

**APLIKASI FOTOAKUSTIK LASER HIJAU
UNTUK MEMBEDAKAN DAGING SAPI DAN DAGING BABI**

SKRIPSI

Disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana S-1



Disusun oleh :

Redi Ahmad Riswandi

13620051

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2017



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3208/Un.02/DST/PP.00.9/12/2017

Tugas Akhir dengan judul : Aplikasi Fotoakustik Laser Hijau Untuk Membedakan Daging Sapi dan Daging Babi

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : REDI AHMAD RISWANDI
Nomor Induk Mahasiswa : 13620051
Telah diujikan pada : Senin, 11 Desember 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19780510 200501 1 003

Penguji I

Khamidinal, S.Si., M.Si.
NIP. 19691104 200003 1 002

Penguji II

Dr. Mitrayana, M.Si.
NIP. 19730303 000000 1 301

Yogyakarta, 11 Desember 2017



UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Yogyakarta

Murtono, M.Si.
19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Redi Ahmad Riswandi

NIM : 13620051

Judul Skripsi : Aplikasi Fotoakustik Laser Hijau Untuk Membedakan Daging Sapi dan Daging Babi

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.

NIP. 19780510 200501 1 003

Yogyakarta, 27 November 2017

Pembimbing II

Khamidinal, S.Si., M.Si

NIP. 19691104 200003 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Redi Ahmad Riswandi

NIM : 13620051

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Aplikasi Fotoakustik Laser Hijau Untuk Membedakan Daging Sapi dan Daging Babi" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 29 November 2017

Yang menyatakan


Redi Ahmad Riswandi
NIM : 13620051

Motto:

*Man Jadda Wajada, mengerjakan apapun, yang penting
adalah sungguh-sungguh, Tenanan (KH Ahmad Sahal)*

*Sebesar keinsyafanmu sebesar itu pula keuntunganmu.
(KH Imam Zarkasyi)*

*Berjalanlah karena Allah, niscaya Allah akan menolong kita
(Penulis)*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

Allah SWT

*Alm. Ayahanda H. Entoh, Alm. Ibunda Siti Juliaha, dan Ibunda H. Aneng
tercinta.*

Dek Dewi istriku tercinta

Dek Nabilah anakku tersayang

Sahabat Fisika 2013 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Sahabat dan temanku seperjuangan

almamater UIN Sunan Kalijaga

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Alhamdulillah rabbil 'aalamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat, rahmat, berkah, dan hidayah serta ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi dengan judul "**Aplikasi Fotoakustik Laser Hijau untuk Membedakan Daging Sapi Dan Daging Babi**". Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun kehidupan manusia menuju jalan yang diberkahi-Nya serta selalu dinantikan syafaatnya.

Laporan penelitian skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Keberhasilan dalam penyusunan laporan penelitian skripsi ini tidak lepas dari keikhlasan berbagai pihak dengan segala semangat, bantuan, bimbingan dan motivasinya dalam mendukung kesempurnaan penulisan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terimakasih yang tulus kepada :

1. Alm. Ayah, Alm. Ibunda, dan Ibunda di Tasikmalaya yang telah menjadi orang tua terhebat dan senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan nasehat serta mengirimkan doa sepanjang waktu.
2. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc. selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen penasehat akademik penulis, terimakasih atas kesabaran dan waktu yang telah diberikan dalam memberikan ide, bimbingan, nasehat, motivasi dan saran dalam penyelesaian penyusunan laporan penelitian skripsi ini.
3. Bapak Khamidinal, M.Si. selaku dosen pembimbing II, terimakasih atas kesabaran dan waktu yang telah diberikan dalam memberikan ide,

bimbingan , nasehat, motivasi dan saran dalam penyelesaian penyusunan laporan penelitian skripsi ini.

4. Bapak Dr. Mitrayana, terimakasih telah memberikan inspirasi dan berbagi ilmu dalam penyelesaian penyusunan laporan penelitian skripsi ini;
5. Segenap dosen dan laboran Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membagikan ilmunya.
6. Rekan seperjuangan Fotoakustik, Ali Alifin dan Ahmad Khoerudin, terimakasih atas segala waktu kesana kemari, motivasi dan diskusinya dari nol hingga akhirnya selesai.
7. Sahabat Fisika 2013 yang selalu bersama-sama dan menjadi bagian terindah selama penulis menempuh studi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara moril maupun materil yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Penulis mengucapkan banyak terimakasih setulus-tulusnya.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karenanya kritik dan saran yang membangun penulis nantikan. penulis berharap semoga karya sederhana ini dapat menambah khasanah keilmuan dan bermanfaat bagi pembaca,

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta 24 November 2017

Redi Ahmad Riswandi
NIM. 13620051

APLIKASI FOTOAKUSTIK LASER HIJAU UNTUK MEMBEDAKAN DAGING SAPI DAN DAGING BABI

Redi Ahmad Riswandi

13620051

INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan masyarakat dalam membedakan daging sapi dan daging babi. Penelitian ini bertujuan mengaplikasikan alat fotoakustik laser hijau untuk membedakan daging sapi dan daging babi. Penelitian ini dilakukan melalui lima tahapan yakni studi pustaka dan observasi, persiapan alat dan bahan, pembuatan sampel, pengaplikasian fotoakustik laser hijau, dan analisis hasil pengujian sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat fotoakustik laser hijau tidak dapat digunakan untuk membedakan daging sapi dan daging babi. Hal tersebut dimungkinkan akibat dari panjang gelombang laser yang digunakan (laser hijau 303) tidak bersesuaian dengan panjang gelombang yang diperlukan sampel untuk berabsorbansi dan pemilihan frekuensi modulasi laser yang tidak sesuai dengan energi ikat pada molekul sampel, sehingga energi laser termodulasi yang digunakan tidak beresonansi dengan energi ikat molekul sampel yang dapat menimbulkan sinyal akustik pada daging sapi dan daging babi.

Kata kunci : laser hijau 303, sinyal akustik, daging sapi, dan daging babi

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

APPLICATION OF GREEN LASER PHOTOACOUSTIC FOR DIFFERENTIATE BEEF AND PORK

Redi Ahmad Riswandi

13620051

ABSTRACT

This research based on the difficulty of people in differentiating beef and pork. This research aimed to apply the green laser photoacoustic tool to differentiate beef and pork. This research was done through five phases: literature review and observation, preparation of tools and materials, making samples, testing samples, and results analysis of testing samples. Result of this research showed that the green laser photoacoustic tool could not be used to differentiate beef and pork. It was possible to be caused by wavelength of the laser used (green laser 303) did not equal with to wavelength of required samples for absorbed and the selection of laser frequency modulation that did not equal with the binding energy of sample molecules, than the energy of laser modulation used did not resonance with energy of sample molecules that could result in occurrence an acoustic signal of beef and pork.

Keywords : green laser 303, acoustic signal, beef, and pork

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Batasan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB I TINJAUAN PUSTAKA	
A. Studi Pustaka	7
B. Landasan Teori	12
1. Daging Sapi dan Babi	12
a. Gambaran umum daging.....	12
b. Parameter daging	14
c. Daging sapi dan daging babi.....	18
2. Daging Dalam Pandangan Islam.....	23
3. Fotoakustik.....	26
4. Fotoakustik laser hijau (<i>Green Laser 303</i>)	30

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	33
1. Waktu Penelitian.....	33
2. Tempat Penelitian	33
B. Alat dan Bahan Penelitian	33
1. Alat Penelitian.....	33
2. Bahan Penelitian	36
C. Prosedur Penelitian	36
1. Studi Pustaka dan Observasi	37
2. Persiapan Alat dan Bahan	37
3. Pembuatan Sampel	38
4. Pengaplikasian Fotoakustik Laser Hijau	38
6. Analisa Hasil Pengujian Sampel	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	50
1. Pengujian pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk	50
2. Pengujian pada sampel daging sapi bagian bahu punggung	51
3. Pengujian pada sampel daging sapi bagian bahu lengan	53
4. Pengujian pada sampel daging sapi bagian punggung belakang	54
5. Pengujian pada sampel daging babi bagian bahu rusuk.....	55
6. Pengujian pada sampel daging babi bagian bahu punggung	57
7. Pengujian pada sampel daging babi bagian bahu lengan	58
8. Pengujian pada sampel daging babi bagian punggung belakang	59
B. Pembahasan	61
1. Pengujian pada sampel daging sapi dan daging babi	61
2. Integrasi Interkoneksi.....	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	66
B. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA	68
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	70
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian-penelitian yang berkaitan.....	7
Tabel 2.2	Komposisi nutrisi kimia pada daging dan sumber makanan lainnya per 100 g	21
Tabel 3.1	Daftar perangkat keras	33
Tabel 3.2	Daftar perangkat lunak	35
Tabel 3.3	Daftar bahan.....	36
Tabel 3.4	Pengaturan posisi laser hijau dan mikrofon	34
Tabel 3.5	Pengujian sampel tanpa laser	44
Tabel 3.6	Pengujian sampel dengan dengan laser tanpa modulasi	45
Tabel 3.7	Pengujian sampel dengan laser termodulasi	45
Tabel 3.8	Hasil analisis puncak sinyal fotoakustik rata-rata.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbedaan daging sapi dan daging babi secara kasat mata	18
Gambar 2.2	Bagian-bagian potongan daging sapi	19
Gambar 2.3	Bagian-bagian potongan daging babi	20
Gambar 2.4	Proses dasar terjadinya sinyal fotoakustik	27
Gambar 2.5	Fotoakustik laser hijau	30
Gambar 2.6	Spektrum sinyal fotoakustik	32
Gambar 3.1	Tahapan penelitian	37
Gambar 3.2	Prosedur pengujian sampel	39
Gambar 3.3	Tampilan awal <i>software Audacity 2.1.2</i>	41
Gambar 3.4	Memulai pengaturan waktu merekam	41
Gambar 3.5	Mengatur waktu selama 5 detik	42
Gambar 3.6	Proses perekaman	42
Gambar 3.7	Menyimpan hasil rekaman	43
Gambar 3.8	Tahapan pengujian sampel	43
Gambar 3.9	Prosedur analisa hasil uji	46
Gambar 3.10	Proses analisa spektrum suara	47
Gambar 4.1	Keadaan saat uji tanpa laser pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu rusuk	50
Gambar 4.2	Keadaan saat uji dengan laser tanpa modulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu rusuk	51
Gambar 4.3	Keadaan saat uji dengan laser termodulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu rusuk	51
Gambar 4.4	Keadaan saat uji tanpa laser pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu punggung	52
Gambar 4.5	Keadaan saat uji dengan laser tanpa modulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu punggung	52
Gambar 4.6	Keadaan saat uji dengan laser termodulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu punggung	52
Gambar 4.7	Keadaan saat uji tanpa laser pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu lengan	53
Gambar 4.8	Keadaan saat uji dengan laser tanpa modulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu lengan	53

Gambar 4.9 Keadaan saat uji dengan laser termodulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian bahu lengan	54
Gambar 4.10 Keadaan saat uji tanpa laser pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian paha belakang	54
Gambar 4.11 Keadaan saat uji dengan laser tanpa modulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian paha belakang	55
Gambar 4.12 Keadaan saat uji dengan laser termodulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging sapi bagian paha belakang	55
Gambar 4.13 Keadaan saat uji tanpa laser pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu rusuk	56
Gambar 4.14 Keadaan saat uji dengan laser tanpa modulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu rusuk	56
Gambar 4.15 Keadaan saat uji dengan laser termodulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu rusuk	56
Gambar 4.16 Keadaan saat uji tanpa laser pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu punggung	57
Gambar 4.17 Keadaan saat uji dengan laser tanpa modulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu punggung	57
Gambar 4.18 Keadaan saat uji dengan laser termodulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu punggung	58
Gambar 4.19 Keadaan saat uji tanpa laser pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu lengan	58
Gambar 4.20 Keadaan saat uji dengan laser tanpa modulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu lengan	59
Gambar 4.21 Keadaan saat uji dengan laser termodulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian bahu lengan	59
Gambar 4.22 Keadaan saat uji tanpa laser pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian paha belakang	60
Gambar 4.23 Keadaan saat uji dengan laser tanpa modulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian paha belakang	60
Gambar 4.24 Keadaan saat uji dengan laser termodulasi pada frekuensi 1.600 Hz dengan sampel daging babi bagian paha belakang	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengaturan posisi laser hijau dan mikrofon	70
Lampiran 2	Hasil penimbangan massa sampel	71
Lampiran 3	Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk	72
Lampiran 4	Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu punggung	73
Lampiran 5	Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu lengan.....	74
Lampiran 6	Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian paha belakang	75
Lampiran 7	Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu rusuk	76
Lampiran 8	Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu punggung	77
Lampiran 9	Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu lengan.....	78
Lampiran 10	Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian paha belakang	79
Lampiran 11	Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk.....	80
Lampiran 12	Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu punggung.....	81
Lampiran 13	Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu lengan	82
Lampiran 14	Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian paha belakang	83
Lampiran 15	Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu rusuk	84
Lampiran 16	Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu punggung	85
Lampiran 17	Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu lengan.....	86
Lampiran 18	Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian paha belakang.....	87

Lampiran 19	Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk.....	88
Lampiran 20	Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu punggung.....	89
Lampiran 21	Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu lengan	90
Lampiran 22	Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian paha belakang	91
Lampiran 23	Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu rusuk	92
Lampiran 24	Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu punggung	93
Lampiran 25	Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu lengan.....	94
Lampiran 26	Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian paha belakang.....	95
Lampiran 27	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk	96
Lampiran 28	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu punggung	97
Lampiran 29	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu lengan	98
Lampiran 30	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian paha belakang.....	99
Lampiran 31	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu rusuk.....	100
Lampiran 32	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu punggung	101
Lampiran 33	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu lengan.....	102
Lampiran 34	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian paha belakang	103
Lampiran 35	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk	104
Lampiran 36	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu punggung	105

Lampiran 37	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu lengan	106
Lampiran 38	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian paha belakang.....	107
Lampiran 39	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu rusuk.....	108
Lampiran 40	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu punggung.....	109
Lampiran 41	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu lengan.....	110
Lampiran 42	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian paha belakang	111
Lampiran 43	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk.....	112
Lampiran 44	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu punggung.....	113
Lampiran 45	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu lengan.....	114
Lampiran 46	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian paha belakang	115
Lampiran 47	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu rusuk	116
Lampiran 48	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu punggung	117
Lampiran 49	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu lengan.....	118
Lampiran 50	Hasil analisa <i>Audacity</i> pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian paha belakang.....	119
Lampiran 51	Pembuatan sampel daging sapi dan daging babi	120
Lampiran 52	Pengujian daging sapi dan daging babi dengan alat fotoakustik laser hijau	121
Lampiran 53	Curriculum Vitae	122

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sulitnya kalangan masyarakat awam dalam membedakan daging sapi dengan daging babi terkadang dimanfaatkan oleh pihak-pihak tertentu yang tidak bertanggung jawab untuk memperoleh keuntungan dalam jumlah besar secara instan. Salah satunya adalah menjual daging sapi yang diganti dengan daging babi (Mahkamah Agung R.I., 2013)

Perbuatan tidak bertanggung jawab tersebut sangat merugikan dan meresahkan masyarakat Muslim, sehingga konsumen Muslim harus waspada agar tidak mengonsumsi daging babi dikarenakan tidak sesuai dengan syari'at Islam. Allah S.W.T. befirman dalam surat Al-Maidah ayat 3:

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالْدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهْلَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ
وَالْمُنْخَنِقَةُ وَالْمَوْقُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبُعُ إِلَّا
مَا ذَكَّيْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى رَحِيْمٍ النَّصْبِ ﴿٣﴾

Yang artinya:

Telah diharamkan atas kamu bangkai, darah, daging babi, binatang yang disembelih bukan karena Allah, yang (mati) karena tercekik, yang (mati) terpukul, yang (mati) karena jatuh dari atas, yang (mati) karena ditanduk, yang (mati) karena dimakan oleh binatang buas, kecuali yang dapat kamu sembelih dan yang disembelih untuk berhala. (Qardhawi, 2003: 54)

Ayat di atas secara khusus menjelaskan penetapan sepuluh macam binatang yang diharamkan oleh Allah S.W.T. untuk tidak dikonsumsi umat muslim, dimana salah satunya adalah daging babi. Pelarangan ini dikarenakan makanan dari babi merupakan makanan kotor dan najis. Hal ini diakui oleh ilmu kedokteran bahwa memakan daging babi sangat berbahaya bagi seluruh daerah, khususnya di daerah panas dikarenakan dalam pengkonsumsian daging babi dapat menimbulkan cacing pita yang berbahaya dan merusak tubuh (Qardhawi, 2003: 56).

