serta memberikan motivasi selama menjadi mahasiswa di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
4. drg. Rendra Chriestedy P., MDSc, selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. drg. Supriyadi, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah berkenan menguji dengan memberikan saran dan kritik serta membimbing dan memberi motivasi yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa mengapprove program KRS di SISTER Universitas Jember serta memonitoring perkembangan akademik penulis;
6. Teknisi Laboratorium Instalasi Radiologi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Jember, Pak Nanang, Pak Teguh dan Mbak Mega, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini;

7. Kedua orangtua saya, Ibunda Sutarti dan Ayahanda Bagus Mardiono yang tiada hentinya berdoa dan memberikan dukungan kepada penulis dalam kondisi sesulit apapun serta memotivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
8. Kakakku tersayang Mardiani Frida yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
9. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah mendidik serta memberikan ilmu kepada saya selama kuliah;
10. Seluruh staf Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini;
11. Kepala sekolah, guru, wali murid dan adik-adik sindrom down SLB Negeri Patrang yang telah memberikan izin untuk dilakukan penelitian dan kerjasamanya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik;
12. Teruntuk sahabat saya selama di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yaitu Amara, Fatricia, Arini, Siti Hamidah, Kheista;
13. Harli Cahya yang selalu memberikan semangat, motivasi serta dukungan kepada penulis;
14. Teruntuk teman-teman KKN saya yaitu Salim, Alif, Rahma, Nony, Majestica, Silvi, Natisha, Gilang, Daniel;
15. Rekan satu penelitian, Indonesia Koes dan Frita Rahima yang selalu menemani dan membantu dalam penelitian;
16. Teman-teman tutorial 12 yang selalu memberikan semangat dan motivasi;
17. Teman-teman seperjuangan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember angkatan 2019 yang berjuang bersama untuk mengerjakan skripsi ini;
18. Dan semua pihak yang turut terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih untuk kalian semua.

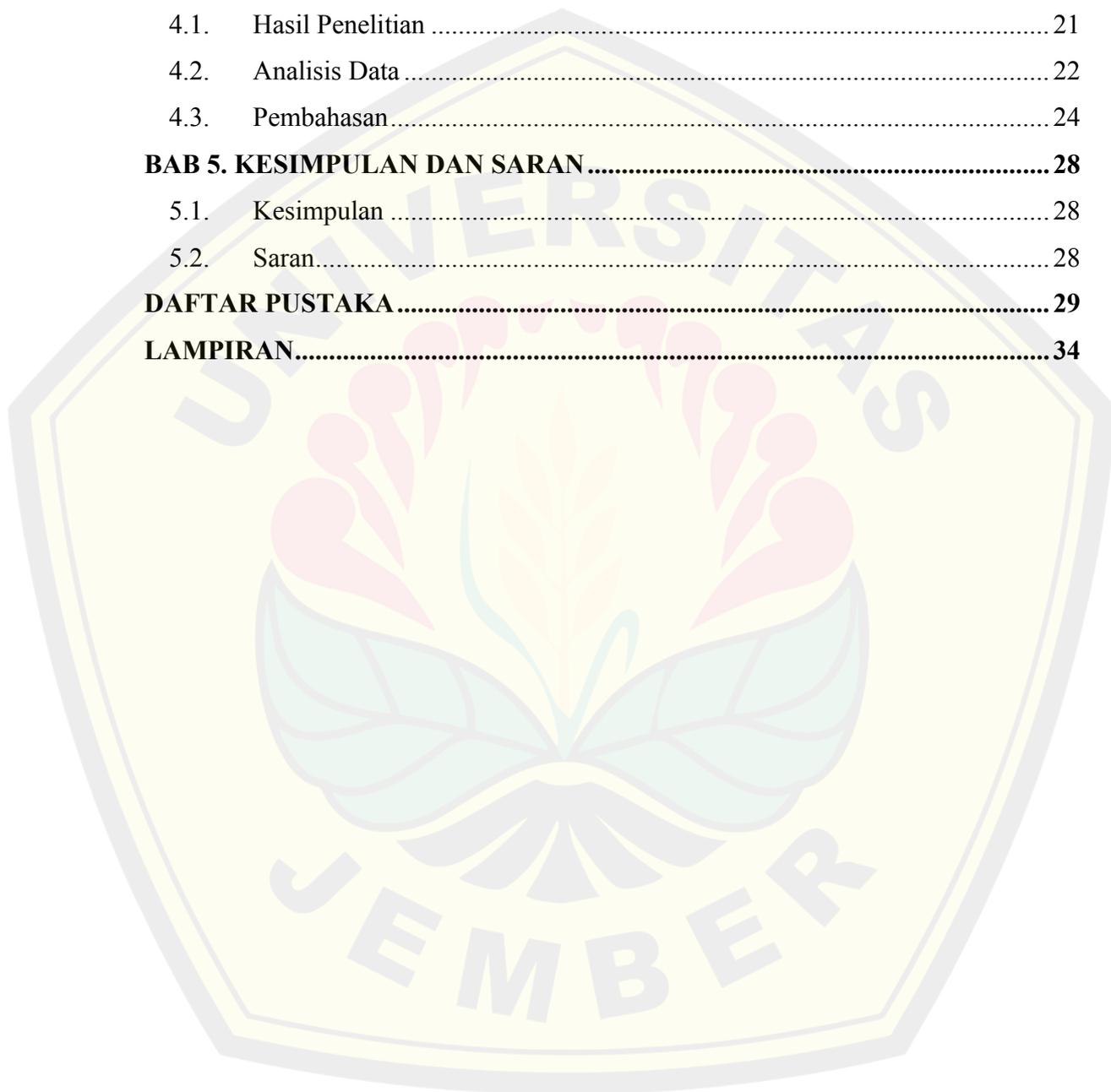
Jember, 22 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

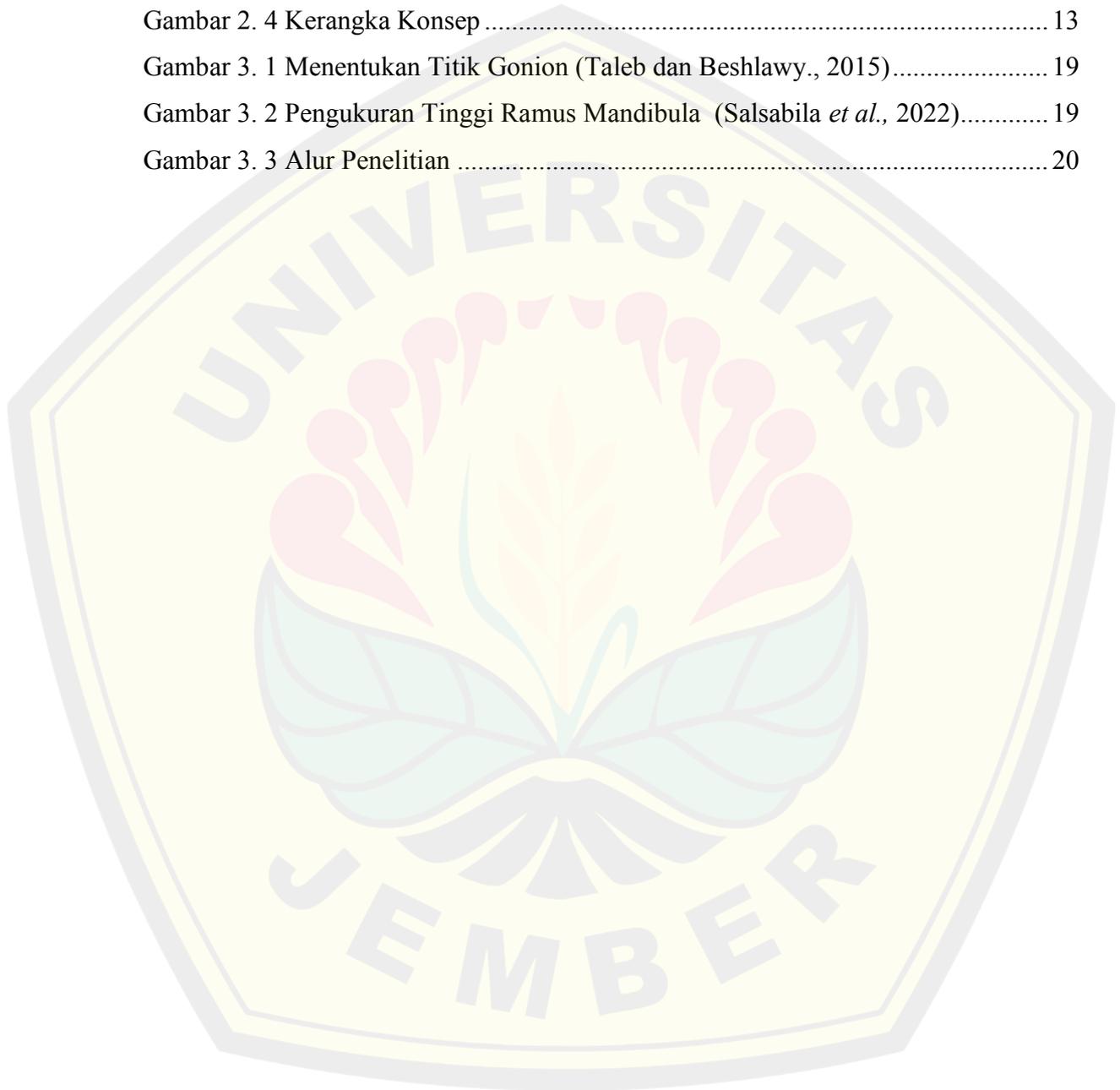
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Sindrom Down	5
2.2. Anatomi Mandibula	7
2.3. Pertumbuhan dan Perkembangan Mandibula pada Sindrom Down	9
2.4. Identifikasi Jenis Kelamin.....	10
2.4. Radiografi Panoramik	10
2.5. Kerangka Konsep	13
2.6. Penjelasan Kerangka Konsep.....	13
2.7. Hipotesis.....	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	15
3.1. Jenis Penelitian.....	15
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.3. Populasi dan Penelitian	15
3.4. Variabel Penelitian	16

3.5.	Definisi Operasional	17
3.6.	Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.8.	Analisis Data	19
3.9.	Alur Penelitian	20
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1.	Hasil Penelitian	21
4.2.	Analisis Data	22
4.3.	Pembahasan.....	24
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1.	Kesimpulan	28
5.2.	Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN.....		34



