

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR PERSAMAAN	xvii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xviii
INTISARI	xx
ABSTRACT	xxi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	10
C. Keaslian Penelitian	11
D. Tujuan Penelitian	13
E. Manfaat Penelitian	14
II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	15
A. Tinjauan Pustaka	15
1. Mukosa Oral	15
2. Inflamasi pada Mukosa Oral	17
3. Kanker Oral	19
a. Epidemiologi dan Etiologi Kanker Oral	19
b. Karsinogenesis Oral	25
c. Model Karsinogenesis Menggunakan Hewan Coba	33
4. Spektrum Elektromagnetik dan Laser	35
5. Sifat Optika Jaringan Mukosa	37
6. Fotoakustik	39
a. Pembangkitan Sinyal Akustik pada Teknik Fotoakustik	39
b. Pencitraan Fotoakustik	45
c. Sistem Pencitraan Fotoakustik	51
7. Ekstraksi Ciri Statistika Citra	57
B. Landasan Teori	59
C. Kerangka Teori	65
D. Hipotesis	66
III. METODE PENELITIAN	67
A. Jenis / Rancang Penelitian	67
B. Identifikasi Variabel Penelitian	67
C. Definisi Operasional	68
D. Bahan dan Alat Penelitian	70
1. Lokasi penelitian	70
2. Waktu Pelaksanaan	71

3. Sampel Penelitian	71
a. Sampel Penelitian Tahap I	71
b. Sampel Penelitian Tahap II	72
4. Alat dan Bahan Penelitian	74
a. Tahap penelitian I: pembuatan sistem pencitraan fotoakustik	74
b. Tahap penelitian II: uji diagnostik sistem pencitraan fotoakustik untuk deteksi kanker oral	74
I). Untuk pembuatan larutan 4-NQO 0,5% dalam PD	74
II). Untuk induksi karsinogenesis oral pada hewan coba	74
III). Untuk pencitraan fotoakustik karsinogenesis oral	75
V). Untuk pemeriksaan histopatologi (pewarnaan H&E)	75
E. Jalannya Penelitian	75
1. Tahap persiapan penelitian	75
2. Penelitian Tahap I: Pembuatan dan Pengujian Rancang Bangun Sistem Pencitraan Fotoakustik	76
a. Perancangan Perangkat Keras	77
b. Perancangan Perangkat Lunak	80
c. Optimasi Sistem Pencitraan Fotoakustik	84
I). Uji Pengaruh <i>Duty Cycle</i> Laser terhadap Sinyal Akustik	85
II). Uji Pengaruh <i>Duty Cycle</i> Laser terhadap Kualitas Citra Fotoakustik	88
III). Uji Deteksi Angiogenesis pada Inflamasi Lidah	89
3. Penelitian Tahap II: Pemodelan pada Hewan Coba dan Uji Kemampuan Sistem Pencitraan Fotoakustik untuk Deteksi Karsinogenesis Oral	91
a. Pembuatan Larutan <i>4-nitroquinoline-1-oxide</i> (4NQO) 0,5% dalam <i>propane-1,2-diol</i> (PD)	91
b. Pemeliharaan Tikus Putih <i>Sprague-Dawley</i>	91
c. Perlakuan pada Kelompok Kontrol	92
d. Perlakuan pada Kelompok Karsinogenesis Oral	92
e. Cara Etanasia Hewan Coba dan Pengambilan Spesimen	93
f. Pemeriksaan Histopatologi	94
g. Pengambilan Citra Fotoakustik	95
h. Pengambilan Data Intensitas Fotoakustik	95
F. Analisis Data	97
G. Bagan Alur Penelitian	99
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	101
A. Hasil Penelitian	101
1. Hasil penelitian tahap I: Rancang Bangun dan Pengujian Sistem Pencitraan Fotoakustik	101
a. Uji Pengaruh <i>Duty Cycle</i> Laser terhadap Sinyal Akustik	105
b. Uji Pengaruh <i>Duty Cycle</i> Laser terhadap Kualitas Citra Fotoakustik	107
I). Uji Pengaruh <i>Duty Cycle</i> Laser terhadap Kualitas Citra Fotoakustik Tahap I	107

II). Uji Pengaruh <i>Duty Cycle</i> Laser terhadap Citra Fotoakustik Tahap II ..	113
c. Uji Deteksi Angiogenesis : xi inflamasi Lidah ..	113
2. Penelitian Tahap II: Pemodelan pada Hewan Coba dan Uji Kemampuan Sistem Pencitraan Fotoakustik untuk Deteksi Karsinogenesis Oral ..	117
a. Pemodelan Karsinogenesis Oral pada Hewan Coba ..	117
b. Uji Diagnostik Sistem Pencitraan Fotoakustik ..	121
B. Pembahasan ..	128
1. Hasil penelitian tahap I: Rancang Bangun dan Pengujian Sistem Pencitraan Fotoakustik ..	128
a. Uji Pengaruh <i>Duty Cycle</i> Laser terhadap Sinyal Akustik ..	134
b. Uji Pengaruh <i>Duty Cycle</i> Laser terhadap Kualitas Citra Fotoakustik ..	136
c. Uji Deteksi Angiogenesis pada Inflamasi Lidah ..	146
2. Penelitian Tahap II: Pemodelan pada Hewan Coba dan Uji Kemampuan Sistem Pencitraan Fotoakustik untuk Deteksi Karsinogenesis Oral ..	149
a. Pemodelan Karsinogenesis Oral pada Hewan Coba ..	149
b. Uji Diagnostik Sistem Pencitraan Fotoakustik ..	153
V. KESIMPULAN DAN SARAN ..	165
A. Kesimpulan ..	165
B. Saran ..	166
RINGKASAN ..	167
SUMMARY ..	187
DAFTAR PUSTAKA ..	206
LAMPIRAN-LAMPIRAN ..	216
LAMPIRAN 1. <i>Ethics Approval</i> (Ref: KE/FK/0285/EC/2017) ..	216
LAMPIRAN 2. <i>Continuing Review Approval</i> (Ref: KE/FK/0241/EC/2018) ..	217
LAMPIRAN 3. Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Laboratorium Riset Terpadu FKG UGM ..	218
LAMPIRAN 4. Surat Keterangan Selesai Penelitian dari LPPT UGM ..	219
LAMPIRAN 5. Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Laboratorium Fisika Atom dan Inti FMIPA UGM ..	220
LAMPIRAN TABEL ..	221
LAMPIRAN GAMBAR ..	231