Meskipun Islam memberikan kelonggaran kepada masyarakat Muslim atas kelemahan manusia yang tidak terelakkan (darurat) seperti lupa dan keadaan terpaksa berupa diperkenankannya melakukan yang haram karena dorongan keadaan dan sekedar menjaga diri dari keadaan darurat. Namun masyarakat Muslim tetap tidak boleh menjatuhkan diri pada keadaan darurat tersebut dengan kendali nafsunya, melainkan terus berusaha mengikat diri pada hal yang halal dan berusaha mencarinya (Qardhawi, 2003: 57).

Masyarakat Muslim perlu menjaga diri dalam mengonsumsi makanan. Salah satu bentuk penjagaan diri tersebut adalah dapat membedakan daging sapi dan daging babi. Selain berdasarkan petunjuk Allah S.W.T. dalam Q.S. Al-Maidah ayat 3, penjagaan diri masyarakat Muslim juga dipertegas dengan adanya Undang-Undang perlindungan konsumen pasal 8 ayat 1 dan 2 tentang perbuatan yang dilarang bagi pelaku usaha berupa tidak mengikuti ketentuan produksi secara halal dan perdagangan barang rusak, cacat atau bekas, dan

tercemar tanpa memberitahu informasi yang lengkap dan benar atas barang yang dimaksud.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Astuti (2016), melaporkan bahwa daging sapi dan daging babi dapat dibedakan melalui metode klasifikasi *K-Nearest Neighbour* (K-NN) untuk mengenali citra daging sapi dan daging babi berdasarkan ekstraksi ciri warna RGB dan tekstur orde pertama. Berdasarkan warnanya, memiliki warna merah kecoklatan pada daging sapi muda dan merah cerah ceri pada daging sapi tua, sedangkan pada daging babi memiliki ciri warna merah muda. Berdasarkan teksturnya, daging sapi memiliki ciri tekstur yang padat dan lebih kaku serta tekstur seratnya lebih jelas terlihat jika dibandingkan dengan daging babi yang teksturnya lebih lembek dengan seratnya yang terlihat samar.

Pada penelitian lain mengungkapkan bahwa daging sapi dan daging babi dapat dibedakan secara kasat mata dapat dibedakan melalui lima aspek yang terlihat, yaitu warna, serat daging, penampakan lemak, tekstur, dan aroma (Hermanianto, 2010). Daging babi memiliki warna lebih pucat dari daging sapi dan mendekati warna daging ayam. Serat pada daging sapi tampak padat dan garis-garis serat terlihat jelas. Namun, daging babi serat-seratnya terlihat samar dan sangat renggang. Daging babi memiliki tekstur lemak yang lebih elastis, sementara lemak sapi lebih kaku dan berbentuk. Daging sapi memiliki tekstur yang lebih kaku dan padat dibanding dengan daging babi yang lembek dan mudah diregangkan. Aroma daging sapi adalah anyir, sedangkan daging babi memiliki aroma khas tersendiri.

Perbedaan daging sapi dan daging babi dari penelitian di atas belum dapat dijadikan pegangan dikarenakan terdapat beberapa bagian tertentu daging babi yang memiliki kemiripan warna, tekstur, penampakan lemak, dan aroma dengan daging babi (Hermanianto, 2010). Oleh karenanya diperlukan metode lain yang dapat membedakan daging sapi dan daging babi.

Fotoakustik laser hijau merupakan proses yang memanfaatkan gejala dasar kerja untuk membangkitkan gelombang bunyi sesuai pemuatan material dari pemanasan medium atau peningkatan suhu yang timbul akibat paparan radiasi pada material penyerap energi radiasi dari cahaya laser hijau (Amin dan Mitrayana, 2013:193). Prinsip kerja fotoakustik laser hijau adalah mengubah fase gelombang radiasi cahaya laser hijau menjadi gelombang dengan frekuensi tertentu yang menghasilkan sinyal fotoakustik sehingga dapat dideteksi oleh mikrofon.

Suatu bahan memiliki karakteristik densitas tersendiri, namun tidak sama pada setiap bagiannya (Young dan Freedman, 2002: 424). Begitu pula densitas pada daging sapi dan daging babi yang memiliki densitas masing-masing pada setiap bagiannya. Densitas tersebut mempengaruhi sifat mekanis, panas, sifat akustik, kelistrikan, dan lainnya (Baihaqi, 2009: 8). Dikarenakan densitas mempengaruhi sifat akustik suatu bahan, maka suatu bahan memiliki sinyal fotoakustik masing-masing dan dapat dideteksi menggunakan metode fotoakustik laser hijau.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu kinerja Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dalam membedakan daging sapi dan daging babi

di laboratorium, sehingga dapat melindungi masyarakat umum pengonsumsi daging sapi dari kenakalan penjual tidak bertanggung jawab yang mengoplos daging sapi dengan daging babi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan yang tercantum pada latar belakang, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan bahwa bagaimana aplikasi fotoakustik laser hijau untuk membedakan daging sapi dan daging babi.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah mengaplikasikan fotoakustik laser hijau untuk membedakan daging sapi dan daging babi.

D. Batasan Penelitian

Batasan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Alat yang digunakan adalah fotoakustik laser hijau portable yang dibuat oleh Frida, dkk. pada tahun 2016.
2. Sampel berupa daging sapi dan daging babi dari sapi dan babi yang disembelih dan dijual di pasar Kranggan Yogyakarta.
3. Daging sapi dan daging babi yang digunakan berupa paha belakang, bahu punggung, bahu lengan, dan bahu rusuk.
4. Frekuensi masukan laser mulai dari 50 Hz sampai 3.000 Hz dengan interval 50 Hz dengan *duty cycle* yang dibuat tetap sebesar 50%.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui selektifitas frekuensi optimal sinyal fotoakustik pada daging sapi dan daging babi dalam pengaplikasian alat fotoakustik laser hijau portable.
2. Memberikan gambaran dalam pengaplikasian fotoakustik laser hijau pada zat padat yang dapat dikembangkan, diaplikasikan, dan digunakan sebagai referensi pada penelitian selanjutnya;
3. Bila dikembangkan lebih lanjut dapat membantu kinerja Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dalam membedakan daging sapi dan daging babi di laboratorium.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan beserta pembahasannya, dapat disimpulkan bahwa fotoakustik laser hijau tidak dapat digunakan untuk membedakan daging sapi dan daging babi. Hal ini dimungkinkan terjadi akibat dari panjang gelombang laser yang digunakan tidak bersesuaian dengan panjang gelombang yang diperlukan sampel untuk berabsorbansi, sehingga energi laser termodulasi yang digunakan tidak beresonansi dengan energi ikat molekul sampel yang dapat menimbulkan sinyal akustik pada daging sapi dan daging babi.

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, masih ditemukan beberapa kendala dalam pengaplikasian fotoakustik laser hijau, khususnya untuk membedakan daging sapi dan daging babi. Oleh karena itu, pada pengaplikasian selanjutnya disarankan melakukan hal-hal berikut:

1. Diperlukan pembuatan tempat khusus untuk sampel (sel fotoakustik) baik untuk sampel padat, cair maupaun gas. Wadah tersebut berupa wadah transparan, tertutup, berbentuk selinder, dan memiliki dua lubang untuk sinar laser yang masuk dan mikrofon, sehingga mikrofon hanya merekam yang terdapat di dalam wadah,.

2. Diperlukannya pengembangan sistem fotoakustik laser hijau dengan interval lebih kecil dari 50 Hz, sehingga dapat mendekati frekuensi optimum dari sampel.
3. Diperlukan pengembangan sistem fotoakustik secara non-destruktif dengan menggunakan laser lainnya yang bersesuaian dengan daging sapi dan daging babi. Jika pengembangan secara non-destruktif tidak dapat dilakukan, maka diperlukan pengembangan fotoakustik secara destruktif dengan sampel yang lebih spesifik salah satunya yaitu protein dengan garis resonansi protein 568 nm menggunakan cahaya ungu atau sinar tampak (visible) yang mempunyai rentang panjang gelombang 400-750 nm.
4. Diperlukan pengkajian mendalam tentang frekuensi diri dari sampel sehingga dapat memperoleh frekuensi modulasi optimum guna mendapatkan hasil sinyal fotoakustik yang maksimal.
5. Diperlukan pembuatan ruangan khusus yang kedap suara dan kedap cahaya, sehingga perekaman bisa maksimal dan meminimalisir *noise* dari lingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianti, Fifi. 2009. Pilih-Pilih Daging Asuh. *Bio Trend*, Vol. 4: 19-25.
- Amin, M. Nurul dan Mitrayana. 2013. Rancang Bangun Spektrometer Fotoakustik Laser CO₂ untuk Pengujian Scrubber Gas Etilen Buah Pascapanen. *Prosding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika Universitas Sebelas Maret Surakarta*, Vol. 4. No. 4: 192-199.
- Ariwanto, Bayu. 2012. *Pendayagunaan Sensor Pergeseran Serat Optik untuk Pendeteksian Sinyal Fotoakustik pada Bahan Cairan AL(OH)₃*. [Houtt.] Stapf. (Skripsi). Universitas Airlangga, Malang.
- Astuti, W.R. 2016. *Klasifikasi Citra Daging Sapi Dan Daging Babi Berdasarkan Ciri Warna Dan Tekstur* [Houtt.] Stapf. (Skripsi). Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. *Mutu Karkas Daging Sapi*. Diakses tanggal 2 Mei 2017 dari http://blog.ub.ac.id/cdrhprimasanti90/files/2012/05/10687_SNI-3932_2008-Mutu-Karkas-dan-Daging-Sapi.pdf
- Baihaqi, Hans. 2009. *Hubungan Antara Sifat Akustik Dengan Sifat Fisis Dan Mekanis Lima Jenis Kayu*. [Houtt.] Stapf. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Departemen Agama RI. 1992. *Al Qur'an dan Terjemahnya*. Tanjung Mas Inti, Semarang.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. 2007. *Composition of Meat*. Diakses tanggal 15 Mei 2017 dari http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/meat/backgr_composition.html.
- Harmita. (Tanpa Tahun). *Analisi Fisika Kimia – Spektroskopi*. Diakses tanggal 20 Mei 2017 dari
- Hermanianto, Joko. 2010. *Mengenal Beda Daging Sapi & Daging Babi*. Diakses 1 Februari 2017 dari <http://seafast.ipb.ac.id/articles/120-mengenal-beda-daging-sapi-a-daging-babi>.
- Koswara, Sutrisno. 2009. *Teknologi Praktis Pengolahan Daging*. Diakses tanggal 1 Juni 2017 dari <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/TEKNOLOGI-PRAKTIS-PENGOLAHAN-DAGING.pdf>
- Mahkamah Agung Republik Indonesia. 2013. *Putusan Nomor 295/Pid.Sus/2013/PN. Jkt.Sel*. Diakses 11 Maret 2017 dari <http://putusan.mahkamahagung.go.id/putusan/downloadpdf/dcaa67c39b3184578822471c0045b0ed/pdf>.
- Makmunah, Zahrotul. 2015. *Karakteristik Profil Protein Gelatin Komersial Menggunakan SDS-PAGE (Sodium Dodecyl Sulfate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis) dan Analisis Kadar Protein Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis*. [Houtt.] Stapf. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Miklós, A., S. Schäfer and P. Hess. 1999. *Photoacoustic Spectroscopy, Teory*. Academic Press: University of Heidelberg, Germany. Diakses 26 Januari 2016 dari http://kinecat.pl/wp-content/uploads/2012/11/theory_photoacoustics.pdf.

- Mitrayana, M. A. J. Wasono dan Karno. 2012. Optimasi Spektrometer Fotoakustik Laser CO₂ dan Aplikasinya Dalam Pendeteksian Konsentrasi Etilen di dalam Tanah. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXV HFI Jateng & DIY*: 141-145.
- Muchtadi, Tien, Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2013. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Penerbit CV. AlfaBeta, Bandung.
- Mustinda, L. (22 September 2015). *Ini Cara Mengolah Daging Sapi Agar Lebih Lezat*. Detikfood. Diakses 27 Januari 2016 dari <http://us.images.detik.com/albums/detikfood/beef-1.jpg>.
- Nurwantoro dan Sri Mulyani. 2003. *Buku Ajar Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Semarang: Fakultas Peternakan Universitas Dipenogoro. Diakses tanggal 24 April 2017 dari <http://eprints.undip.ac.id/21237/1/840-ki-fp-04.pdf>.
- Pangestu, G. D. Kurniawan. 2016. *Rancang Bangun Sistem Akuisisi Data Spektroskopi Fotoakustik Laser Hijau*. [Houtt.] Stapf. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Islam Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Petkovska, L. T. dan S. S. Miljanid. 1997. CO₂ - Laser Photoacoustic Spectroscopy Of Deuterated Ammonia. *Infrared Physics & Technology*, **38**: 331-336.
- Pushkarsky, M. B., M. E. Webber, dan C. K. N. Patel. 2003. Ultra-Sensitive Ambient Ammonia Detection Using CO₂-Laser-Based Photoacoustic Spectroscopy. *Applied Physics*, **B 77**: 381-385.
- Qardhawi, M. Yusuf. 2000. *Halal Dan Haram Dalam Islam*. Penerjemah: Mu'ammal Hamidi. PT. Bina Ilmu Offset, Surabaya.
- Rosencwaig, Allan dan A. Gersho. 1975. Theory Of The Photoacoustic Effect With Solids. *J. Appl. Phys.* **47**, 64 (1976); doi: 10.1063/1.322296.
- Sir Ossiris Home Site. (tanpa tahun). *Residu Antibiotik dalam Makanan*. Diakses 27 Januari 2017 dari https://lordbroken.files.wordpress.com/2010/07/meat_typepad.jpg.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 2015. *Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Song, K., S. Oh, E. C. Jung, D. Kim, dan H. Cha. 2004. Application Of Laser Photoacoustic Spectroscopy For The Detection Of Water. *Microchemical Journal*, **80**: 113-119.
- Subarkah, Sigit Haryanto, dan Anwar Budiman. 1996. Teknik Defleksi Fototermal Bahan Padat. *Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah PPNY-BATAN Yogyakarta*. ISSN **0216-3128**: 82-86.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 1999 Tentang Perlindungan Konsumen. Diakses 16 Januari 2016 dari <http://sireka.pom.go.id/requirement/UU-8-1999-Perlindungan-Konsumen.pdf>.
- Warriss, P. D. 2000. *Meat Science - An Introductory Text*. New York: CABI Publishing.
- Young, H. D. dan R. A. Freedman. 2002. *Fisika Universitas Jilid 1*. (Edisi 10). Penerjemah: Endang Juliastuti. Penerbit Erlangga, Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1

Pengaturan posisi laser hijau dan mikrofon

Posisi	Laser Hijau	Mikrofon
Busur	27	21
Penggaris 1	1 cm	0 cm
Penggaris 2	17 cm	12,7 cm