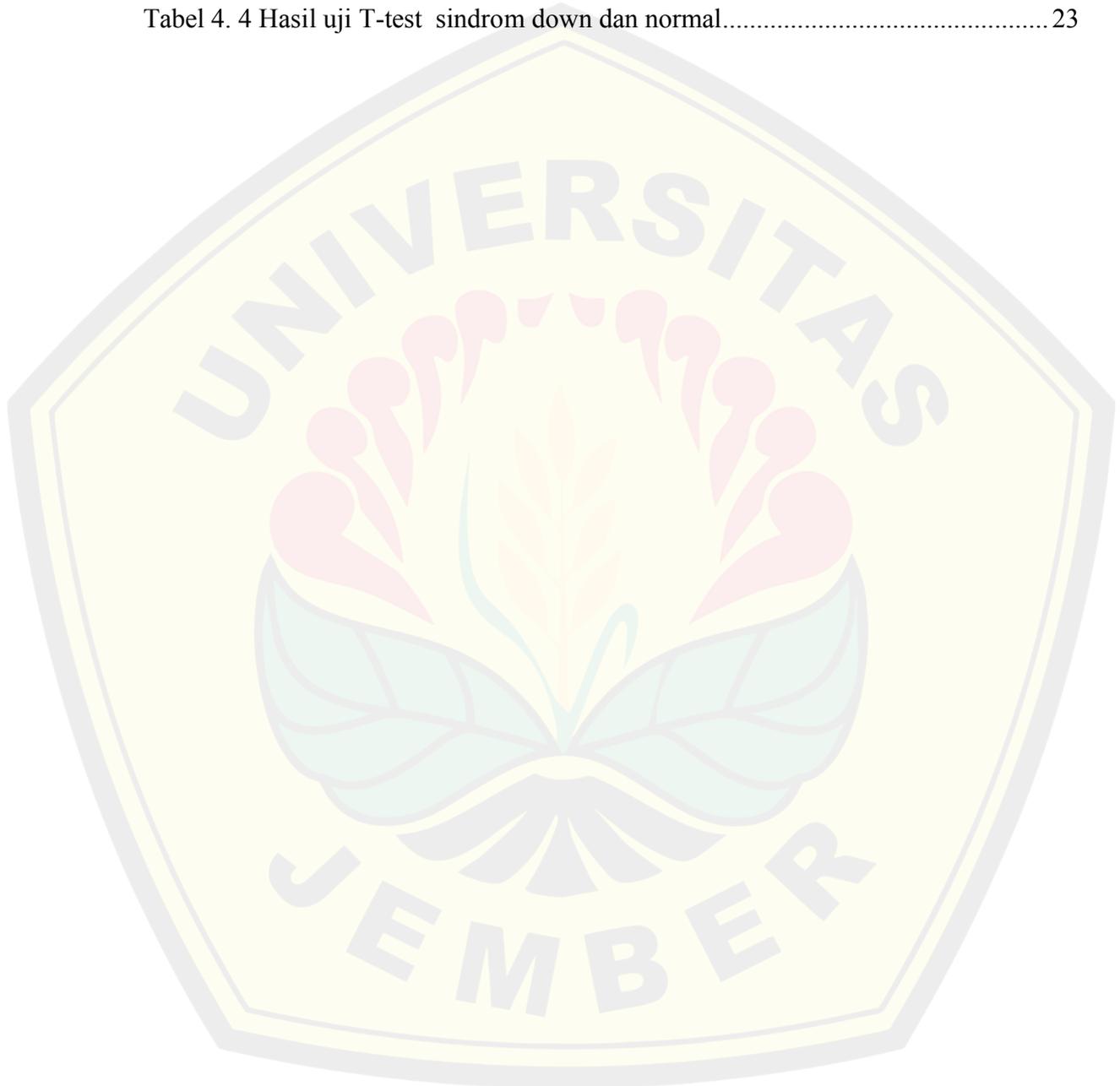
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Karakteristik Penderita Sindrom Down (Parks, 2012).....	7
Gambar 2. 2 Anatomi Mandibula (Schunke <i>et al.</i> , 2016).....	9
Gambar 2. 3 Radiograf Panoramik (Terry <i>et al.</i> , 2016).....	11
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep	13
Gambar 3. 1 Menentukan Titik Gonion (Taleb dan Beshlawy., 2015).....	19
Gambar 3. 2 Pengukuran Tinggi Ramus Mandibula (Salsabila <i>et al.</i> , 2022).....	19
Gambar 3. 3 Alur Penelitian	20



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil pengukuran tinggi ramus mandibula sindrom down dan normal	21
Tabel 4. 2 Hasil uji normalitas Shapiro Wilk.....	22
Tabel 4. 3 Hasil uji homogenitas Levene's Test	22
Tabel 4. 4 Hasil uji T-test sindrom down dan normal.....	23



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sindrom down merupakan kelainan kongenital yang disebabkan oleh adanya abnormalitas kromosom 21 yang mengakibatkan hambatan perkembangan mental dan fisik. Manusia normal memiliki 23 pasang kromosom yang berarti kromosom setiap manusia berjumlah 46 buah. Penderita sindrom down memiliki kelebihan satu kromosom pada kromosom ke-21, sehingga jumlah kromosomnya menjadi 47 dan sekitar 96% penderita sindrom down mengalami trisomi 21 (Suci, 2016). Sindrom down memperlihatkan kelainan kromosom yang terkait dengan penurunan intelektual dan termasuk dalam salah satu bentuk retardasi mental berat (Macho *et al.*, 2014). Menurut *World Health Organization* (WHO) jumlah penderita sindrom down di dunia ditaksir sebanyak 8 juta jiwa. Kasus kelahiran anak dengan kelainan sindrom down di Indonesia cenderung meningkat. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010 sebesar 0,12%, kemudian meningkat menjadi 0,13% pada tahun 2013 dan pada Riskesdas tahun 2018 meningkat kembali menjadi 0,21% (Kemenkes RI, 2019).

Penderita sindrom down memiliki karakteristik anatomi yang berbeda dengan orang normal yaitu memiliki bentuk kepala yang brakisefali, sepertiga bagian tengah midfasial tidak berkembang, sehingga terdapat hipoplasia maksila dengan palatum yang tinggi dan sempit, makroglosia, hipertrofi tonsil, kelainan gigi geligi, jumlah gigi, dan posisi gigi yang lebih protrusi sehingga terjadi maloklusi serta adanya prognasi mandibula yang lebih menonjol ke arah anterior dibandingkan maksila (Tamin *et al.*, 2018).

Mandibula merupakan bagian dari tengkorak yang paling dimorfik, memiliki ukuran yang besar, dan memiliki struktur yang keras. Mandibula terdiri dari tulang kompak yang keras, sehingga bentuk dari mandibula tetap terjaga dibanding dengan tulang fasial yang lain (Dakhli *et al.*, 2020). Proses pertumbuhan mandibula terjadi sangat kompleks. Mandibula akan tumbuh di berbagai arah, seperti vertikal, horizontal, transversal, dan pertumbuhan rotasi. Pertumbuhan mandibula merupakan proses *remodelling* yang terjadi secara

konstan. Seiring bertambahnya usia, proses aposisi dan resorpsi tulang yang terjadi akan menyebabkan bentuk dan ukuran mandibula menjadi berubah, karena mandibula merupakan tulang yang memiliki banyak variasi morfologi (Sperber and Sperber., 2016). Mandibula dapat menjadi faktor penentu dalam identifikasi jenis kelamin karena mampu memberikan hasil signifikan pada ramus mandibula laki-laki dan perempuan. Penderita sindrom down memiliki perbedaan ukuran mandibula dengan subjek normal. Hal ini terjadi karena pertumbuhan mandibula penderita sindrom down tidak dapat optimal dan cenderung lambat, sehingga tinggi ramus mandibula dapat menjadi penentu jenis kelamin (Dakhli and El-Dahab., 2020).

Identifikasi jenis kelamin merupakan proses identifikasi primer dalam kedokteran gigi forensik karena dapat menentukan 50% kecocokan dalam identifikasi individu (Syafitri and Isean., 2013). Identifikasi jenis kelamin dalam antropologi dan kedokteran gigi forensik dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain melalui metode morfologis atau nonmetrik, metrik, morfometrik geometris, dan molekular (Steyn *et al.*, 2013). Ramus mandibula dapat membedakan jenis kelamin disebabkan karena terdapat perkembangan dari proses mandibula dan perkembangan yang relatif dari otot pengunyahan. Sebuah penelitian yang diteliti oleh Shivaprakash and Asholi. (2018) mengemukakan bahwa tinggi ramus mandibula pada laki-laki lebih tinggi dengan nilai sebesar 47,76–68,64 mm dibandingkan dengan tinggi ramus mandibula pada perempuan dengan nilai sebesar 42,56–69,56 mm. Perbedaan nilai tinggi ramus mandibula antara laki-laki dan perempuan tersebut disebabkan karena terdapat perbedaan gaya pengunyahan yang diberikan terhadap laki-laki dan perempuan (Kaur *et al.*, 2021; Sharma *et al.*, 2016).

Metode penentuan jenis kelamin dapat bervariasi tergantung pada tulang yang tersedia. Metode penentuan jenis kelamin pada umumnya dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu metode yang fokus hanya pada ukuran saja dan kekuatan dari anatomi itu sendiri (Ubelaker and Degaglia., 2017; Krishan *et al.*, 2016). Keakuratan penentuan jenis kelamin juga tergantung pada jumlah fragmen tulang dan bagian kerangka yang tersedia. Apabila seluruh kerangka tidak tersedia,

tulang tengkorak dapat menjadi metode identifikasi jenis kelamin yang akurat. Jika kerangka tulang tengkorak tidak lengkap, dapat melakukan identifikasi jenis kelamin melalui mandibula (Sharma et al., 2016).