Lampiran 2

Hasil penimbangan massa sampel

Suhu ruangan : 26,8 °C

Kelembaban ruangan : 84 %

Tanggal	Kode sampel	Massa Plastik/ MP (gram)	Massa Plastik dan Sampel/ MPS (gram)	Massa Sampel/ $MS = MPS - MP$ (gram)
02-10-2017	DSBR 1	0,22	0,42	0,20
02-10-2017	DSBP 1	0,24	0,44	0,20
16-10-2017	DSBL 1	0,28	0,48	0,20
16-10-2017	DSPB 1	0,25	0,45	0,20
27-10-2017	DBBR 1	0,27	0,54	0,27
27-10-2017	DBBP 1	0,28	0,55	0,27
27-10-2017	DBBL 1	0,27	0,54	0,27
27-10-2017	DBPB 1	0,27	0,54	0,27

Keerangan:

DSBR : Daging sapi bahu lengan

DSBP : Daging sapi bahu punggung

DSBL : Daging sapi bahu lengan

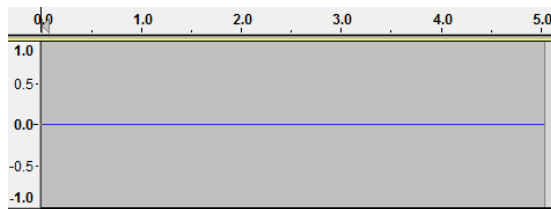
DSPB : Daging sapi paha belakang

DBBR : Daging babi bahu lengan

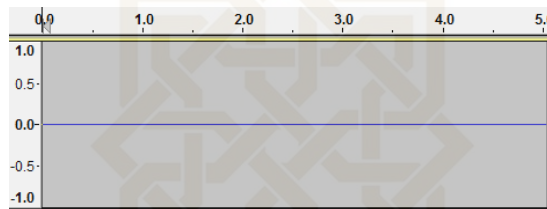
DBBP : Daging babi bahu punggung

DBBL : Daging babi bahu lengan

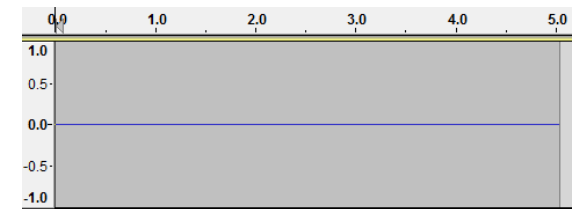
DBPB : Daging babi paha belakang

Lampiran 3**Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk**

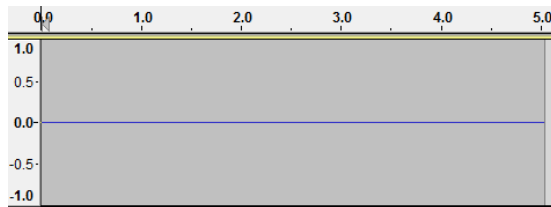
Percobaan 1



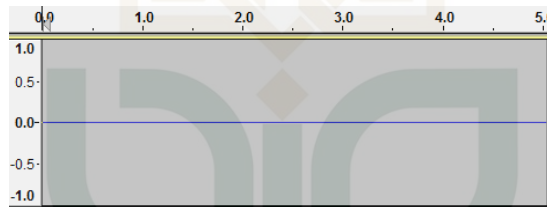
Percobaan 2



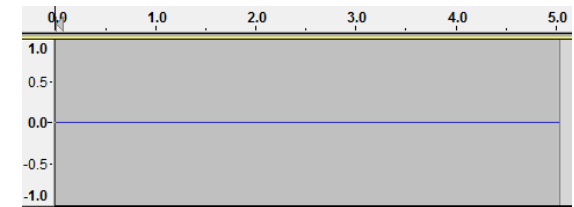
Percobaan 3



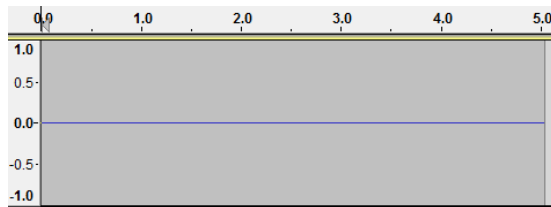
Percobaan 4



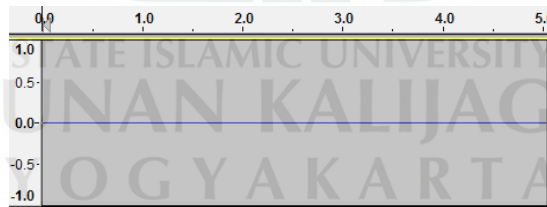
Percobaan 5



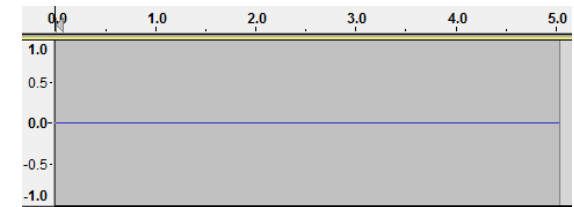
Percobaan 6



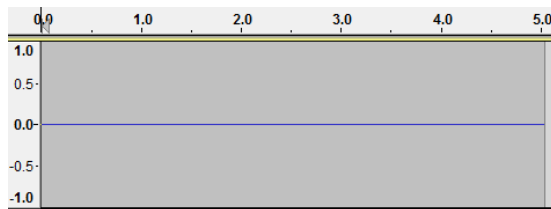
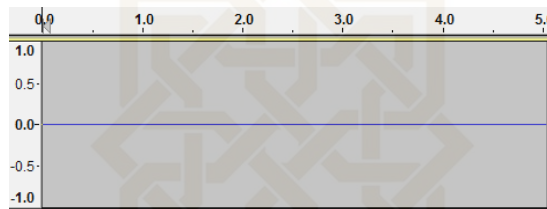
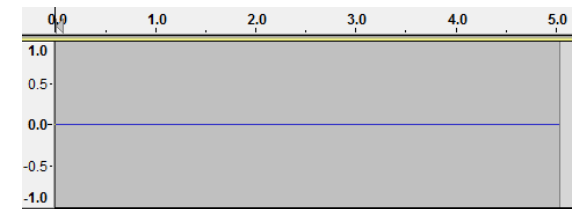
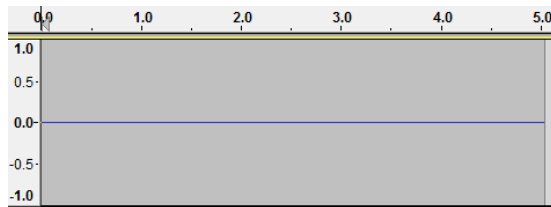
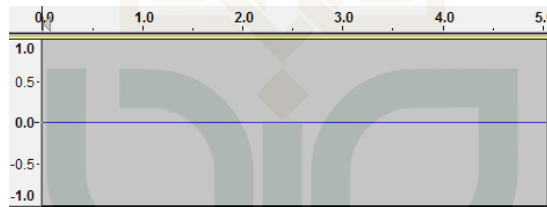
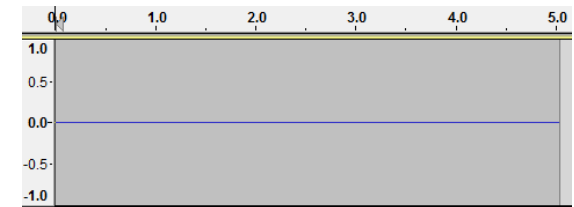
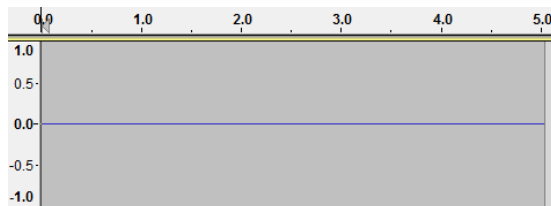
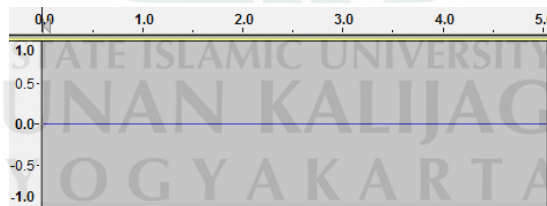
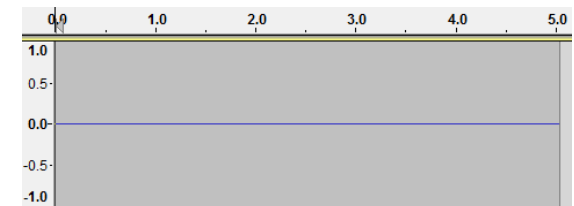
Percobaan 7



Percobaan 8

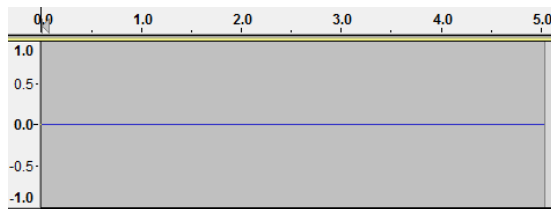


Percobaan 9

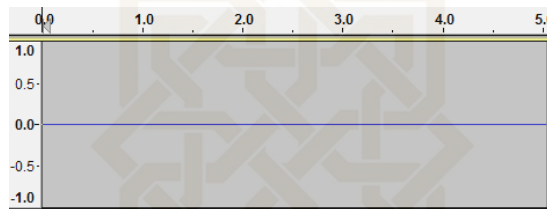
Lampiran 4**Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu punggung****Percobaan 1****Percobaan 2****Percobaan 3****Percobaan 4****Percobaan 5****Percobaan 6****Percobaan 7****Percobaan 8****Percobaan 9**

Lampiran 5

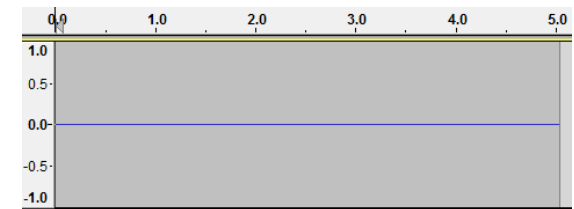
Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu lengan



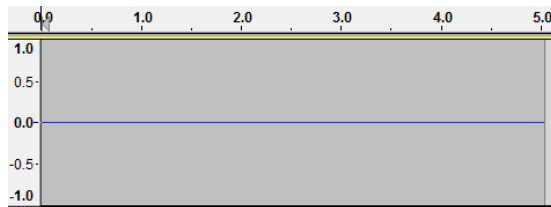
Percobaan 1



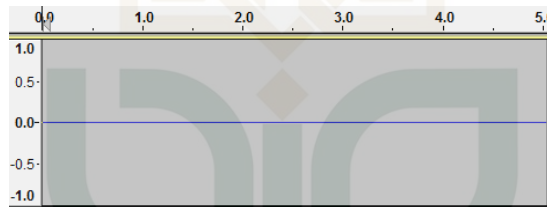
Percobaan 2



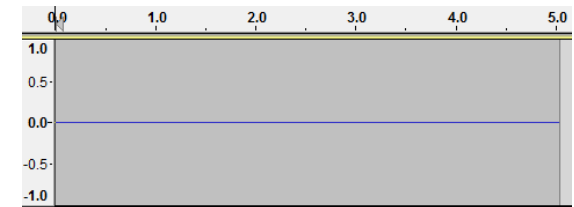
Percobaan 3



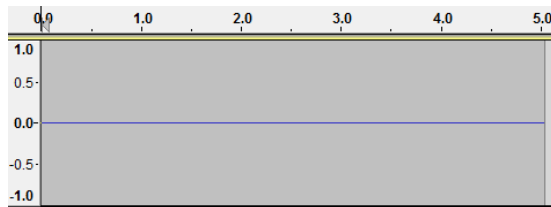
Percobaan 4



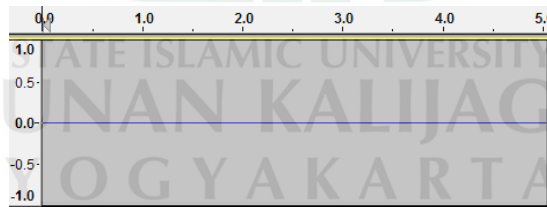
Percobaan 5



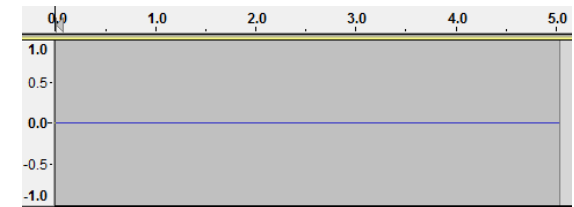
Percobaan 6



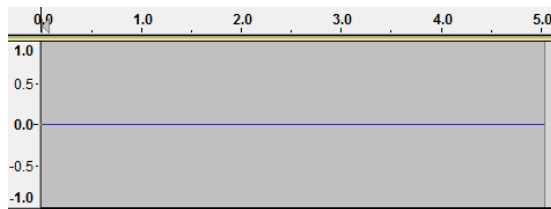
Percobaan 7



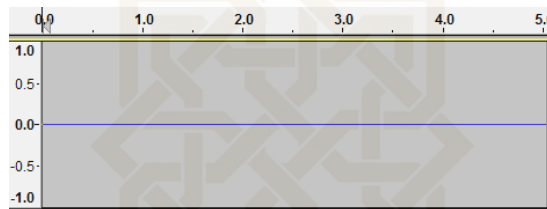
Percobaan 8



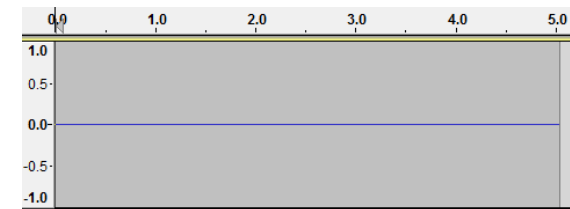
Percobaan 9

Lampiran 6**Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian paha belakang**

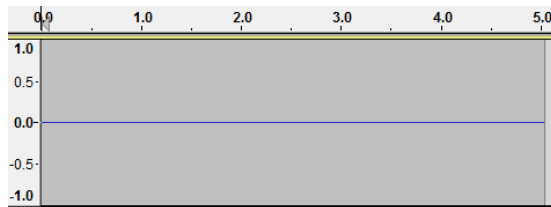
Percobaan 1



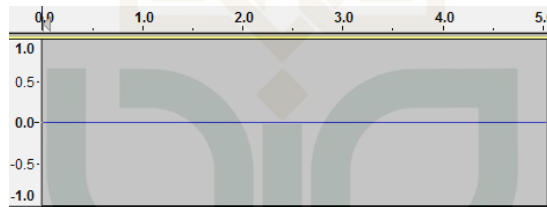
Percobaan 2



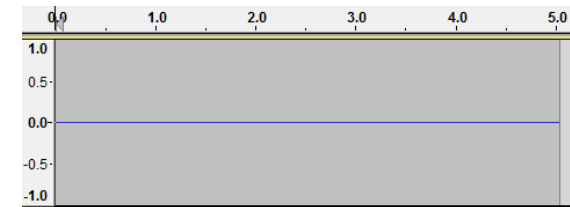
Percobaan 3



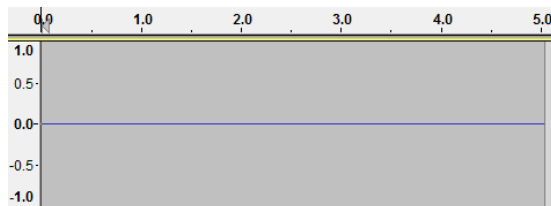
Percobaan 4



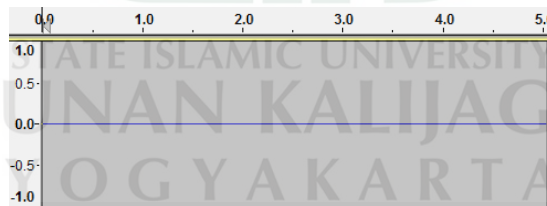
Percobaan 5



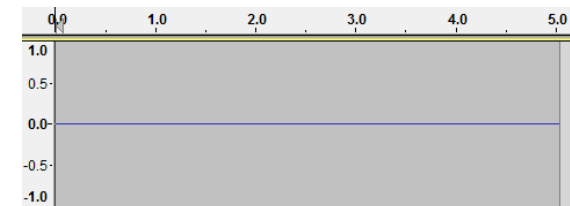
Percobaan 6



Percobaan 7



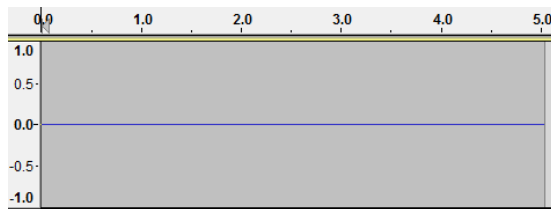
Percobaan 8



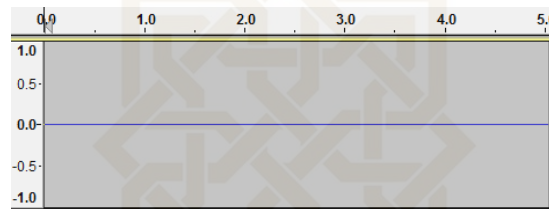
Percobaan 9

Lampiran 7

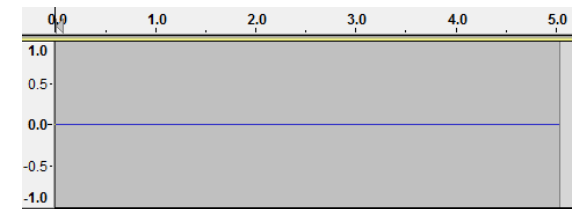
Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu rusuk