Metode pengukuran mandibula dapat dilakukan melalui radiografi dikarenakan radiografi dapat memberikan hasil gambaran secara jelas sehingga lebih akurat untuk digunakan dalam menentukan jenis kelamin. Radiografi yang digunakan dalam penentuan jenis kelamin, yaitu radiografi panoramik (Capitaneanu *et al.*, 2017). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa radiografi panoramik terbukti mampu mengevaluasi morfometrik rahang dan dapat digunakan untuk pengukuran dimensi mandibula, seperti lebar maksimum ramus mandibula, lebar minimum ramus mandibula, tinggi ramus mandibula, tinggi kondilus ramus mandibula, tinggi koronoid ramus mandibula, dan sudut gonial (Nadendla *et al.*, 2016). Perubahan bentuk dan ukuran mandibula dapat diamati dengan menggunakan radiografi panoramik karena dapat mencakup area yang luas pada mandibula serta terdapat peningkatan kontras dan kecerahan gambar yang mampu memberikan hasil yang akurat (Poongodi *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan analisis tentang tinggi total ramus mandibula pada penderita sindrom down di Kabupaten Jember.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat perbedaan tinggi total ramus mandibula antara penderita sindrom down dengan subjek normal untuk menentukan jenis kelamin pada usia 10-17 tahun?
2. Apakah terdapat perbedaan tinggi total ramus mandibula antara laki-laki dengan perempuan pada penderita sindrom down usia 10-17 tahun?
3. Apakah tinggi total ramus mandibula dapat dijadikan indikator untuk menentukan jenis kelamin pada penderita sindrom down?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis tinggi total ramus mandibula penderita sindrom down usia 10-17 tahun untuk penentuan jenis kelamin.
2. Menganalisis tinggi total ramus mandibula subjek normal usia 10-17 tahun untuk penentuan jenis kelamin.
3. Menganalisis perbedaan tinggi total ramus mandibula antara penderita sindrom down dan subjek normal pada usia 10-17 tahun.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi mengenai penentuan jenis kelamin pada penderita sindrom down melalui tinggi ramus mandibula
2. Mengetahui data dan informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penentuan jenis kelamin pada penderita sindrom down melalui tinggi ramus mandibula
3. Meningkatkan minat dokter gigi dan mahasiswa untuk membahas lebih banyak mengenai identifikasi jenis kelamin pada bidang odontologi forensik

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sindrom Down

2.1.1 Pengertian Sindrom Down

Sindrom down merupakan suatu kondisi yang terjadi akibat kelainan jumlah kromosom yang ditandai dengan adanya kromosom tambahan. Individu dengan sindrom down cenderung memiliki gangguan dalam perkembangan mental dan fisik, termasuk perkembangan gigi yang tertunda (Nawawi *et al.*, 2018). Sindrom down memiliki ciri khas, yaitu tinggi badan yang relatif pendek, kepala mengecil, hidung yang datar menyerupai orang Mongolia. Gangguan yang juga termasuk dalam kondisi cacat sejak lahir, seperti retardasi mental, perbedaan fisik tertentu, dan meningkatnya beberapa resiko pada kondisi medis termasuk gangguan pendengaran, kelainan tiroid, kelainan saluran cerna, dan kerusakan vital (Soewondo, 2019).

2.1.2 Klasifikasi Sindrom Down

Berdasarkan etiologi, klasifikasi sindrom down dibagi menjadi 3, yaitu :

1. Trisomi 21

Penderita sindrom down disebabkan karena kromosom 21 tidak dapat memisahkan diri selama meiosis sehingga menghasilkan individu dengan jumlah 47 kromosom. Sindrom down sering terjadi pada anak-anak yang terlahir dari ibu yang berusia di atas 35 tahun atau pada ibu usia muda yang kemungkinan memiliki translokasi genetik dari salah satu pasangan kromosom 21. Sepertiga dari jumlah keturunan ibu muda memiliki kemungkinan mengalami sindrom down (Nirmala and Saikrishna, 2017).

2. Translokasi

Translokasi terjadi sebelum fertilisasi dimana kromosom 21 tambahan akan berpindah tempat atau melekat pada kromosom lain dalam sel telur atau sperma. Sindrom down tipe ini merupakan kelainan yang tidak bergantung pada usia ibu melainkan diturunkan secara genetik dari salah satu orang tua (Wajuihian, 2016).

3. Mosaik

Mosaik merupakan suatu kesalahan dalam pembelahan sel yang terjadi setelah fertilisasi. Individu yang termasuk dalam tipe mosaik akan memiliki kromosom tambahan sehingga menghasilkan beberapa sel tubuh yang mengandung 47 kromosom dan sel yang lain 46 kromosom. Sindrom down tipe ini memiliki bentuk dan perkembangan fisik yang mendekati subjek normal dengan kemungkinan gangguan intelektual yang rendah serta tidak diwariskan melalui orang tua (Wajuihian, 2016).

2.1.3 Penyebab Sindrom Down

Sindrom down disebabkan oleh kelainan pada susunan kromosom ke 21, dari jumlah 23 kromosom pada manusia. Pada manusia yang normal, terdapat 23 kromosom berpasangan sehingga jumlahnya menjadi 46. Pada penderita sindrom down kromosom berjumlah 27 dikarenakan pada kromosom 21 jumlahnya ada 3 (trisomi). Sindrom down juga disebabkan oleh *anaphase lag* yang merupakan kegagalan kromatid atau kromosom pada saat bergabung pada salah satu nukleus anak dibentuk pada saat pembelahan sel sehingga menyebabkan keterlambatan pergerakan dari anafase. Kromosom akan menghilang jika kromosom tersebut tidak masuk ke dalam nukleus sel anak. Hal ini terjadi pada saat fase mitosis maupun meiosis (Irwanto *et al.*, 2019).

2.1.4 Karakteristik Sindrom Down

Menurut Safitri (2013), ciri-ciri sindrom down, yaitu memiliki tubuh yang lebih pendek dari orang normal, bentuk kepala yang lebih kecil (mikrosefali) dengan bagian anteroposterior kepala mendatar, ukuran lidah yang lebih menonjol (makroglosia), bentuk hidung yang datar, mulut yang kecil, mata sipit dengan sudut bagian tengah membentuk lipatan, memiliki jarak yang lebar antara ruas jari pertama dan kedua pada jari tangan maupun kaki, kulit yang tampak keriput, disertai dengan beberapa gangguan kesehatan sejak lahir, seperti jantung bawaan, memiliki permasalahan pendengaran, penglihatan, leukimia, dan memiliki otot-otot yang lemah (hipotonia) sehingga menyebabkan pertumbuhan terganggu. Ciri-ciri penderita sindrom down tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Karakteristik Penderita Sindrom Down (Parks, 2012)

2.2. Anatomi Mandibula

Mandibula merupakan bagian dari tulang tengkorak yang memiliki struktur paling besar dan kuat. Mandibula merupakan satu-satunya tulang pada tengkorak yang dapat bergerak serta merupakan tempat melekatnya gigi rahang bawah. Mandibula dapat ditekan dan diangkat pada waktu membuka dan menutup mulut. Mandibula juga dapat dimajukan, didorong ke belakang dan sedikit digoyangkan dari sisi kiri ke sisi kanan sebagaimana yang terjadi pada saat pengunyahan. Mandibula memiliki dua komponen utama, yaitu korpus dan ramus (Mobin dan Sajja, 2018). Anatomi mandibula dapat dilihat pada Gambar 2.2.

2.2.1 Korpus Mandibula

Korpus merupakan bagian horizontal dari tulang mandibula yang melengkung berbentuk seperti huruf U. Pada bagian anterior korpus kiri dan kanan akan bergabung pada *median line*. Korpus mandibula memiliki dua permukaan, yaitu permukaan eksternus dan permukaan internus (Paulsen dan Waschke, 2013).

Pada permukaan korpus eksternus memiliki struktur yang kasar dan cembung.

Permukaan ini dapat terlihat sebuah tonjolan tulang halus yang disebut simfisis mandibula yang merupakan tempat pertemuan embriologis dari dua tulang. Bagian yang menonjol pada sisi kiri dan kanan simfisis, pada daerah bawah mandibula disebut *mental tubercle*. Pada sisi anterolateral dari korpus

mandibula terdapat suatu saluran terbuka yang disebut foramen mental. Foramen ini dilalui oleh arteri, vena, dan nervus mentalis (Paulsen dan Waschke, 2013).

Permukaan internus dari korpus mandibula memiliki struktur yang agak cekung dibandingkan pada permukaan eksternus. Permukaan ini terletak pada *linea mylohyoid* yang meluas ke oblik di bawah gigi molar ketiga menuju ke bawah dan ke muka mencapai *median line*, *linea mylohyoid* ini merupakan origo dari *musculus milohyoides* (Paulsen dan Waschke, 2013).

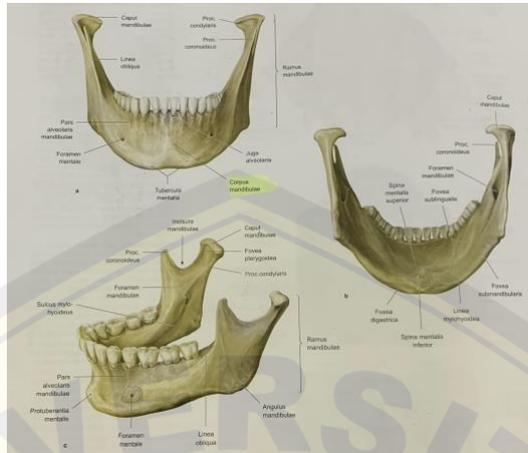
2.2.2 Ramus Mandibula

Ramus mandibula merupakan bagian vertikal yang berada di sisi kanan dan kiri korpus mandibula. Tempat bertemunya korpus mandibula dengan ramus pada masing-masing sisi disebut angulus mandibula. Pada ujung dari masing-masing ramus terdapat dua tonjolan yang disebut *processus kondiloideus* dan *processus kornoideus* yang terletak pada aspek superior ramus, dan pada bagian medialis ramus terdapat foramen mandibula sebagai pusat pembuluh darah dan saraf alveolar inferior (Breeland, 2021).

Ramus mandibula terdiri dari permukaan lateralis, permukaan medialis, margo superior, margo anterior, dan margo posterior. Permukaan lateralis dari ramus mandibula memiliki struktur yang kasar dan permukaannya datar. Permukaan ini pada bagian atas posterior akan berhubungan dengan kelenjar parotis dan merupakan insersi dari musculus masseter. Pada permukaan medialis terdapat foramen mandibula yang merupakan pusat dari kanalis mandibula yang dilalui oleh alveolaris inferior. Terdapat lingual mandibula yang merupakan tempat melekatnya ligamen sfenomandibula yang terletak di sebelah medial dari foramen yang dibatasi oleh tonjolan (Breeland, 2021).

Margo superior dari ramus mandibula ini memiliki bentuk konkaf yang disebut dengan insisura mandibula. Pada bagian anterior insisura mandibula dibatasi dengan prosesus koronoideus dan pada bagian posterior dibatasi dengan proses kondilodeus. Margo anterior dari ramus mandibula terdapat bagian yang tajam dan dapat diraba yang merupakan terusan dari *linea oblique*. Pada margo posterior dari ramus mandibula terdapat bagian yang berbentuk bulat yang

melekat pada glandula parotis serta batas ini dapat digunakan untuk menentukan sudut gonial (Breeland, 2021).