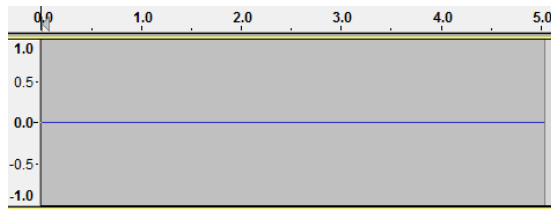
Percobaan 1



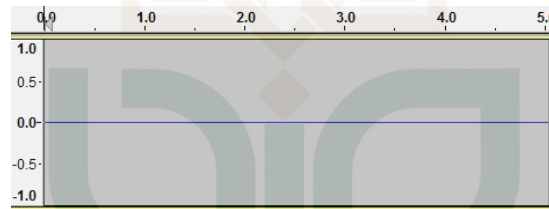
Percobaan 2



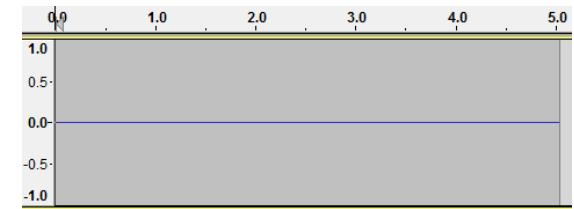
Percobaan 3



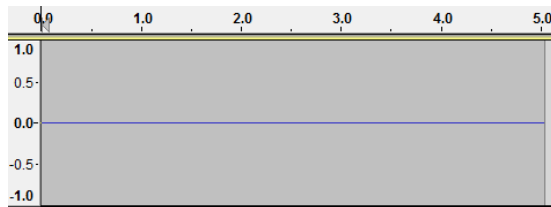
Percobaan 4



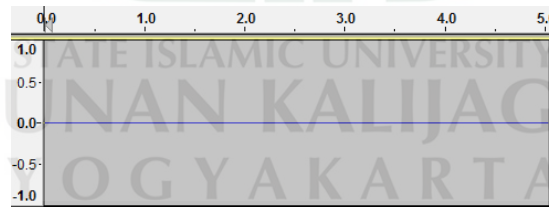
Percobaan 5



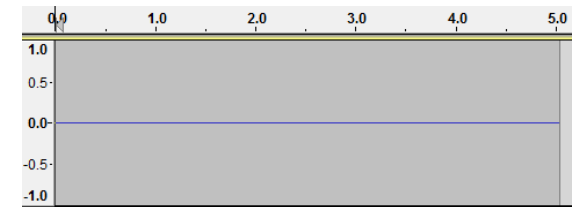
Percobaan 6



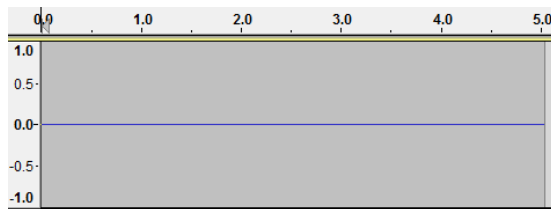
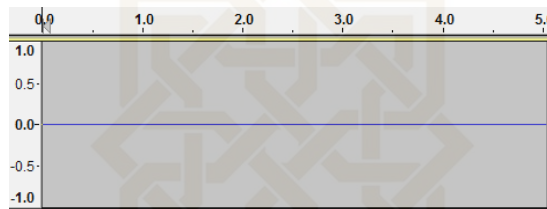
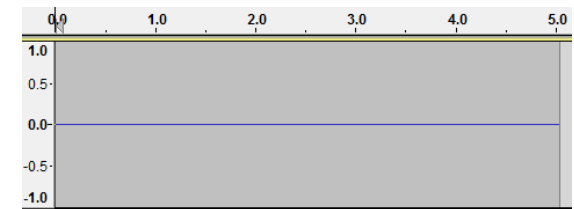
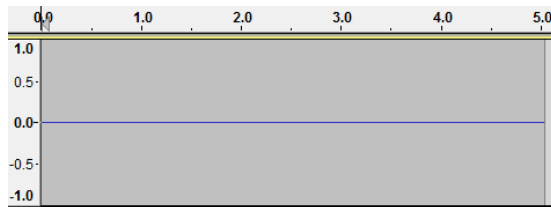
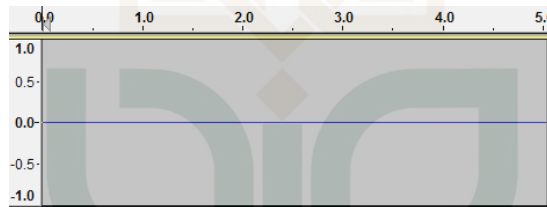
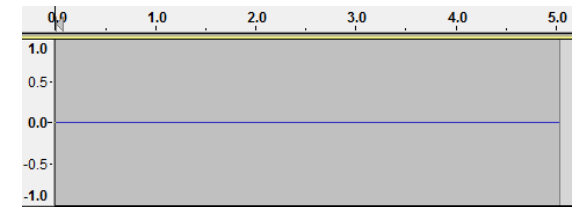
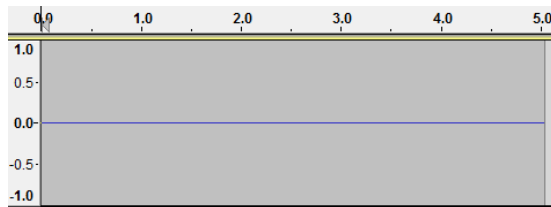
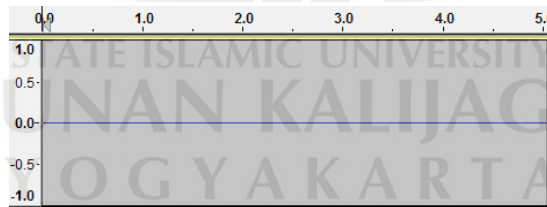
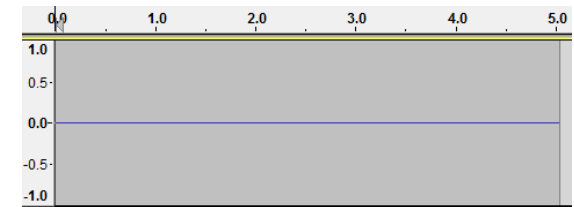
Percobaan 7

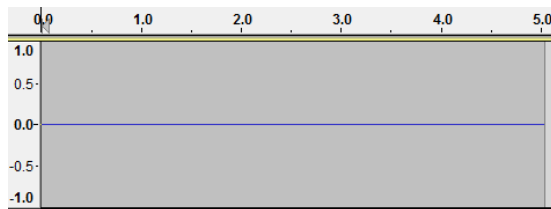
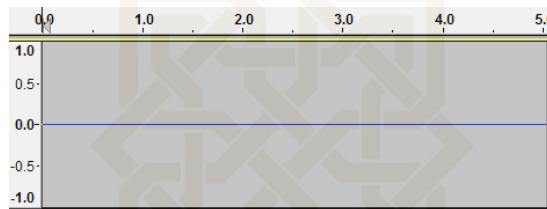
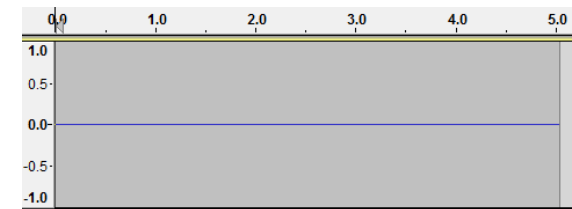
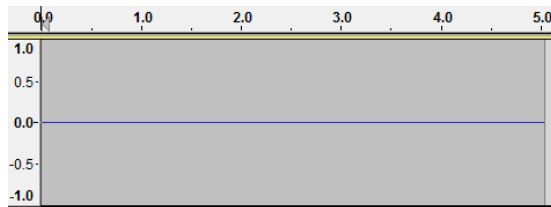
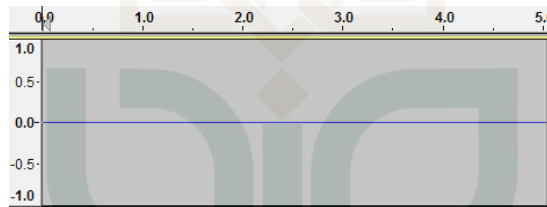
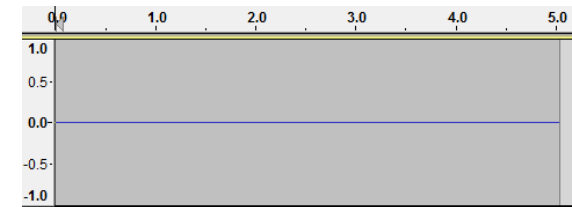
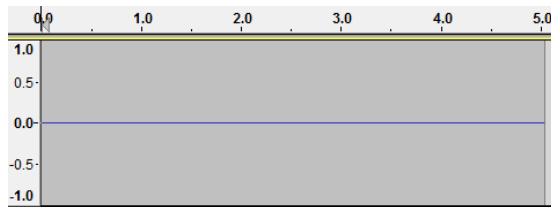
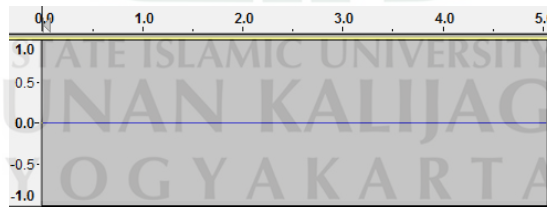
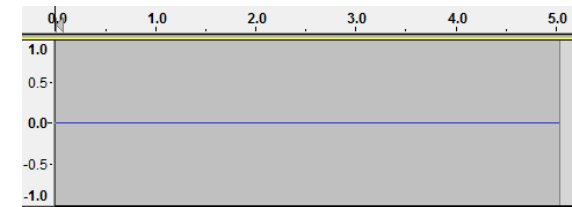


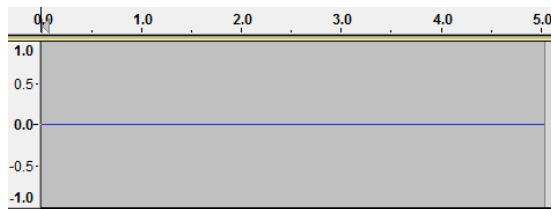
Percobaan 8



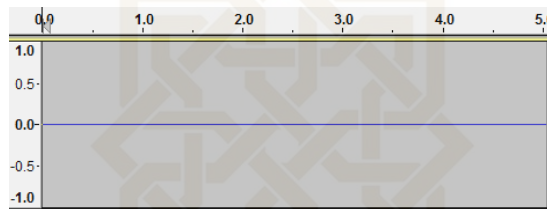
Percobaan 9

Lampiran 8**Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu punggung****Percobaan 1****Percobaan 2****Percobaan 3****Percobaan 4****Percobaan 5****Percobaan 6****Percobaan 7****Percobaan 8****Percobaan 9**

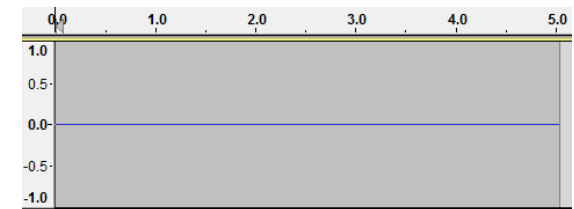
Lampiran 9**Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu lengan****Percobaan 1****Percobaan 2****Percobaan 3****Percobaan 4****Percobaan 5****Percobaan 6****Percobaan 7****Percobaan 8****Percobaan 9**

Lampiran 10**Hasil rekaman pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian paha belakang**

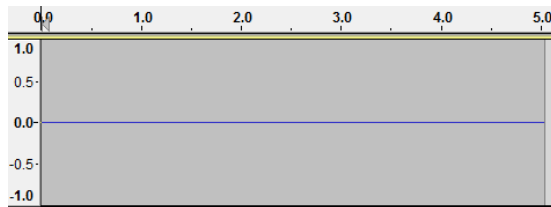
Percobaan 1



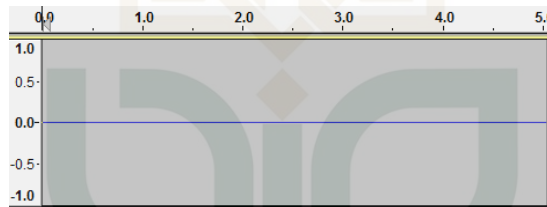
Percobaan 2



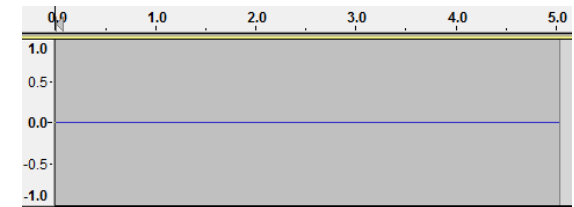
Percobaan 3



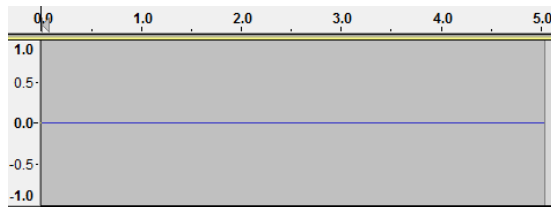
Percobaan 4



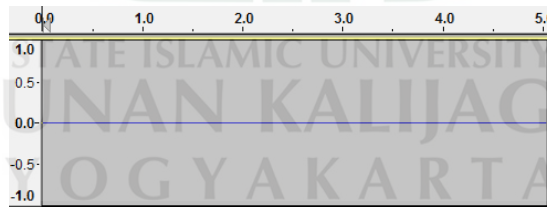
Percobaan 5



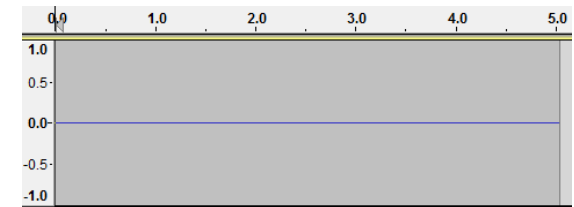
Percobaan 6



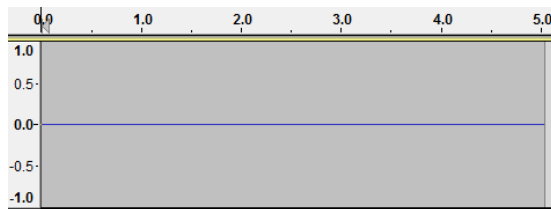
Percobaan 7



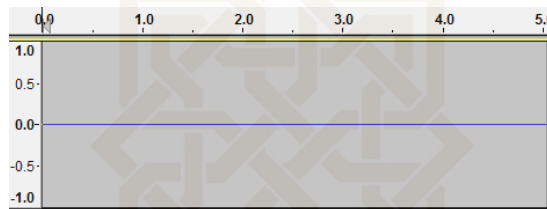
Percobaan 8



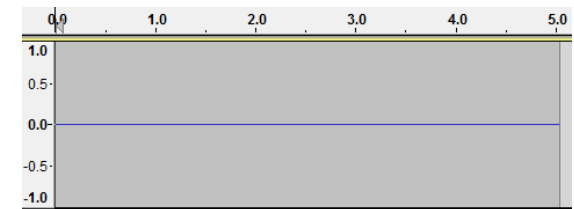
Percobaan 9

Lampiran 11**Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk**

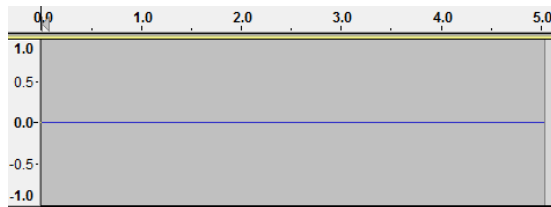
Percobaan 1



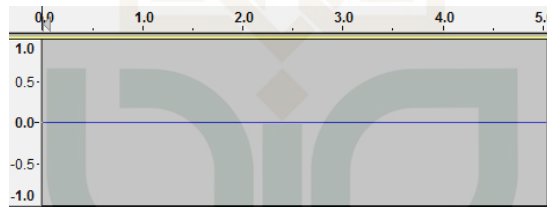
Percobaan 2



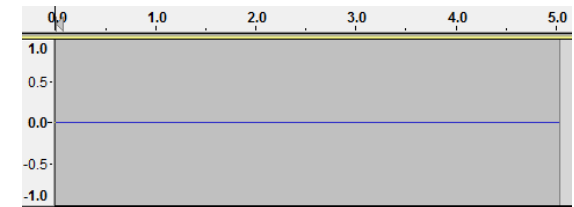
Percobaan 3



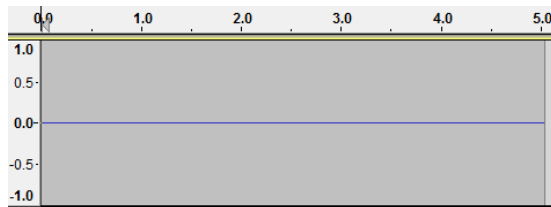
Percobaan 4



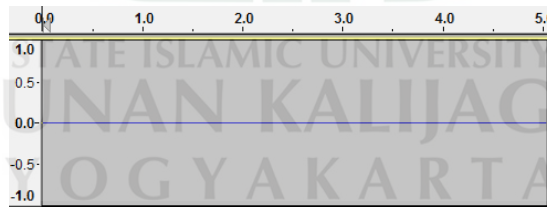
Percobaan 5



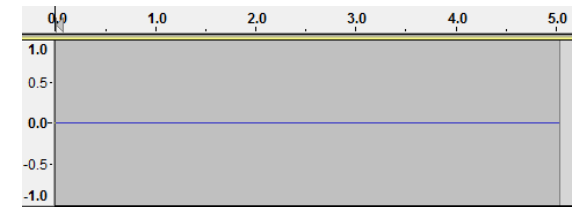
Percobaan 6



Percobaan 7



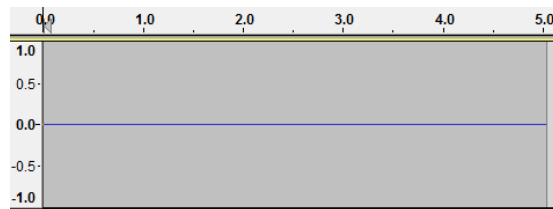
Percobaan 8



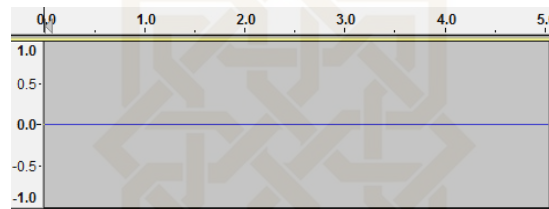
Percobaan 9

Lampiran 12

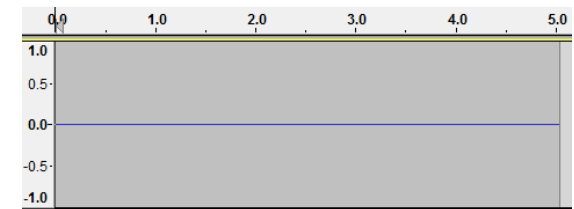
Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu punggung



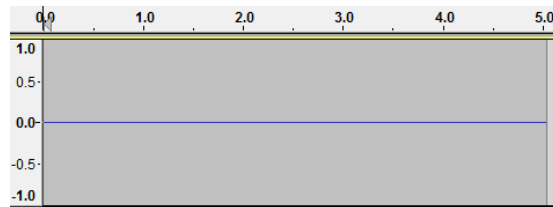
Percobaan 1



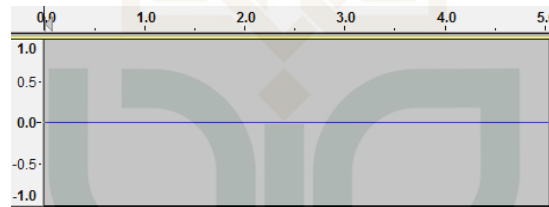
Percobaan 2



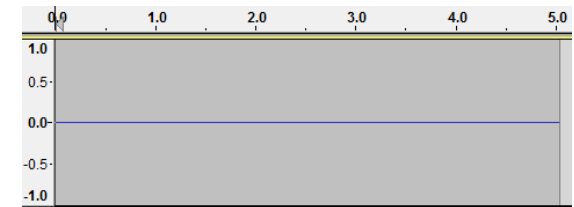
Percobaan 3



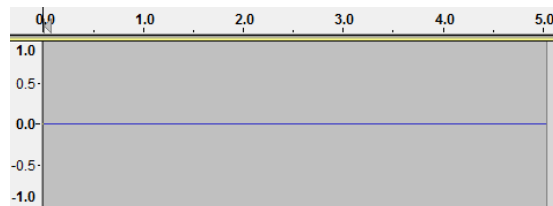
Percobaan 4



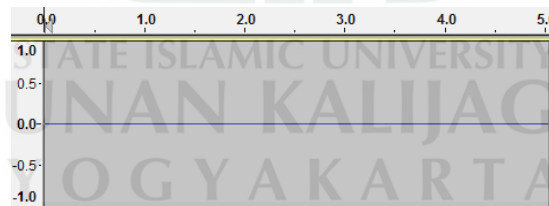
Percobaan 5



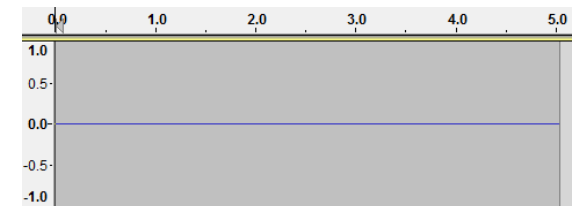
Percobaan 6



Percobaan 7



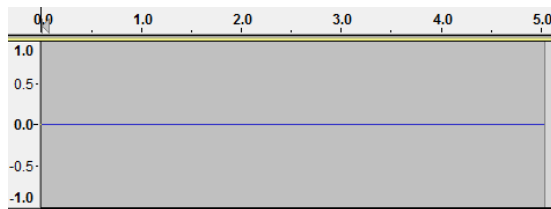
Percobaan 8



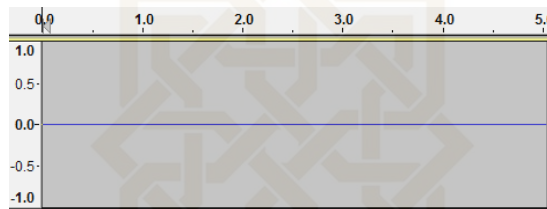
Percobaan 9

Lampiran 13

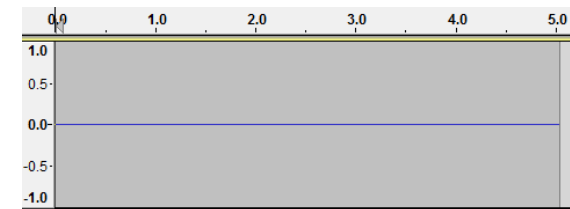
Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu lengan



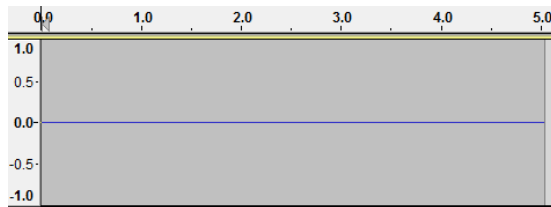
Percobaan 1



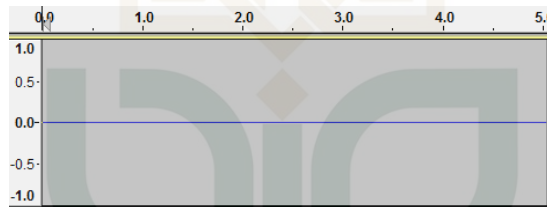
Percobaan 2



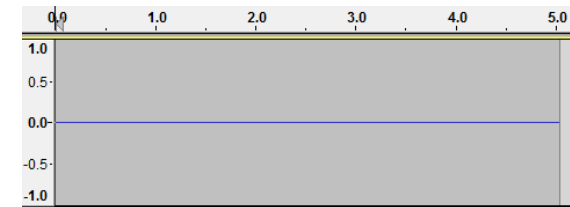
Percobaan 3



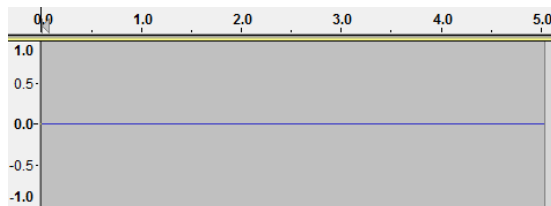
Percobaan 4



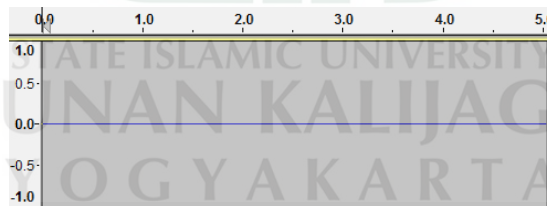
Percobaan 5



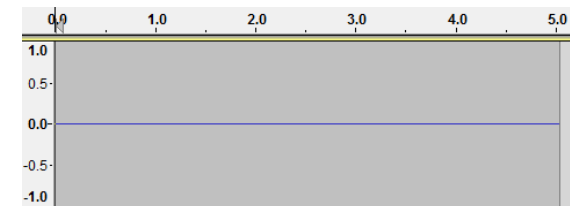
Percobaan 6



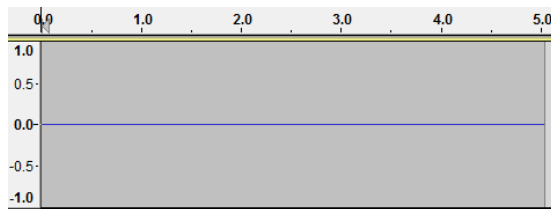
Percobaan 7



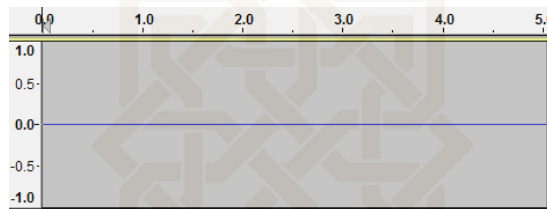
Percobaan 8



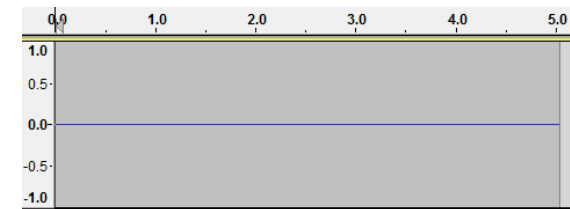
Percobaan 9

Lampiran 14**Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian paha belakang**

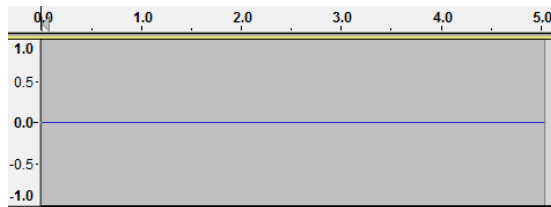
Percobaan 1



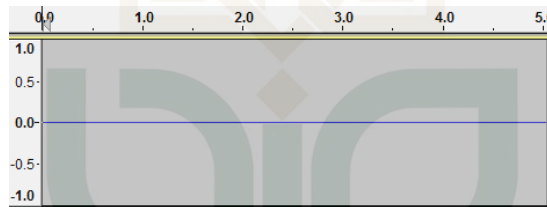
Percobaan 2



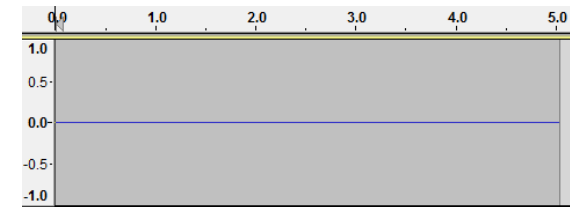
Percobaan 3



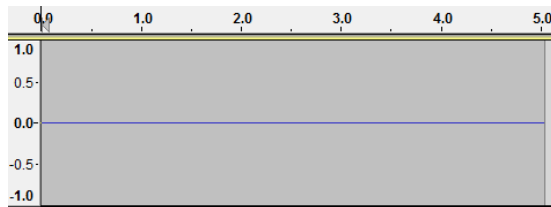
Percobaan 4



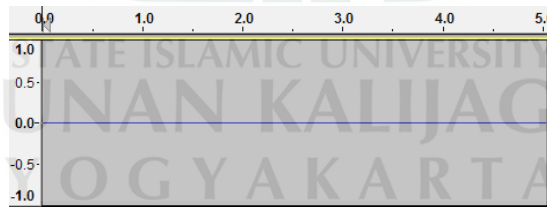
Percobaan 5



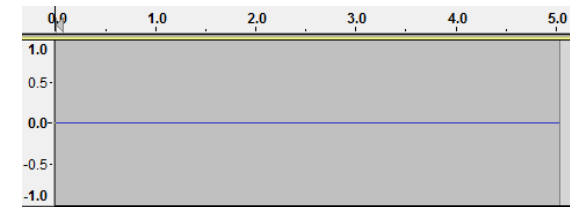
Percobaan 6



Percobaan 7



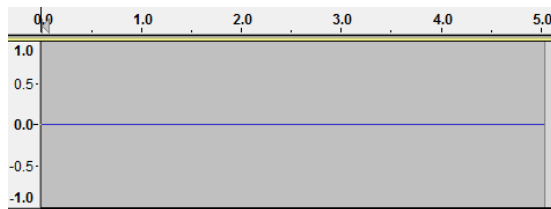
Percobaan 8



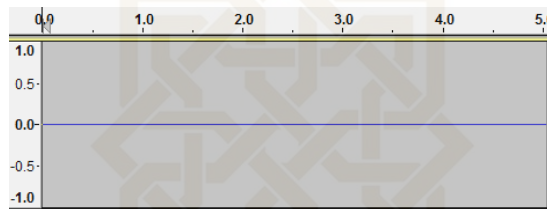
Percobaan 9

Lampiran 15

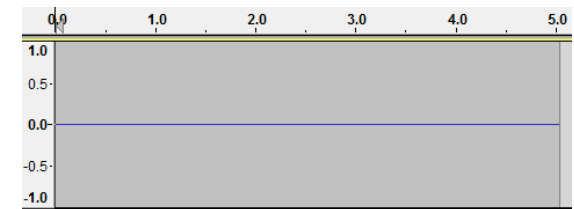
Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu rusuk