Gambar 2. 2 Anatomi Mandibula (Schunke *et al.*, 2016)

2.3. Pertumbuhan dan Perkembangan Mandibula pada Sindrom Down

Penderita sindrom down mengalami hambatan dalam tumbuh kembang tubuh termasuk tumbuh kembang oral. Keterlambatan tumbuh kembang yang terjadi pada sindrom down berkaitan erat dengan adanya kelainan kromosom sehingga menyebabkan adanya kelainan sistem metabolik dari penderita dan menyebabkan pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan dengan subjek normal pada umumnya (Irwanto *et al.*, 2019). Salah satu perbedaan yang paling khas pada sindrom down adalah manifestasi kraniofasial. Penderita sindrom down mengalami abnormalitas pada kedua struktur kraniofasial meliputi ukuran wajah bagian atas lebih kecil, brakisefali, ukuran lebar dan kedalaman mandibula kecil, jika dilihat dari arah sagital jarak mandibula ke maksila dan ke wajah bagian atas lebih pendek dan wajah bagian atas dan bawah cenderung menonjol (Primasari, 2016). Ukuran mandibula yang kecil pada sindrom down disebabkan karena adanya perpindahan dan penyebaran kerusakan pada sel-sel puncak saraf mandibula pada saat pembentukan embrio, sehingga mandibula tidak dapat terbentuk dengan optimal. Hal ini menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan mandibula pada sindrom down lebih rendah daripada subjek normal (Primasari, 2016).

2.4. Identifikasi Jenis Kelamin

Penentuan jenis kelamin dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, meliputi karakteristik morfologi, metode morfometrik, pemeriksaan histologi, dan analisis DNA tulang dan gigi. Pada pemeriksaan histologis dalam penentuan identifikasi jenis kelamin dapat dilakukan dengan mengamati melalui kromosom seks. Kromatin pada manusia dapat ditemukan pada tulang, biopsi sel kulit, sel mukosa oral, sel retina, darah, akar rambut, dan pulpa gigi (Syafitri *et al.*, 2013).

Metode morfometrik dan karakteristik morfologi merupakan metode identifikasi jenis kelamin yang sangat mudah dan sederhana dalam pengaplikasiannya. Namun kedua metode ini memiliki kekurangan yang mana hasil yang diperoleh lebih bersifat subjektif dan membutuhkan data yang berbasis populasi untuk diaplikasikan sebagai pengidentifikasian secara individu (Syafitri *et al.*, 2013).

Identifikasi jenis kelamin melalui analisis DNA memiliki kelebihan yaitu dapat diaplikasikan secara individu dan hasilnya lebih akurat, namun metode ini memiliki kekurangan yaitu membutuhkan biaya yang cukup tinggi serta prosedurnya yang kompleks. Salah satu teknik analisis DNA dalam menentukan jenis kelamin yaitu *Polymerase Chain Reaction* (PCR). *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dapat menggandakan bukti identifikasi meskipun dengan sampel yang terbatas (Syafitri *et al.*, 2013).

2.5. Radiografi Panoramik

2.5.1 Definisi Radiografi Panoramik

Radiografi panoramik merupakan suatu teknik foto yang digunakan untuk menghasilkan sebuah gambaran tomografi yang memperlihatkan struktur fasial yang mencakup lengkung maksila dan mandibula beserta struktur pendukungnya seperti pada Gambar 2.3, dengan distorsi dan saling tumpang tindih yang minimal, dari detail anatomi pada sisi kontralateral (Ruth dan Sosiawan, 2021). Radiografi panoramik dapat menjadi alat penunjang yang dapat digunakan untuk mendiagnosis suatu kasus, seperti adanya fraktur rahang, evaluasi simetris atau asimetris dari TMJ ataupun mengetahui kedalaman karies, dan juga dapat

digunakan sebelum dilakukannya perawatan, seperti melihat bentuk akar pada seluruh gigi dan mengetahui adanya kista (Ruth dan Sosiawan, 2021).



Gambar 2. 3 Radiograf Panoramik (Terry et al., 2016)

2.5.2 Klasifikasi Radiografi Panoramik

Klasifikasi radiografi panoramik dibagi menjadi 2 jenis, yaitu (Ruth dan Sosiawan, 2021) :

1. Radiografi Panoramik Konvensional

Radiografi panoramik konvensional merupakan jenis radiografi panoramik yang dalam pembuatannya masih menggunakan proses manual yaitu secara kimiawi dengan cara mencelupkan film ke dalam cairan developer.

2. Radiografi Panoramik Digital

Radiografi panoramik digital merupakan jenis radiografi panoramik yang dalam pembuatannya menggunakan alat digital dan langsung dapat dilihat pada komputer.

2.5.3 Indikasi dan Kontraindikasi Radiografi Panoramik

Radiografi panoramik diindikasikan untuk melihat pertumbuhan perkembangan gigi, kelainan posisi gigi, kelainan jaringan sekitar, digunakan untuk melihat hubungan gigi geligi dengan struktur sinus paranasalis dan jaringan lunak daerah wajah dan rahang, menilai penyebaran kelainan tulang alveolar, dan menilai keadaan gigi molar ketiga (Ruth dan Sosiawan, 2021).

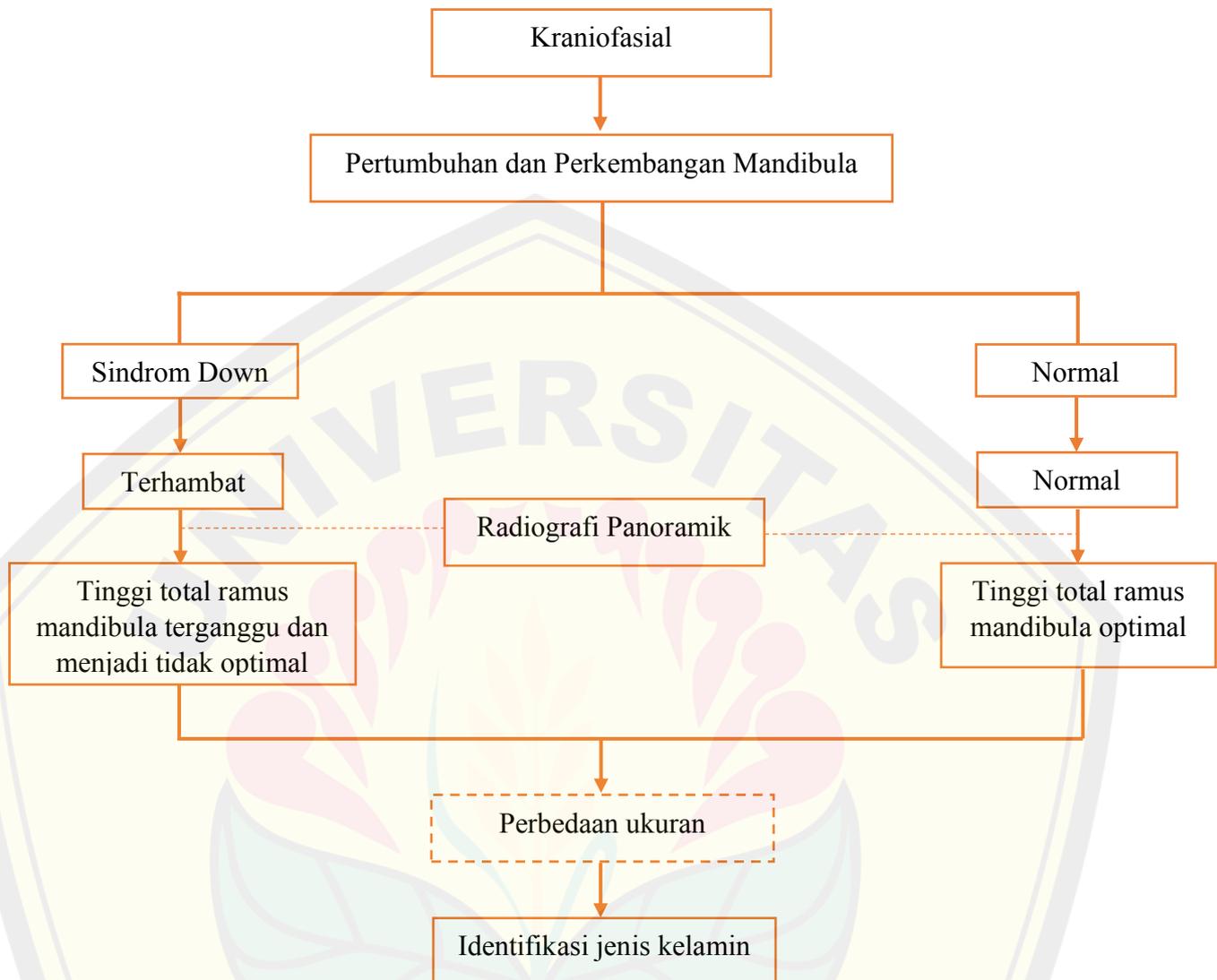
Radiografi panoramik dikontraindikasikan pada suatu keadaan yang memerlukan gambaran lebih detail, yaitu untuk menilai lesi karies yang kecil, menilai lesi periapikal, dan untuk menilai jaringan periodontal (Ruth dan Sosiawan, 2021).

2.5.4 Keuntungan dan Kerugian Radiografi Panoramik

Keuntungan penggunaan radiografi panoramik akan tampak gambar anatomi dari bagian mandibula melebihi regio periapikal ramus mandibula, temporomandibular, sinus maksilaris, dan ruang *stylohyoid*. Hasil dari radiografi panoramik akan memperlihatkan atau mewakili gambaran seluruh kondisi gigi geligi dengan paparan dosis yang ringan, memiliki lapang pandang yang luas sehingga mudah dalam melakukan analisa, dapat digunakan pada pasien yang mengalami keterbatasan membuka mulut karena gangguan pada sendi temporomandibula (Ruth dan Sosiawan, 2021).

Kerugian penggunaan radiografi panoramik, yaitu dilakukan secara teknik ekstra oral, sehingga gambar yang dihasilkan kurang detail terutama di bagian intraoral periapikal, adanya gambar yang saling tumpah tindih dan distorsi sehingga operator memerlukan ketelitian dalam menginterpretasikan hasil gambar radiografi panoramik (Ruth dan Sosiawan, 2021).

2.6. Kerangka Konsep



Gambar 2. 4 Kerangka Konsep

2.7. Penjelasan Kerangka Konsep

Tumbuh kembang kraniofasial penderita sindrom down dan normal terdapat perbedaan. Pertumbuhan kraniofasial penderita sindrom down tidak dapat optimal dan cenderung mengalami pertumbuhan yang lambat dari normal khususnya pada bagian mandibula. Mandibula merupakan bagian dari tengkorak yang paling dimorfik, memiliki ukuran yang besar, dan memiliki struktur yang keras (Dakhli *et al.*, 2020). Mandibula mempunyai beberapa bagian salah satunya adalah ramus mandibula. Ramus mandibula merupakan bagian yang

berkontribusi pada bagian lateral kedua sisi mandibula dan mampu memberikan hasil signifikan dalam identifikasi jenis kelamin karena memiliki dimorfisme seksual yang tinggi (Sharma *et al.*, 2016). Penentuan jenis kelamin dilakukan melalui pengukuran tinggi ramus mandibula menggunakan radiografi panoramik karena mampu dan memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi. Tinggi ramus mandibula yang berbeda antara penderita sindrom down dan normal dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis kelamin (Indira *et al.*, 2012).