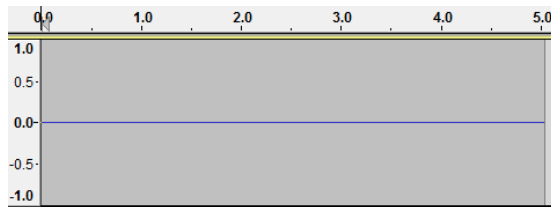
Percobaan 1



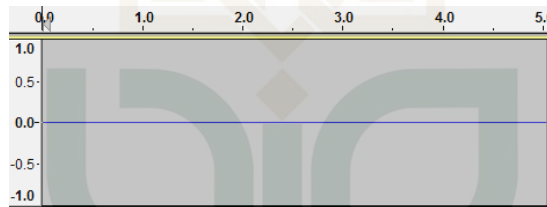
Percobaan 2



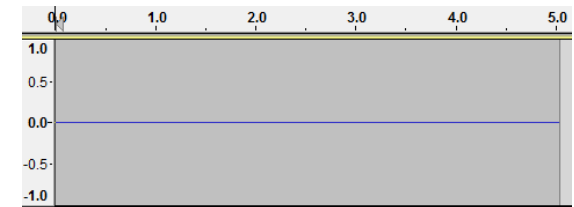
Percobaan 3



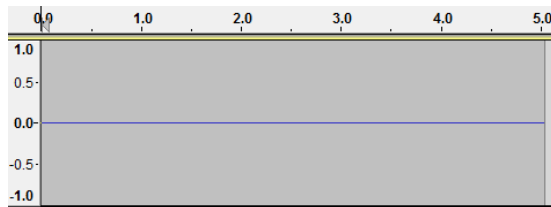
Percobaan 4



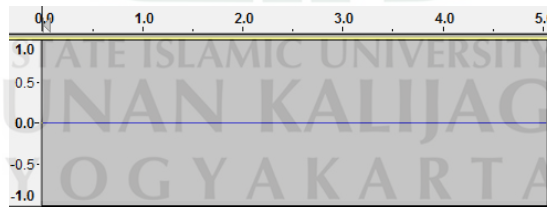
Percobaan 5



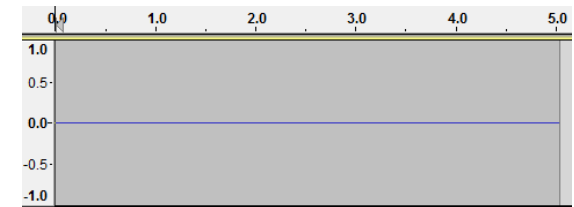
Percobaan 6



Percobaan 7



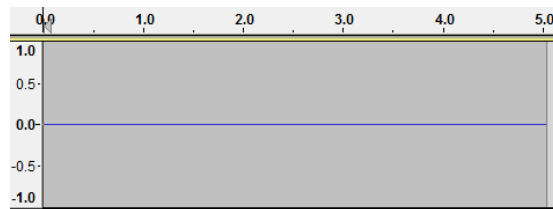
Percobaan 8



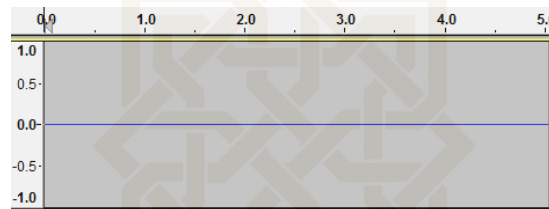
Percobaan 9

Lampiran 16

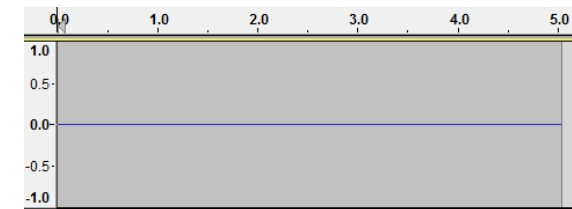
Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu punggung



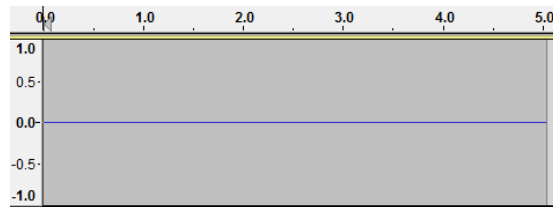
Percobaan 1



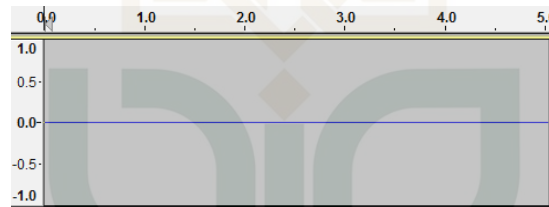
Percobaan 2



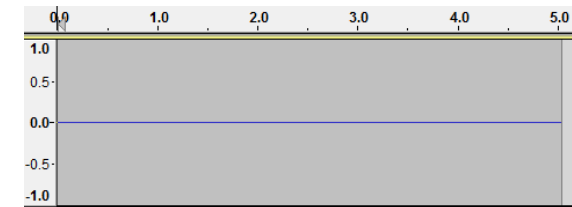
Percobaan 3



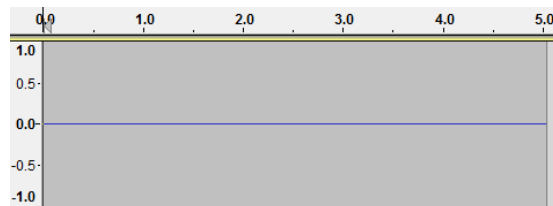
Percobaan 4



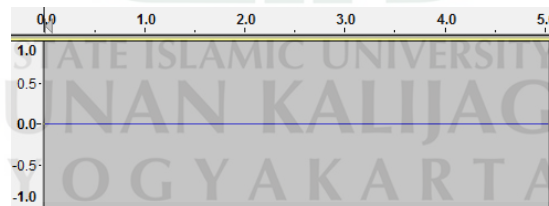
Percobaan 5



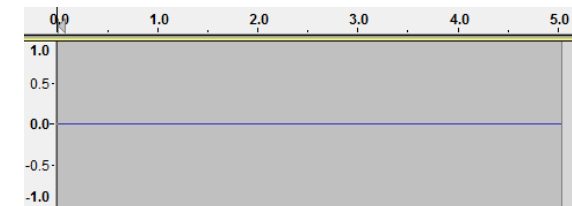
Percobaan 6



Percobaan 7



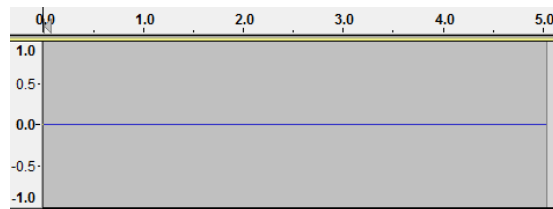
Percobaan 8



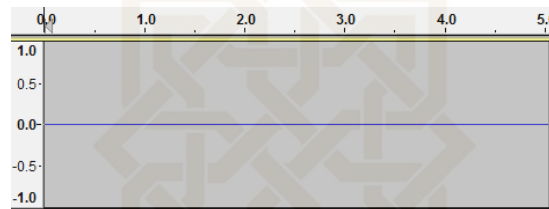
Percobaan 9

Lampiran 17

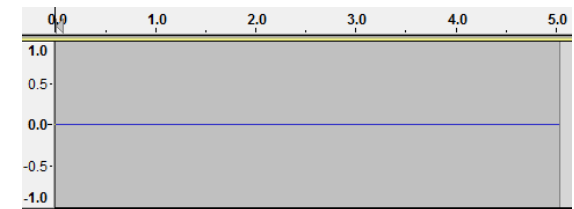
Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu lengan



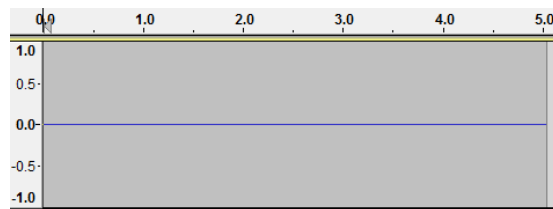
Percobaan 1



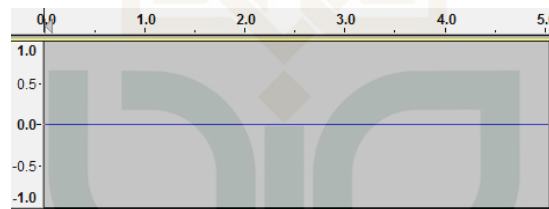
Percobaan 2



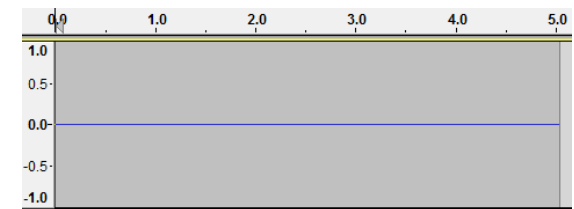
Percobaan 3



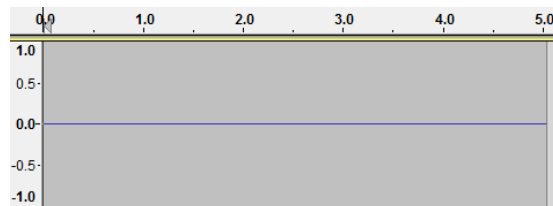
Percobaan 4



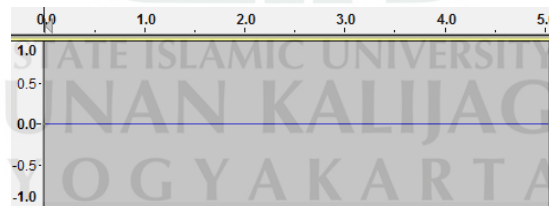
Percobaan 5



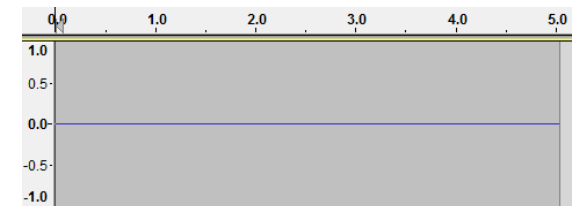
Percobaan 6



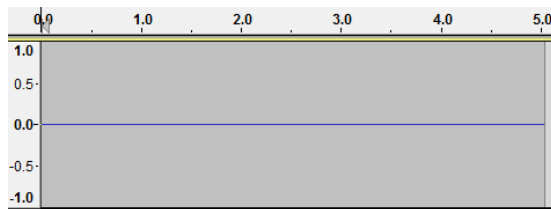
Percobaan 7



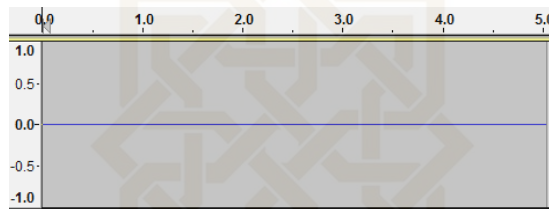
Percobaan 8



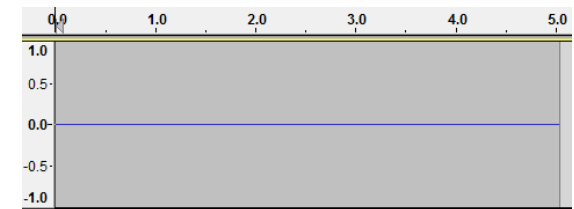
Percobaan 9

Lampiran 18**Hasil rekaman pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian paha belakang**

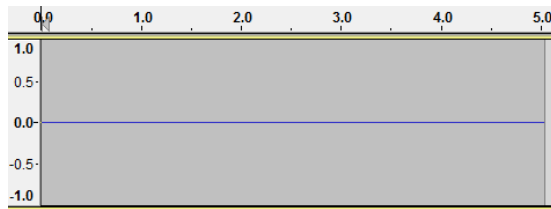
Percobaan 1



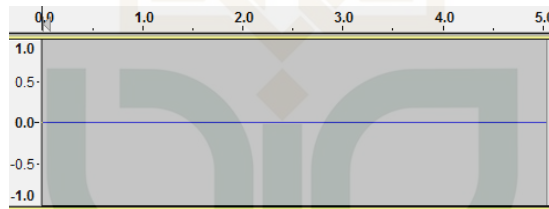
Percobaan 2



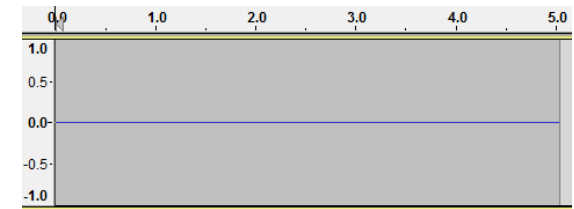
Percobaan 3



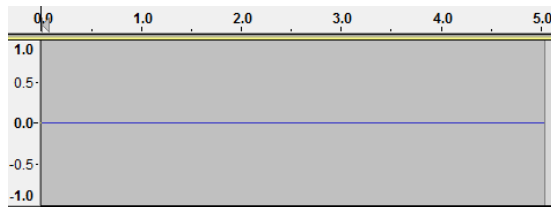
Percobaan 4



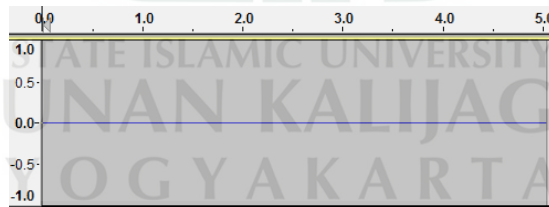
Percobaan 5



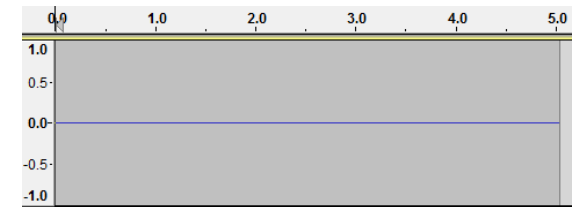
Percobaan 6



Percobaan 7



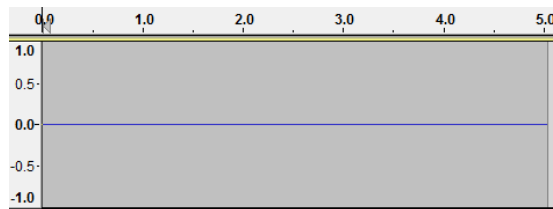
Percobaan 8



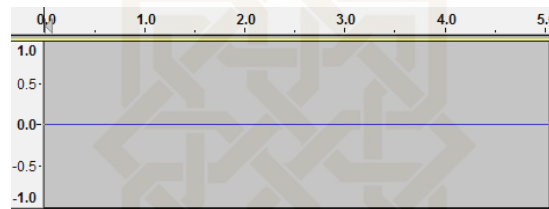
Percobaan 9

Lampiran 19

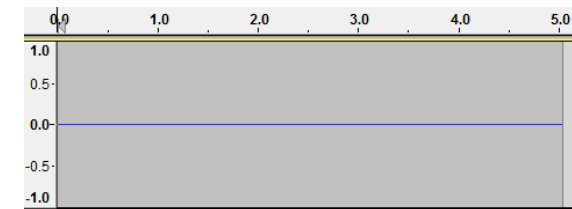
Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk



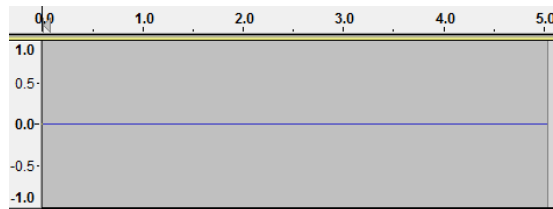
Percobaan 1



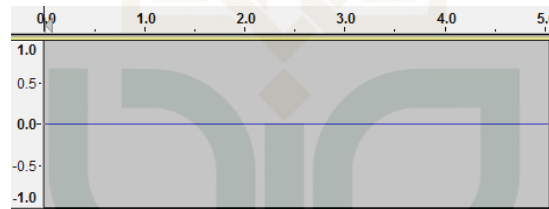
Percobaan 2



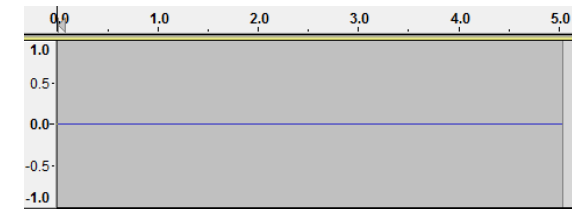
Percobaan 3



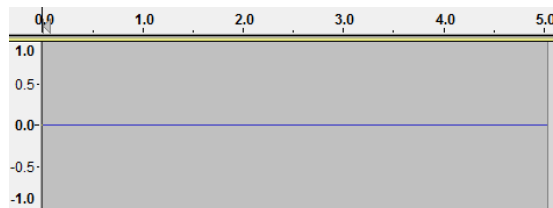
Percobaan 4



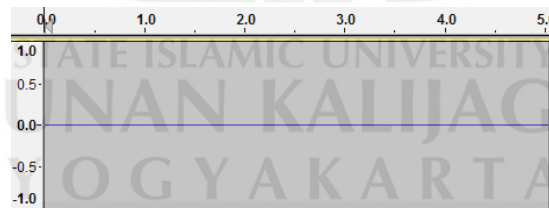
Percobaan 5



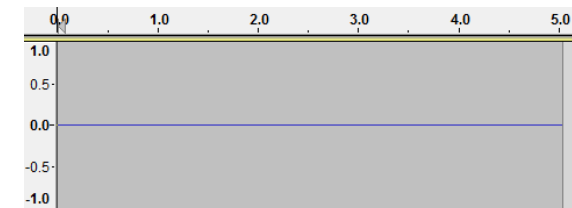
Percobaan 6



Percobaan 7



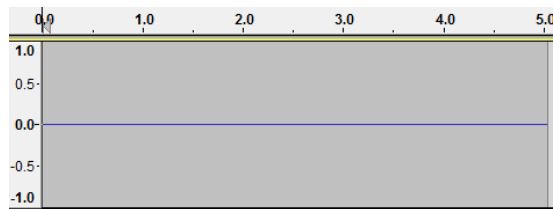
Percobaan 8



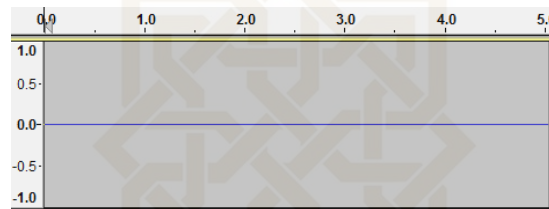
Percobaan 9

Lampiran 20

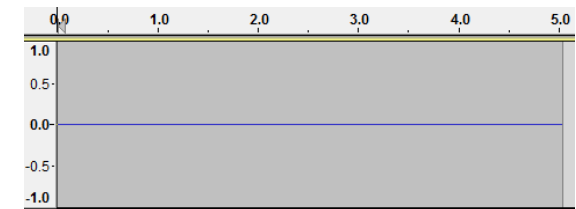
Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu punggung



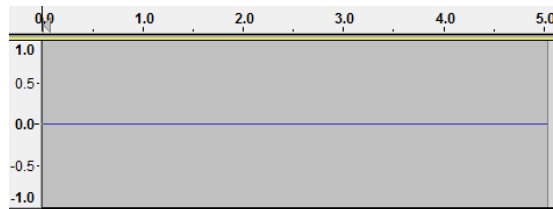
Percobaan 1



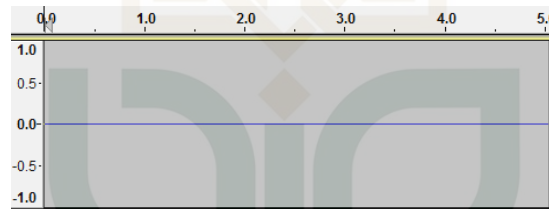
Percobaan 2



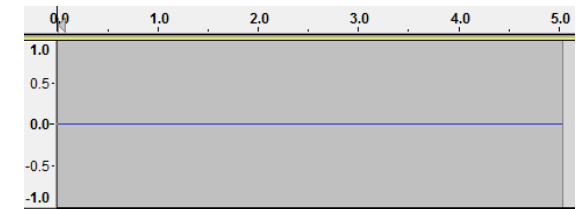
Percobaan 3



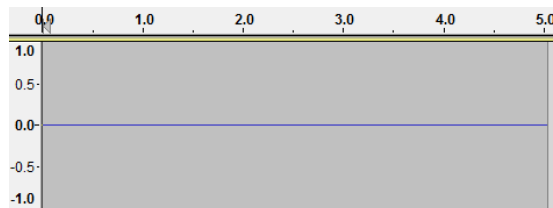
Percobaan 4



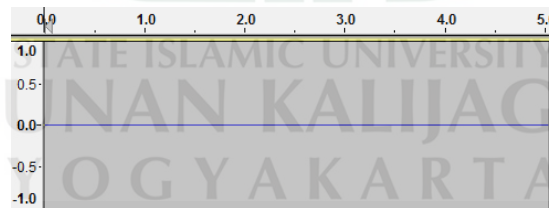
Percobaan 5



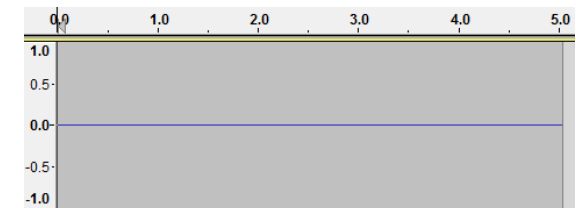
Percobaan 6



Percobaan 7



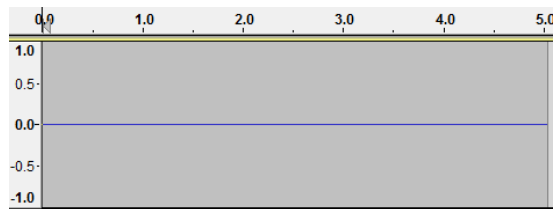
Percobaan 8



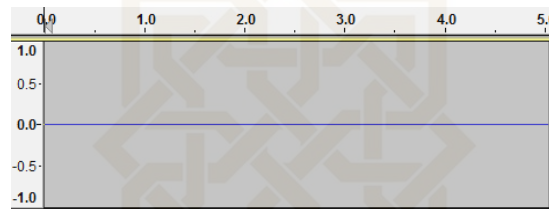
Percobaan 9

Lampiran 21

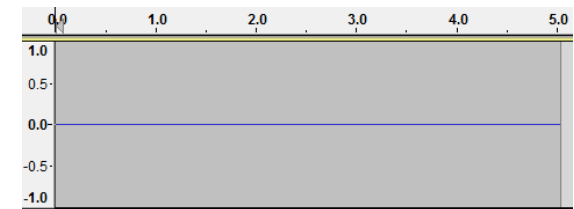
Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu lengan



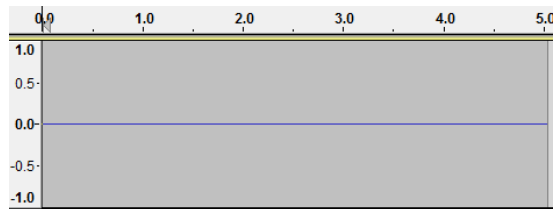
Percobaan 1



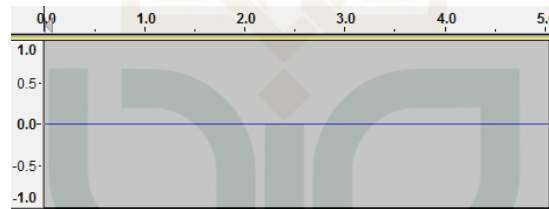
Percobaan 2



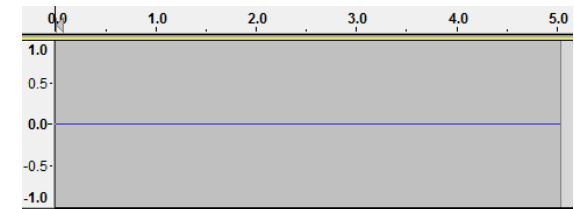
Percobaan 3



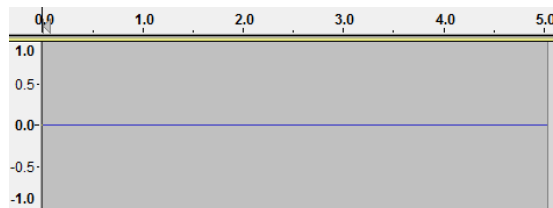
Percobaan 4



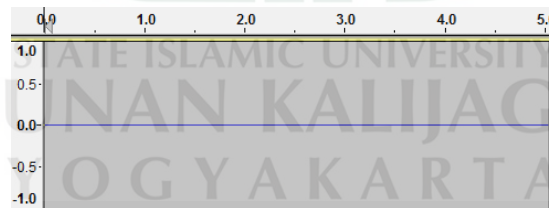
Percobaan 5



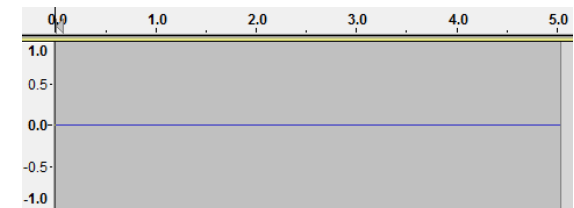
Percobaan 6



Percobaan 7



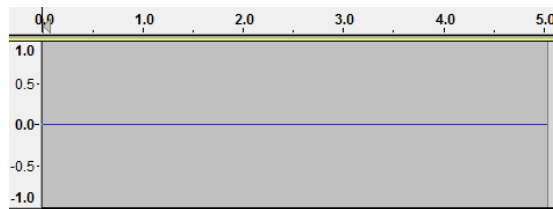
Percobaan 8



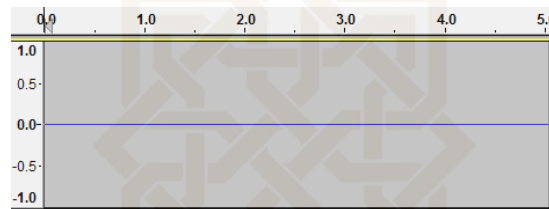
Percobaan 9

Lampiran 22

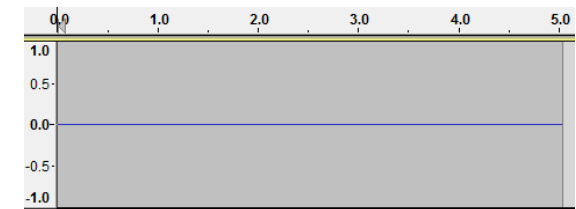
Hasil rekaman pengujian dengan laser termulasi pada sampel daging sapi bagian paha belakang



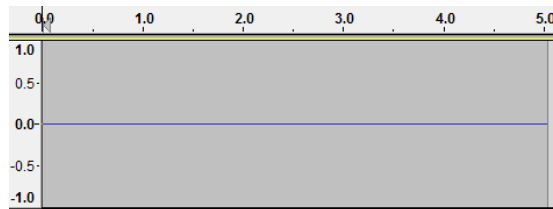
Percobaan 1



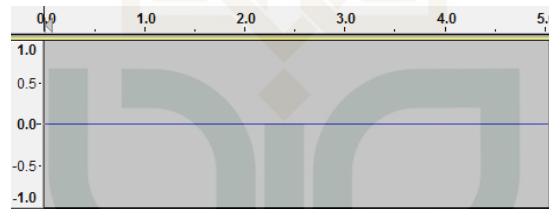
Percobaan 2



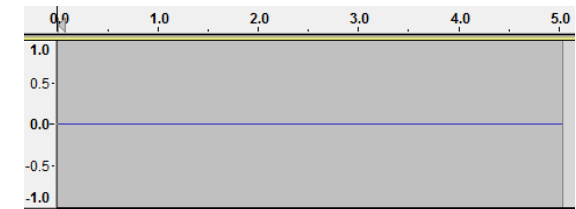
Percobaan 3



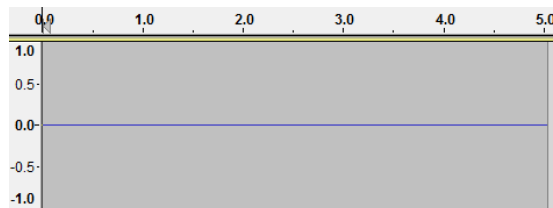
Percobaan 4



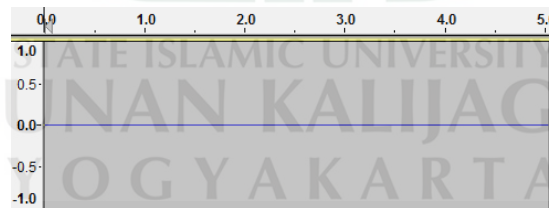
Percobaan 5



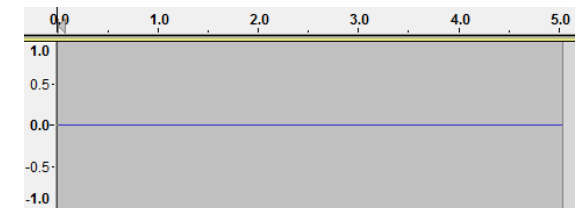
Percobaan 6



Percobaan 7



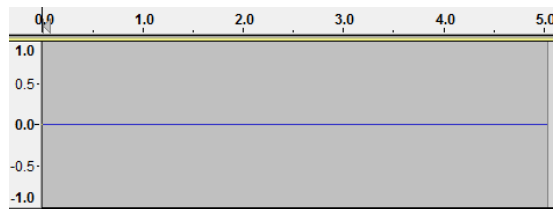
Percobaan 8



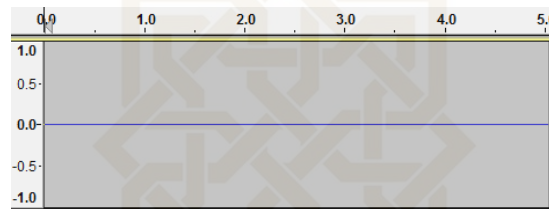
Percobaan 9

Lampiran 23

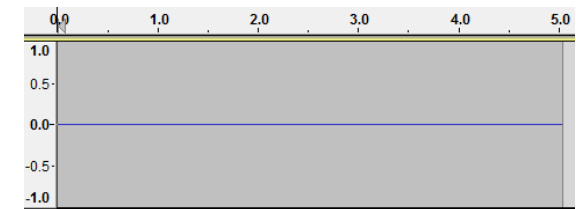
Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu rusuk