2.8. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan tinggi total ramus mandibula antara penderita sindrom down dengan subjek normal baik laki-laki maupun perempuan dalam menentukan jenis kelamin usia 10-17 tahun.
2. Terdapat perbedaan tinggi total ramus mandibula antara laki-laki dengan perempuan pada penderita sindrom down usia 10-17 tahun.
3. Tinggi total ramus mandibula tidak dapat dijadikan indikator untuk menentukan jenis kelamin pada penderita sindrom down.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian observasional analitik dengan melihat perbedaan tinggi ramus mandibula antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan menggunakan radiograf panoramik di RSGM Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember melalui pendekatan *cross sectional*. Pendekatan *cross sectional* dilakukan untuk melihat hubungan tinggi total ramus mandibula dengan jenis kelamin.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Februari 2023.

3.2.2 Tempat Penelitian

1. Pengambilan foto radiografi panoramik dilaksanakan di RSGM Universitas Jember.
2. Pengukuran tinggi ramus mandibula dilaksanakan di Laboratorium Radiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

3.3. Populasi dan Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

1. Populasi penelitian penderita sindrom down berusia 10-17 tahun di SLB Negeri Patrang.
2. Subjek normal berusia 10-17 tahun yang dirawat di Rumah Sakit Gigi dan Mulut, Universitas Jember.

3.3.2 Sampel Penelitian

1. Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Pengambilan secara *purposive sampling* ini didasarkan pada pertimbangan subjek-subjek mana yang dianggap paling bermanfaat.

2. Besar Sampel Penelitian

Besar sampel penelitian ditetapkan sesuai dengan jumlah keseluruhan penderita sindrom down di SLB Negeri Patrang berusia 10-17 tahun yang keturunan ras mongoloid, yaitu berjumlah 12 anak. Sampel penelitian orang normal disesuaikan dengan jumlah total penderita sindrom down, yaitu 12 anak.

3. Kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria inklusi

1. Individu yang bersedia menjadi subjek penelitian dan terdaftar di SLB Negeri Patrang.
2. Penderita sindrom down dengan rentang usia 10-17 tahun yang bersekolah di SLB Negeri Patrang yang menyetujui dilakukan penelitian dan bersedia menandatangani *informed consent*.
3. Anak dengan kondisi normal dengan rentang usia 10-17 yang menyetujui penelitian dan bersedia menandatangani *informed consent*.
4. Keturunan mongoloid.

Kriteria eksklusi

1. Subjek penelitian normal mempunyai kelainan genetik pada regio wajah.
2. Subjek penelitian tidak bersedia menjadi penelitian.
3. Orang tua atau wali tidak bersedia menandatangani *informed consent*.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini, yaitu penderita sindrom down dan anak dengan kondisi normal yang berusia dengan rentang 10-17 tahun.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini, yaitu ukuran tinggi total ramus mandibula.

3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini, yaitu cara pengukuran tinggi total ramus mandibula dan cara pengambilan foto radiografi panoramik pada penderita sindrom down.

3.5. Definisi Operasional

1. Sindrom down merupakan salah satu kelainan genetik yang terjadi akibat kelainan jumlah kromosom yang ditandai dengan adanya kromosom tambahan. Sindrom down memiliki ciri khas yang khusus, seperti tinggi badan yang relatif pendek, bentuk kepala yang kecil, memiliki otot-otot yang lemah, terangkatnya fisura palpebra, wajah yang khas dengan mata yang sipit serta memiliki retardasi mental yang mental dibandingkan dengan subjek normal (Soewondo, 2019; Safitri, 2013).
2. Tinggi ramus mandibula merupakan ketinggian ramus mandibula yang diukur dengan menandai titik paling superior pada kondilus mandibula hingga tuberkulum, atau bagian yang paling menonjol dari batas inferior ramus. Tinggi total ramus mandibula didapatkan dengan menarik garis dari titik kondilus (Co) menuju titik gonion (Go) yang dilakukan pada regio kanan dan kiri kemudian dijumlahkan dan dilakukan perhitungan rata-rata (Breeland *et al.*, 2021).
3. Radiografi panoramik adalah suatu teknik pencitraan dari bidang lengkung yang dapat memperlihatkan maksila, mandibula, gigi geligi, dan jaringan pendukungnya (White dan Pharoah, 2018).

3.6. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi :

1. Pensil dan penghapus,
2. *Soft file* radiograf panoramik instrumentarium OP300D,
3. Laptop / PC,
4. Aplikasi SPSS versi 22
5. Aplikasi Cliniview 10.2.6

3.7. Prosedur Penelitian

3.7.1. Tahap Persiapan

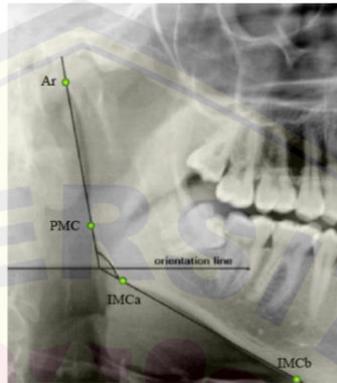
1. Pengajuan *ethical clearance* kepada komisi etik kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

2. Mengajukan permohonan izin ke SLB Negeri Patrang untuk melakukan penelitian terhadap siswa/i penderita sindrom down.
3. Mengajukan permohonan izin penelitian ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut, Universitas Jember.
4. Mempersiapkan *informed consent* untuk orang tua wali dari subjek yang akan dilakukan penelitian.

3.7.2 Tahap Penelitian

1. Berkunjung ke SLB Negeri Patrang untuk mencari subjek penderita sindrom down yang memenuhi kriteria.
2. Subjek yang telah memenuhi kriteria, orang tua wali penderita diberi penjelasan terkait dilakukannya penelitian ini dan diminta menandatangani *informed consent*.
3. Mengunjungi Rumah Sakit Gigi dan Mulut, Universitas Jember untuk mencari data subjek normal yang memenuhi kriteria.
4. Subjek yang telah memenuhi kriteria, orang tua wali penderita diberi penjelasan terkait dilakukannya penelitian ini dan diminta menandatangani *informed consent*.
5. Pengambilan foto rontgen panoramik tinggi ramus mandibula di RSGM Universitas Jember.
6. Melakukan pengukuran tinggi total ramus mandibula pada radiografi panoramik, sebagai berikut:
 1. Tinggi ramus mandibula regio kanan dan kiri pada penderita sindrom down dan subjek normal
 2. Tinggi total ramus mandibula pada penderita sindrom down dan subjek normal
7. Menentukan titik gonion dengan cara:
 1. Menarik garis dari titik *articulare* (Ar) atau titik paling eksternal pada kepala kondilus dengan titik *procesus of the mandible* (PMC) atau titik *posterior border* dari angulus mandibula

2. Menarik garis dari titik IMCa atau titik cembung posterior terbesar pada batas inferior mandibula dengan titik IMCb atau titik cembung anterior terbesar pada batas inferior mandibula
3. Membuat garis orientasi yaitu garis lurus sejajar bidang oklusal terhadap kedua perpotongan garis sebelumnya



Gambar 3. 1 Menentukan Titik Gonion (Taleb dan Beshlawy., 2015)

8. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur dari titik tertinggi kondilus (Co) menuju titik terendah ramus yang berpotongan dengan garis singgung bawah mandibula pada radiografi panoramik. Radiografi panoramik untuk mengukur tinggi total ramus mandibula dapat dilihat pada Gambar 3.1, menggunakan aplikasi Cliniview 10.2.6.



Gambar 3. 2 Pengukuran Tinggi Total Ramus Mandibula (Salsabila *et al.*, 2022)

3.8. Analisis Data

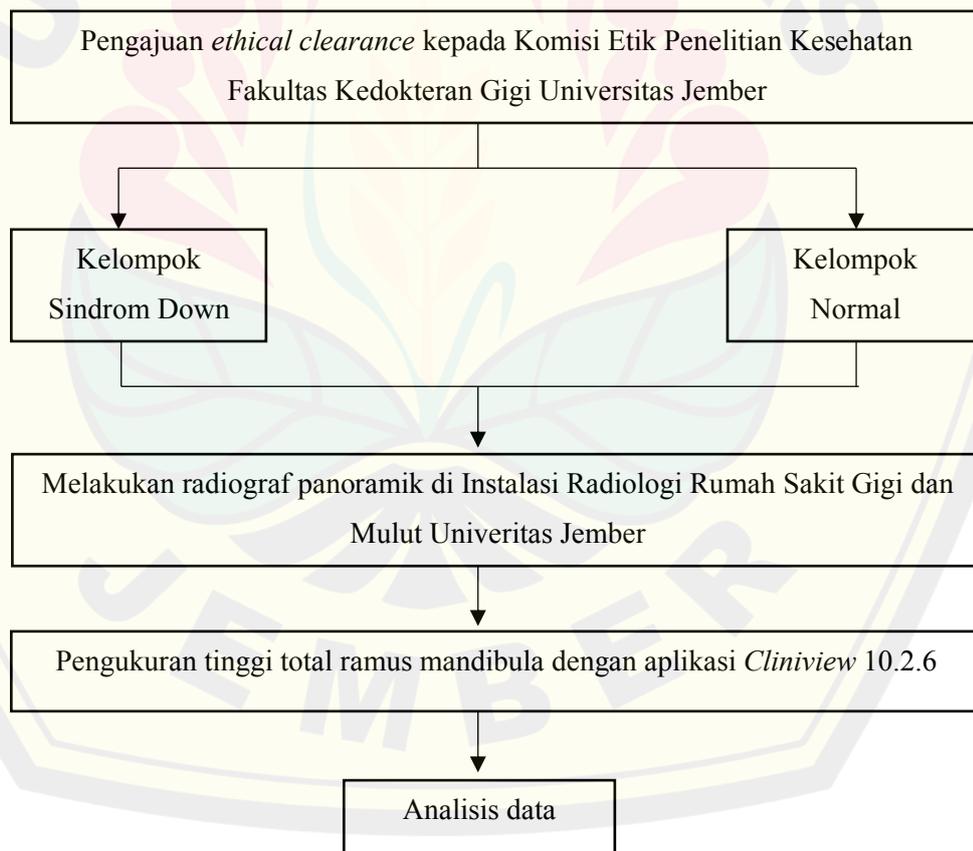
Hasil data yang telah didapatkan selanjutnya akan dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilks*, dan uji homogenitas menggunakan *Levene*

Test. Hasil dari kedua uji tersebut terdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji komparatif *independent T-Test* untuk membandingkan data, sebagai berikut:

1. Tinggi total ramus mandibula antara laki-laki dan perempuan pada subjek normal
2. Tinggi total ramus mandibula antara laki-laki dan perempuan pada penderita sindrom down
3. Tinggi total ramus mandibula pada laki-laki antara penderita sindrom down dan subjek normal
4. Tinggi total ramus mandibula pada perempuan antara penderita sindrom down dan subjek normal

Analisis data ini dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 22 for windows*.

3.9. Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian mengenai tinggi ramus mandibula sebagai penentuan jenis kelamin dilakukan pada 12 sampel radiograf panoramik yang sesuai dengan kriteria dengan rincian 5 sampel radiograf panoramik berjenis kelamin laki-laki dan 7 sampel radiograf panoramik berjenis kelamin perempuan. Hasil perhitungan tinggi ramus mandibula disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Hasil pengukuran tinggi ramus mandibula sindrom down dan normal

Kelompok	N	Tinggi Ramus ($\Sigma \pm SD$) (mm)		
		Kanan	Kiri	Σ
DS Laki-laki	5	45,78 \pm 7,68	45,24 \pm 6,29	45,51 \pm 0,38
DS Perempuan	7	45,96 \pm 3,92	44,74 \pm 3,32	45,35 \pm 0,86
Σ DS	12	45,87 \pm 0,12	44,99 \pm 0,35	45,43 \pm 0,11
Nr Laki-laki	5	49,26 \pm 8,39	48,54 \pm 6,87	48,9 \pm 0,50
Nr Perempuan	7	49,77 \pm 4,97	48,38 \pm 4,16	49,1 \pm 0,98
Σ Nr	12	49,52 \pm 0,36	48,46 \pm 0,11	49,0 \pm 0,14

Ket : N = jumlah , DS = *down syndrome*, Nr = normal, SD = standar deviasi, Σ = rerata

Pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rerata tinggi total ramus mandibula pada penderita sindrom down lebih rendah daripada subjek normal. Tinggi total ramus mandibula pada penderita sindrom down laki-laki lebih tinggi dari perempuan. Berkaitan dengan tinggi total ramus mandibula penderita sindrom down regio kanan didapatkan hasil lebih tinggi dibandingkan regio kiri baik laki-laki maupun perempuan. Pada subjek normal laki-laki tinggi total ramus mandibula lebih rendah daripada perempuan normal. Tinggi ramus mandibula regio kanan pada subjek normal baik laki-laki maupun perempuan lebih tinggi dibandingkan regio kiri.

4.2. Analisis Data

Data hasil penelitian dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* yang tercantum pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil uji normalitas *Shapiro Wilk* tinggi total ramus mandibula

Kelompok	<i>P-value</i>
Nr Laki-laki Regio Kanan	0,714*
Nr Laki-laki Regio Kiri	0,557*
Nr Laki-laki (Σ Ka, Ki)	0,627*
Nr Perempuan Regio Kanan	0,905*
Nr Perempuan Regio Kiri	0,806*
Nr Perempuan (Σ Ka, Ki)	0,558*
DS Laki-laki Regio Kanan	0,406*
DS Laki-laki Regio Kiri	0,496*
DS Laki-laki (Σ Ka, Ki)	0,403*
DS Perempuan Regio Kanan	0,147*
DS Perempuan Regio Kiri	0,482*
DS Perempuan (Σ Ka, Ki)	0,064*

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi masing-masing kelompok lebih besar dari 0,05 ($*P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 4. 3 Hasil uji homogenitas *Levene's Test* tinggi ramus mandibula regio kanan dan kiri pada penderita sindrom down dan subjek normal

	<i>P-value</i>
Regio Kanan	0,090*
Regio Kiri	0,094*
Rerata Ka, Ki	0,070*

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi masing-masing kelompok lebih besar dari 0,05 ($*P > 0,05$). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi homogen. Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi secara homogen. Selanjutnya data dilakukan uji *Independent T-test* untuk mengetahui perbedaan antara dua kelompok penelitian.

Tabel 4. 4 Hasil uji *T-test* penderita sindrom down dan normal

Kelompok	<i>P-value</i>								Σ L DS	Σ P DS	Σ L N	Σ P N
	Ka L DS	Ki L DS	Ka P DS	Ki P DS	Ka L N	Ki L N	Ka P N	Ki P N				
Ka L DS	-	0,906	0,899	-	0,513	-	-	-	-	-	-	-
Ki L DS	0,906	-	-	0,917	-	0,451	-	-	-	-	-	-
Ka P DS	0,899	-	-	0,473	-	-	0,143	-	-	-	-	-
Ki P DS	-	0,917	0,473	-	-	-	-	0,097	-	-	-	-
Ka L N	0,513	-	0,399	0,230	-	0,886	0,897	0,815	-	-	-	-
Ki L N	-	0,451	-	0,238	0,886	-	-	0,962	-	-	-	-
Ka P N	-	-	0,143	-	0,897	-	-	-	-	-	-	-
Ki P N	-	-	-	-	-	0,962	0,582	-	-	-	-	-
Σ L DS	-	-	-	-	-	-	-	-	0,988	0,479	-	-
Σ P DS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,104
Σ L N	-	-	-	-	-	-	-	-	0,479	-	-	0,946
Σ P N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,104	0,946	-

Ket : DS = *down syndrome*, Ka = kanan, Ki = kiri, L = laki-laki, P = perempuan,
 Σ = rerata

Berdasarkan hasil uji *Independent T-test* pada Tabel 4.4, menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($*P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pada tinggi ramus mandibula, jumlah total tinggi ramus mandibula, tinggi ramus mandibula regio kanan dan kiri antara laki-laki dengan perempuan baik pada penderita sindrom down dan subjek normal tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

4.3. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji perbedaan tinggi total ramus mandibula antara penderita sindrom down dengan subjek normal. Penelitian ini menggunakan radiografi panoramik untuk mengevaluasi morfometrik dalam hal ini ramus mandibula. Berdasarkan penelitian Indira *et al.* (2012) menunjukkan bahwa penggunaan radiografi panoramik pada tinggi ramus mandibula memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi, yaitu 76%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tinggi total ramus mandibula penderita sindrom down lebih rendah daripada subjek normal, namun tidak ada perbedaan yang signifikan antara keduanya. Hal ini tidak sesuai dengan pernyataan Primasari (2018) yang menyatakan bahwa pada penderita sindrom down terjadi keterlambatan tumbuh kembang tubuh, termasuk tumbuh kembang oral. Keterlambatan tumbuh kembang yang terjadi pada penderita sindrom down berkaitan erat dengan adanya kelainan kromosom sehingga menyebabkan adanya kelainan sistem metabolik dari penderita dan menyebabkan pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan dengan subjek normal pada umumnya (Irwanto *et al.*, 2019). Hasil yang tidak berbeda signifikan pada tinggi total ramus mandibula antara penderita sindrom down dengan subjek normal diduga pertumbuhan dan perkembangan mandibula pada penderita sindrom down walaupun memang mengalami gangguan, namun dalam arah superior dan inferior tidak mengalami hambatan tumbuh kembang mandibula sehingga antara penderita sindrom down dengan subjek normal tidak mengalami gangguan tumbuh kembang.

Perhitungan tinggi total ramus mandibula pada penderita sindrom down tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara laki-laki dengan perempuan. Demikian juga pada perhitungan tinggi total ramus mandibula subjek normal di penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan. Hal ini disebabkan karena fase tumbuh kembang mandibula akan tumbuh sampai usia 20 tahun dan dapat dipengaruhi oleh faktor lain yang mempengaruhi ukuran mandibula setelah usia 20 tahun. Perbedaan ukuran mandibula antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan sudah terlihat pada saat lahir, terutama pada bagian ramus. Pada periode prenatal, ukuran mandibula laki-

laki lebih besar dibandingkan perempuan. Setelah lahir, mandibula perempuan akan mengalami pertumbuhan yang lebih banyak dibandingkan laki-laki sampai usia 4 tahun. Setelah usia 4 tahun, tidak terdapat perbedaan ukuran yang jelas pada mandibula laki-laki dan perempuan sampai mencapai masa pubertas. Pada masa pubertas, terjadi pertumbuhan ukuran mandibula yang cepat. Periode ini dimulai pada usia 13-14 tahun untuk laki-laki dan 10 tahun untuk perempuan. Setelah usia 14 tahun, pertumbuhan mandibula perempuan akan berhenti, sedangkan mandibula laki-laki akan terus bertumbuh (Coquerelle *et al.*, 2011).

Penderita sindrom down sering kali mengalami perbedaan pertumbuhan mandibula dibandingkan dengan subjek normal. Penderita sindrom down menunjukkan penurunan pembentukan tulang pada mandibula dan dapat menyebabkan bentuk mandibula yang berbeda. Selain perbedaan dalam pembentukan tulang dan bentuk rahang, penderita sindrom down juga dapat mengalami perbedaan waktu dan pertumbuhan mandibula yang mana tertunda sekitar dua tahun dibandingkan dengan subjek normal yang berdampak pada waktu dan urutan erupsi gigi (Macho *et al.*, 2014).

Perhitungan tinggi ramus mandibula antara regio kanan dan kiri tidak berbeda signifikan, baik pada penderita sindrom down maupun subjek normal laki-laki dan perempuan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ardani (2021) bahwa pertumbuhan tulang mandibula secara umum dapat melalui proses deposisi dan resorpsi. Pertumbuhan tulang terjadi dengan adanya penambahan jaringan tulang baru pada sisi korteks tulang dengan sisi lainnya hilang. Permukaan tulang yang mendekati area pertumbuhan progresif akan mendapatkan deposisi tulang baru, sedangkan permukaan tulang lainnya akan mengalami resorpsi. Tulang wajah akan mengalami *resizing* dan *reshaping* dengan proses deposisi dan resorpsi tulang. *Reshaping* atau pembentukan tulang membutuhkan sebuah aktivitas pertumbuhan, yaitu remodeling yang nantinya akan menghasilkan perubahan bentuk, dimensi, proporsi, serta penyesuaian regio yang beradaptasi dengan perkembangan fungsi tulang (Ardani, 2021).

Mekanisme pertumbuhan mandibula dapat melalui proses osifikasi endokondral serta proses aposisi periosteal atau osifikasi intramembranosa

(Anggraini *et al.*, 2018). Pada ramus mandibula terjadi pergerakan ke arah posterior yang merupakan kombinasi dari deposisi dan resorpsi. Pada saat proses deposisi dan resorpsi berlangsung maka bagian anterior mandibula mengalami remodeling. Proses remodeling berfungsi agar terjadi pembesaran tulang secara menyeluruh dan mampu membentuk tulang sesuai dengan fungsinya (Ardani, 2021). Perhitungan tinggi ramus mandibula menunjukkan perbedaan antara sisi kanan dan sisi kiri pada masing-masing rahang yang sama. Hasil yang didapatkan tinggi ramus mandibula regio kanan lebih tinggi dari regio kiri baik pada penderita sindrom down maupun subjek normal laki-laki dan perempuan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Joo *et al* (2013) yang menyatakan bahwa perbedaan ketinggian ramus mandibula antara sisi kanan dan kiri yang tidak signifikan ini dapat disebabkan salah satunya oleh pola pengunyahan yang seimbang dan tekanan yang merata pada kedua sisi rahang. Hal ini dikarenakan interaksi antara otot pengunyahan dengan tulang mandibula dan kraniofasial merupakan komponen penting untuk kontrol pertumbuhan kraniofasial dan struktur temporomandibula.

Penelitian menunjukkan bahwa ukuran rahang pada jenis kelamin laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan, hal ini disebabkan karena adanya faktor kekuatan fungsional, cara dan kekuatan mastikasi. Hormon juga berpengaruh dalam tumbuh kembang mandibula, pada saat pubertas terjadi kematangan hormon esterogen pada perempuan dan testosteron pada laki-laki. Hormon tersebut dapat mempengaruhi proses remodeling tulang, menstimulasi pertumbuhan hormon, dan meningkatkan jumlah matriks tulang. Namun, pada perempuan yang sudah mengalami menopause akan mengalami resorpsi yang lebih besar dibandingkan laki-laki yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan bentuk lengkung rahang (Zarb *et al.*, 2016).

Perhitungan tinggi ramus mandibula antara laki-laki dan perempuan pada penderita sindrom down dengan subjek normal tidak berbeda signifikan. Pada penelitian ini, ada yang berusia dibawah 14 tahun sehingga masih dalam periode *growth spurt*. Periode *growth spurt* pada perempuan biasanya dimulai antara 10-12 tahun dan pada laki-laki antara 12-14 tahun. Periode *growth spurt* pada

mandibula berkaitan erat dengan peristiwa osifikasi yang spesifik. Panjang anteroposterior dari mandibula berbanding lurus dengan durasi atau interval dari *growth spurt*. Semakin lama durasi dari periode *growth spurt*, maka pertumbuhan mandibula secara anteroposterior juga akan lebih panjang (Mahendra *et al.*, 2022).

Faktor lingkungan juga berpengaruh dalam tumbuh kembang mandibula salah satunya yaitu nutrisi. Pemberian asupan gizi dan nutrisi khususnya kalsium dapat berperan penting dalam pertumbuhan tulang selama proses tumbuh kembang. Asupan kalsium yang kurang akan menyebabkan tulang menjadi lebih rentan dan rapuh. Selain dari faktor nutrisi, faktor lingkungan lain yang berpengaruh yaitu fisik. Kebiasaan mastikasi seperti mengkonsumsi makanan yang bertekstur halus akan menyebabkan minimnya penggunaan otot mastikasi yang berakibat terjadinya perubahan perkembangan fasial sehingga rahang akan menjadi lebih sempit. Sedangkan pada individu yang memiliki kebiasaan mengkonsumsi makanan yang bertekstur lebih kasar akan meningkatkan kekuatan otot mastikasi yang dapat memicu pertumbuhan sutura dan aposisi tulang sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan rahang (Foster *et al.*, 2018).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan tinggi total ramus mandibula pada penderita sindrom down antara laki-laki dengan perempuan dikarenakan jumlah sampel penderita sindrom down terbatas yang berjumlah 12 orang, sehingga tidak dapat dijadikan sebagai acuan untuk identifikasi jenis kelamin pada penderita sindrom down dalam bidang odontologi forensik.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan ukuran tinggi total ramus mandibula pada penderita sindrom down dengan subjek normal baik laki-laki maupun perempuan usia 10-17 tahun.
2. Tidak terdapat perbedaan ukuran tinggi total ramus mandibula antara laki-laki dengan perempuan pada penderita sindrom down usia 10-17 tahun.
3. Tinggi total ramus mandibula tidak dapat dijadikan sebagai acuan dalam identifikasi jenis kelamin pada penderita sindrom down.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah penderita sindrom down yang lebih banyak sehingga didapatkan hasil yang lebih representatif.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap penentuan jumlah penderita sindrom down berdasarkan usia dan jenis kelamin yang merata agar diperoleh hasil penelitian yang lebih spesifik.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut pengukuran tinggi total ramus mandibula menggunakan radiograf CBCT, agar hasilnya dapat dibandingkan dengan pengukuran menggunakan radiografi panoramik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, E. 2012. Ukuran Lebar dan Panjang Lengkung Gigi serta Tinggi Palatum dengan Tipe Maloklusi pada Pasien Ortodontik di RSGM FKG UNHAS.
- Al-Shamout R, Ammouh M, Alrbata R, Al-Habab A. 2012. Age and Gender Differences in Gonial Angle, Ramus Height, and Bigonial Width in Dentate Subjects. *Pakistan Oral and Dental Journal*, Vol 32(1): 81-87.
- Amin, W.M. 2018. Osteometric Assessment of Various Mandibular Morphological Traits for Sexual Dimorphism in Jordanians by Discriminant Function Analysis. *International Journal Morphol*, Vol 36(2): 642-650.
- Anggraini L, Rinaldi B, Sunarno, Dibyo P. 2018. Premature Loss dan Perkembangan Rahang. *Insisiva Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*, Vol 7(2): 53-57.
- Apriyono, DK. 2022. Prakiraan Usia Gigi Menggunakan Standar Blenkin (Modifikasi Metode Demirjian) pada Anak Penderita *Down Syndrome*. *Jurnal Kedokteran Gigi Unej*, Vol 19(1): 31-36
- Ardani, I Gusti Aju W. 2021. Dasar Pertumbuhan Kranoifasial Setelah Kelahiran. *Surabaya: Airlangga University Press*.
- Azhari A, Pramatika B, Epsilawati L. 2019. Differences Between Male and Female Mandibular Length Growth According to Panoramic Radiograph. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, Vol 1(1): 43.
- Breeland G, Aktar A, Patel B.C. 2021. Anatomy, Head, and Neck, Mandible. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532292/>. [Diakses pada 16 April 2022].
- Capitaneanu C, Willems G, Thevissen P. 2017. A Systematic Review of Odontological Sex Estimation Methods. *Journal of Forensic Odontostomatology*, Vol 35(2): 1-24.
- Capitaneanu C, Guy W, Reinhilde J, Steffen F, Patrick T. 2017. Sex Estimation Based on Tooth Measurements Using Panoramic Radiographs. *International Journal of Legal Medicine*, 131(3): 13-21.
- Coquerelle, M. 2011. Sexual Dimorphism of the Human Mandible and It's Association with Dental Development. *Am J Phys Anthropol*, 145(2): 192-202.
- Dakhli I, El-Dahab O.A. 2020. Sexual Differentiation Based on Mandibular Parameters Utilizing Cone Beam Computed Tomography of A Sample of Egyptian Population. *IAIM*, Vol 7(5): 24-31.
- Faradina, E. 2015. Analisis Kraniofasial Antropometri Pada Penderita Down Syndrome Usia 5-25 Tahun Di Upt Slb-E Negeri Pembina Sumatera Utara. Fakultas Kedokteran Gigi Departemen Biologi Oral.

- Foster CM, Sunga E, Chung CH. 2018. Relationship Between Dental Arch Width and Vertical Facial Morphology In Untreated Adults. *Eur J Orthod*: 288-94.
- Gamba T.D.O, Alves M.C, H. Neto F. 2016. Mandibular Sexual Dimorphism Analysis in CBCT Scans. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, Vol 38: 106-110.
- Indira PA, Markade A, David MP. 2012. Mandibular Ramus: An Indicator for Sex Determination – A Digital Radiographic Study. *Journal Forensic Dental Science*, Vol 4: 58-62.
- Indira PA, Archana M, Maria PD. 2018. Mandibular Ramus: An Indication for Sex Determination – A Digital Radiographic Study. *Journal of Forensic Dental Science*, Vol 59(3): 601-605.
- Irwanto. Wicaksono H, Ariefa A, A.M. Samosir. 2019. A-Z Sindrom Down, 1st ed. *Surabaya: Airlangga University Press*.
- Jawaid M, Iqubal M.A, Shukla A.K, Khan M, Farhat B. 2014. The Role of CBCT in Forensic Dentistry: A Review. *International Journal of Advances in Case Report*, Vol 13(2): 1-9.
- Joo JK, Lim YJ, Kwon H, Ahn S. 2013. Panoramic Radiography Evaluation of Mandibular Morphological Changes in Elderly Dentate and Edentulous Subjects. *Acta Odontologica Scandinavica*, Vol 71: 357-362.
- Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. 2006. Validity of Panoramic Radiographs for Measuring Mandibular Asymmetry. *Journal Angle Orthodontic*, Vol 76(1): 388-393.
- Kaur R, Pallagatti S, Aggarwal A, Mittal P.G, Singh M, Patel M.L. 2021. Mandibular Ramus as A Strong Expressor of Sex Determinations A Digital Radiographic Study. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, Vol 3(1): 421-424.
- Kementrian Kesehatan RI. 2019. Sindrom Down: ISN 2442-7659.
- Krishan K, Chatterjee P.M, Kanchan T, Kaur S, Baryah N, Singh R.K. 2016. A Review of Sex Estimation Techniques During Examination of Skeletal Remains in Forensic Anthropology Casework. *Forensic Science International*, Vol 261(1): 165.e1-8.
- Laversha J, McKeough G, Myrteza A, Wakefield HS, Welsh J, Sholapurkar A. 2016. Age and Gender Correlation of Gonial Angle, Ramus Height, dan Bigonial Width in Dentate Subject in a Dental School in Far North Queensland. *Journal Clin Exp Dent*, Vol 8(1): 49-54
- Macho V, Coelho A, Areias C, Macedo P, Andrade D. 2014. Craniofacial Features and Specific Oral Characteristics of Sindroma Down Children. *Oral Health Dental Management*, Vol 13(2): 408-411.

- Mahendra A, Seno P, Mega M.P. 2022. Pubertal Growth Spurt Peak in Angle Class I and II Malocclusions Using Cervical Vertebrae Maturation Analysis in Deutero-Malay Children. *Acta Medica Philippina*, 56(10): 57-61
- Mobin, Najma, dan Sajja K. 2018. Sexual Dimorphism in Adult Human Mandibles: A Southern Indian Study. *International Journal of Anatomy Radiology and Surgery*, Vol 7(4): 15-21.
- Nadendla L.K, Paramkusam G, Pokala A, Devulapalli R.V. 2016. Identification of Gender Using Radiomorphometric Measurement of Canine by Discriminant Function Analysis. *Indian Journal Dentistry Reseach*, Vol 27: 27-31.
- Nawawi A.M, Gartika M, Soewondo W. 2018. Chronological Age and Dental Age Using Demirjian in Down Syndrome Children. *American Journal of Applies Sciences*, Vol 15(3): 182-185.
- Nirmala, S.V.S.G., Saikrishna, D. 2017. Dental Concens of Children with Down's Syndrome – An Overview. *Journal Pediatri Neonatal Care*, Vol 6(3): 00248.
- Oktavian A, Elieser, Anike, Iswanto D. 2010. Variasi Foramen Mentale pada Tulang Mandibula Tengkorak Manusia Koleksi Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Cendrawasih. *Jurnal Biologi Papua*, Vol 2(2): 47-52.
- Parks P.J. 2012. *Sindroma Down Diseases and Disorders*. San Diego: Reference Point Press, Inc.
- Poongodi V, Kanmani R, Anandi M.S, Krithika C.L, Kannan A, Raghuram P.H. 2015. Prediction of Age dan Gender Using Digital Radiographic Method: A Retrospective Study. *Journal Pharmacology Bioallied Science*, Vol 7(2): 504-508.
- Primasari A. 2018. *Embriologi dan Tumbuh Kembang Rongga Mulut*. Medan: USU Press.
- Primasari A. 2019. Perbedaan Lingkar Kepala pada Manifestasi Kraniofasial Penderita Down Syndrome Usia 5-25 tahun di UPT SLB-E Negeri Pembina Sumatera Utara. *Dentika Dental Journal*, Vol 19(1): 32-37.
- Purbaningsih M, Chusida A, Bambang S.H. 2012. Penentuan Usia Growth Spurt Pubertal Mandibula Perempuan Berdasarkan Cervical Vertebral Maturation Indicators. *Jurnal PDGI*, 61(1): 15-16.
- Rashid SA, Ali J. 2011. Sex Determination Using Linear Measurements Related to The Mental and Mandibular Foramina Vertical Positions on Digital Panoramic Images. *Journal Bagh College Dentistry*, Vol 23: 59-64.
- Rupa S, Saini V, Rai RK, Shamal SN, Singh TB, Pandey AK, Tripathi SK. 2011. Sex Determination Using Mandibular Ramus Flexure: A Preliminary Study on Indian Population. *Journal Forensic Legal Med*, Vol 18(5): 208-212.

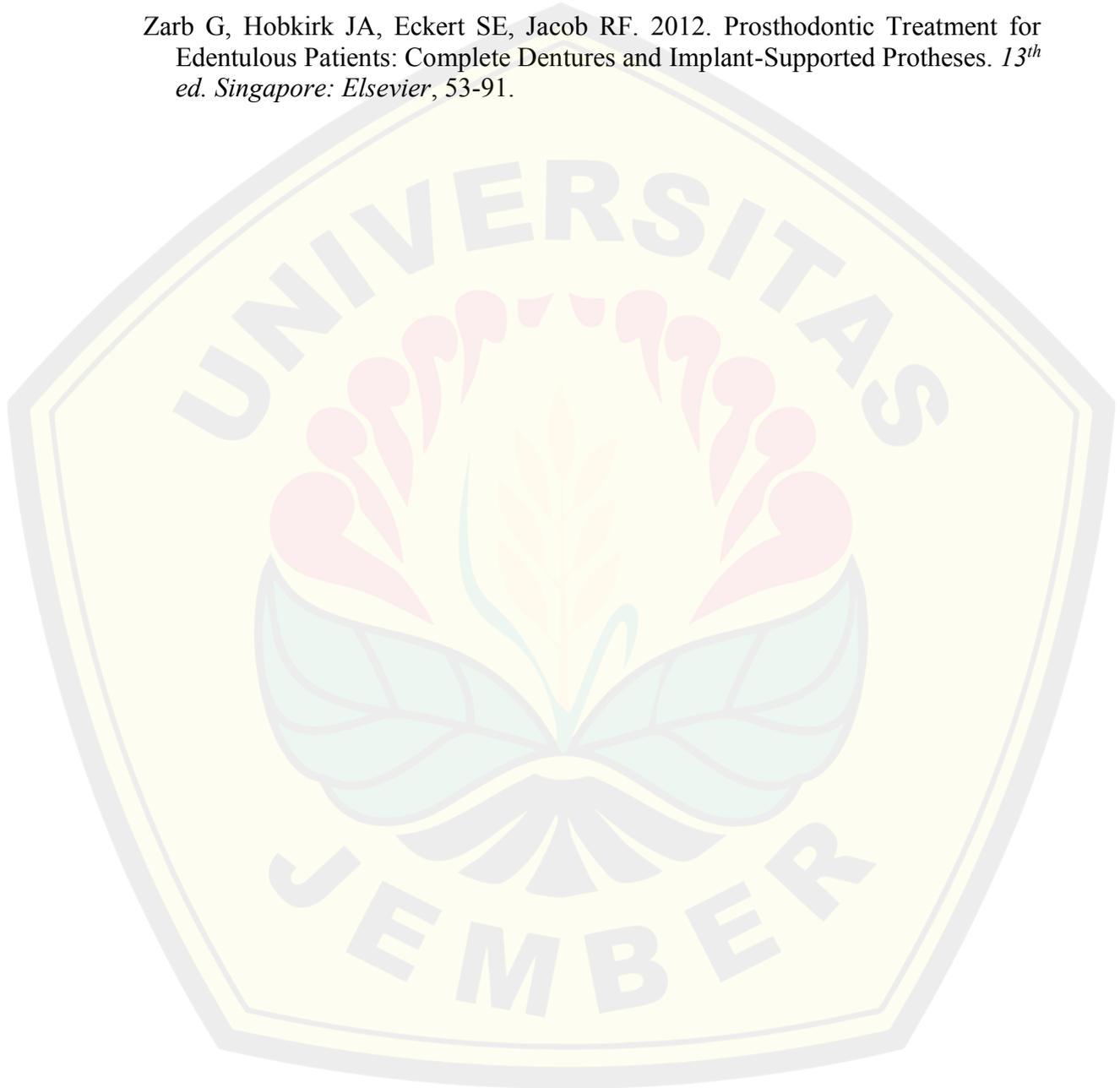
- Ruth M.S.M.A., Sosiawan A. 2021. Peran Panoramik Radiografi di Bidang Odontology Forensik: CV. Anugerah Imprenta, Surabaya.
- Saini V, Srivastava R, Rai RK, Shamal SN, Singh TB, Tripathi SK. 2011. Mandibular Ramus: An Indicator for Sex in Fragmentary Mandible. *Journal Forensic Science*, Vol 56: 213-216.
- Sakamoto Y dan Mori M. 2015. Orthodontic Considerations for Individuals with Down Syndrome: A Systematic Review. *Orthodontic Waves*, 74(3): 61-67.
- Salsabila N, Widyaningrum R, Diba SF. 2022. Comparison of Mandibular Ramus and Mental Foramen Among Men and Women: A Study of Panoramic Radiographs in Dental Hospital of Universitas Gadjah Mada. *Odonto: Denta Journal*, Vol 9(2): 215-221.
- Schunke M, Schulte E, Schumacher U. 2016. Atlas Anatomi Manusia Prometheus: Kepala, Leher, dan Neuroanatomi, Edisi 3. Jakarta: EGC.
- Sharma M, Gorea R.K, Gorea A, Abuderman A. 2016. A Morphometric Study of The Human Mandible in The Indian Population for Sex Determination. *Egyptian Journal of Forensics Sciences*, Vol 6(2): 165-169.
- Shivaprakash S, Ashok K.R. 2018. Study of Mandibular Ramus as Prediction of Sex. *International Journal of Anatomy and Research*, Vol 6(4): 5869-5872. ISSN 2321-4287.
- Soewondo, W. 2019. Pendidikan Kesehatan Gigi Untuk Penyandang Sindrom Down. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, Vol 4(3): 55-58.
- Sperber, G.H., Sperber, S.M. 2016. The Role of Genetics in Craniofacial Biology. *Austin Dental Science*, Vol 1(1): 1-4.
- Suci, Prima. 2016. Studi Kasus Anak Down Sindrom. *Jurnal Care Edisi Khusus Temu Ilmiah*, Vol 3(3): 67-76.
- Steyn M, Iscan M.Y. 2013. The Human Skeleton in Forensic Medicine. 3th Edition: Charles C Thomas Publisher.
- Syafitri K, Auerkari E, Suhartono W. 2013. Metode Pemeriksaan Jenis Kelamin Melalui Histologis dan DNA dalam Identifikasi Odontologi Forensik. *Jurnal PDGI*, Vol 62(1): 11-16.
- Tamin S, Zulka E, Maryadi I.P, Yunizaf R. 2018. Disfagia Fase Oral dan Faring Pada Anak Sindrom Down. *Oto Rhino Laryngologica Indonesian*, Vol 48(1): 102-111.
- Terry G.L, Noujeim M, Langlais R.P, Moore W.S, Prihoda T.J. 2016. A Clinical Comparison of Extraoral Panoramic and Intraoral Radiographic Modalities for Detecting Proximal Caries and Visualizing Open Posterior Interproximal Contacts. *Dentomaxillofacial Radiology*, Vol 45(4): 1-7.

Triyanto R dan Nugroho C. 2017. Efek Mengunyah Satu Sisi Terhadap Tingkat Kebersihan Gigi dan Mulut. *Indonesian Oral Health Journal*, Vol 2(1): 17-23.

Ubelaker D.H, DeGaglia C.M. 2017. Population Variation Skeletal Sexual Dimorphism. *Forensic Science International*, Vol 278: 407.e1-7.

Wajuihian, S.O. 2016. Down Syndrome: An Overview. *African Vision and Eye Health*. <https://doi.org/10.4102/aveh.v75i1.346>, Vol 75(1): 1-6.

Zarb G, Hobkirk JA, Eckert SE, Jacob RF. 2012. Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients: Complete Dentures and Implant-Supported Protheses. *13th ed. Singapore: Elsevier*, 53-91.



LAMPIRAN