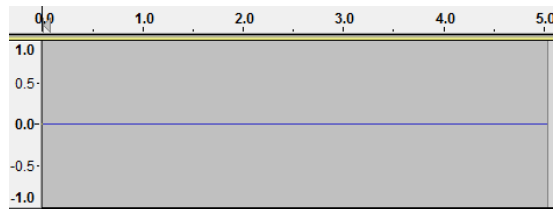
Percobaan 1



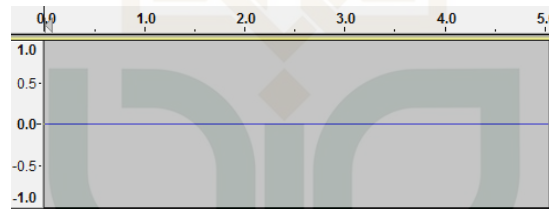
Percobaan 2



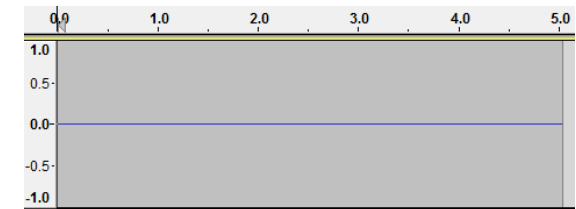
Percobaan 3



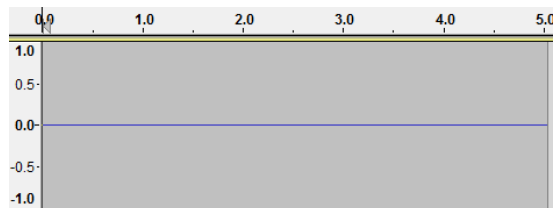
Percobaan 4



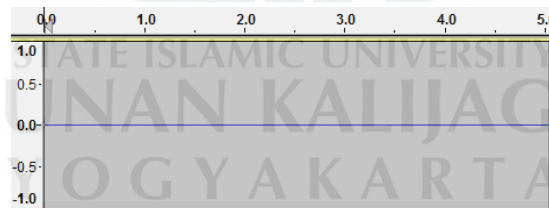
Percobaan 5



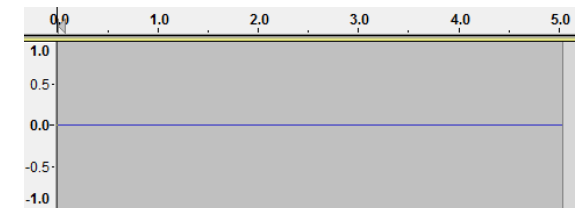
Percobaan 6



Percobaan 7



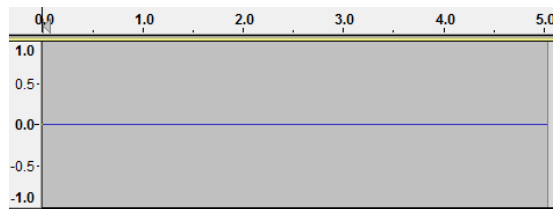
Percobaan 8



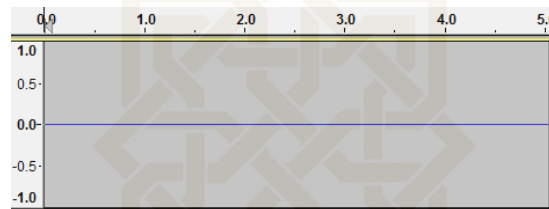
Percobaan 9

Lampiran 24

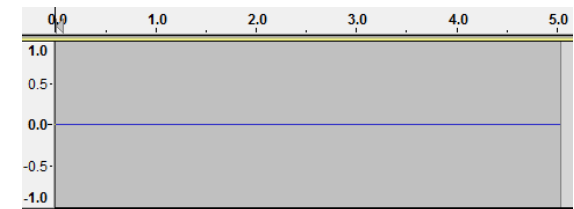
Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu punggung



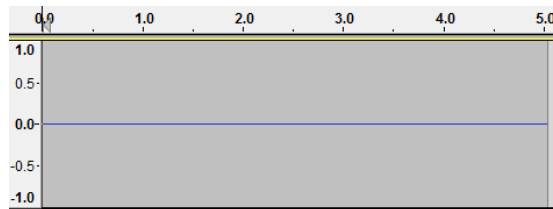
Percobaan 1



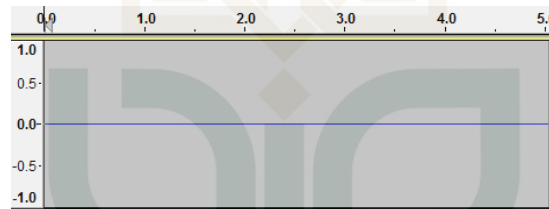
Percobaan 2



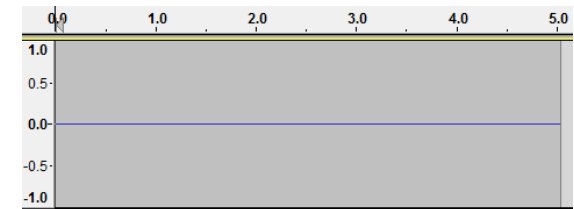
Percobaan 3



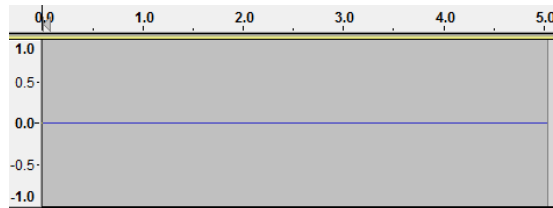
Percobaan 4



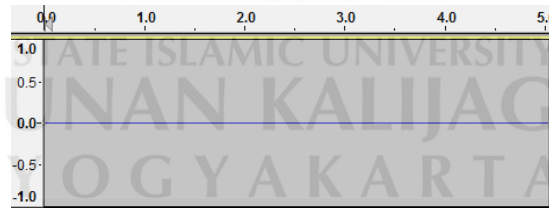
Percobaan 5



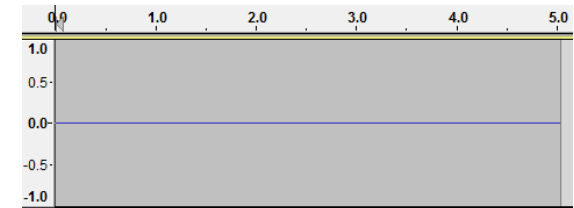
Percobaan 6



Percobaan 7



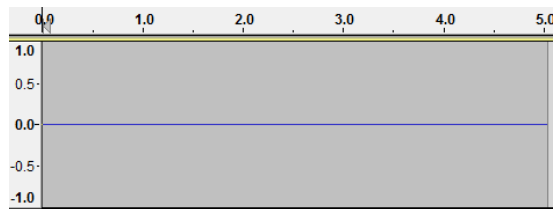
Percobaan 8



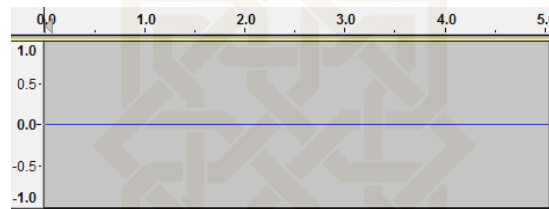
Percobaan 9

Lampiran 25

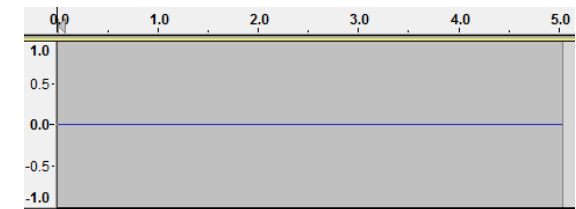
Hasil rekaman pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu lengan



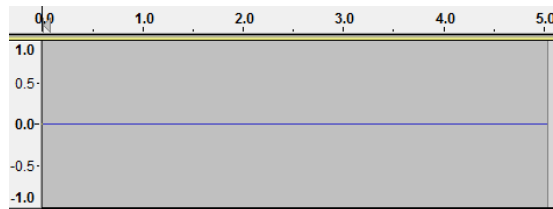
Percobaan 1



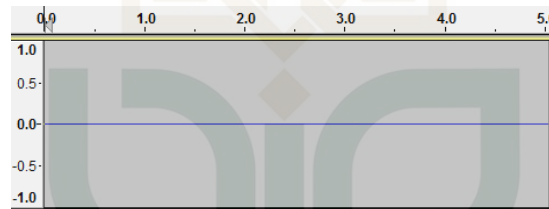
Percobaan 2



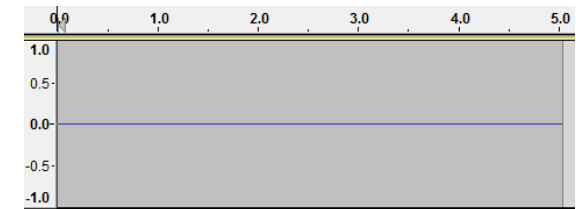
Percobaan 3



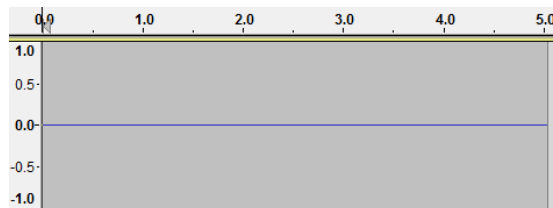
Percobaan 4



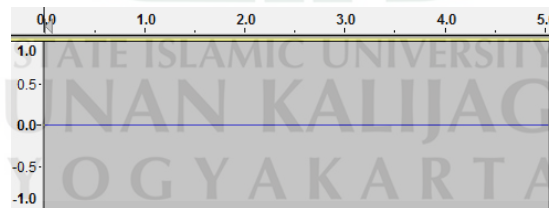
Percobaan 5



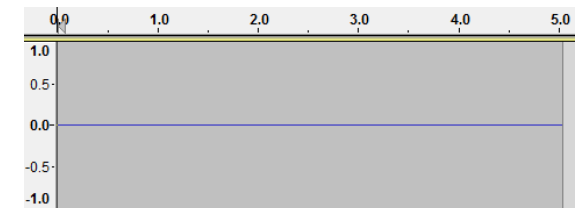
Percobaan 6



Percobaan 7



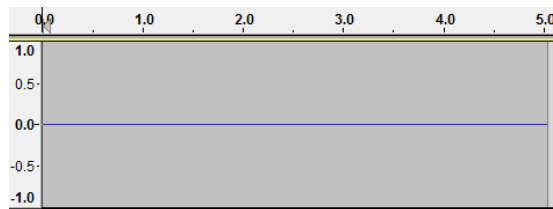
Percobaan 8



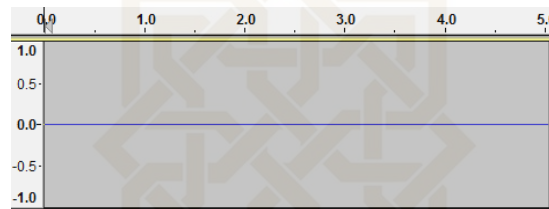
Percobaan 9

Lampiran 26

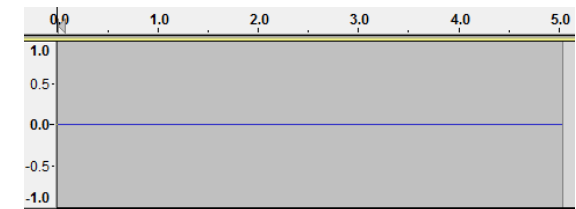
Hasil rekaman pengujian dengan laser termulasi pada sampel daging babi bagian paha belakang



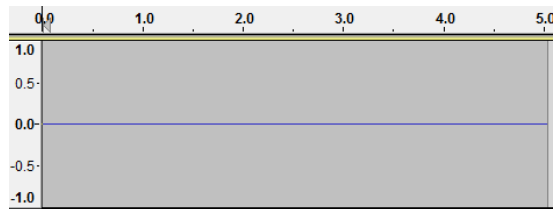
Percobaan 1



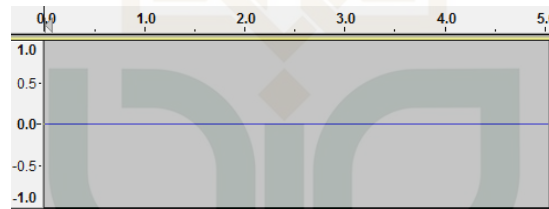
Percobaan 2



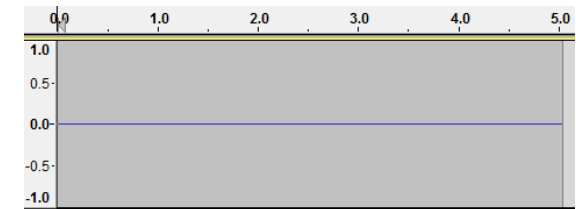
Percobaan 3



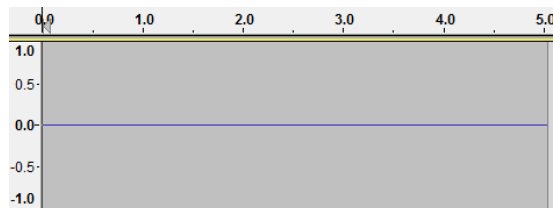
Percobaan 4



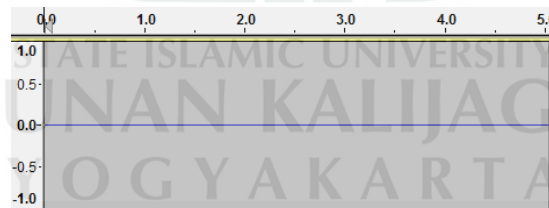
Percobaan 5



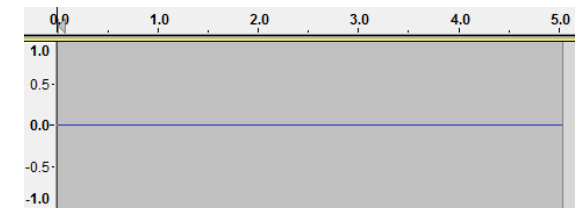
Percobaan 6



Percobaan 7



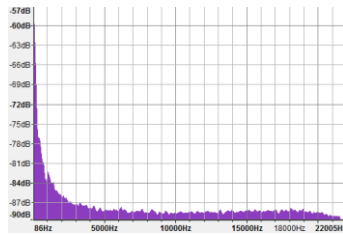
Percobaan 8



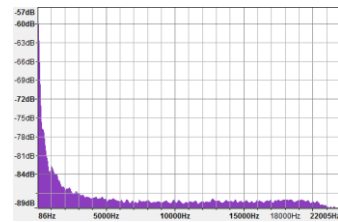
Percobaan 9

Lampiran 27

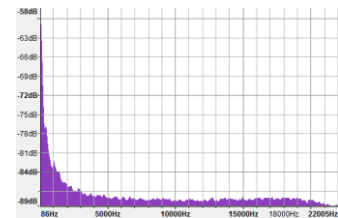
Hasil analisa *Audacity* pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk



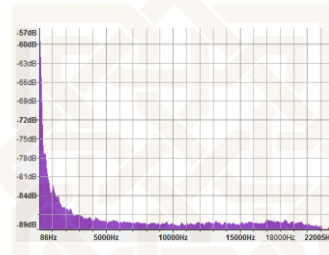
Percobaan 1



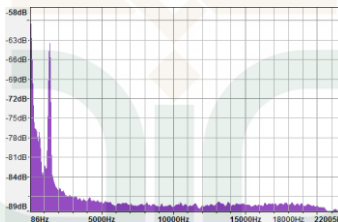
Percobaan 4



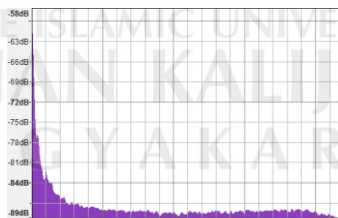
Percobaan 7



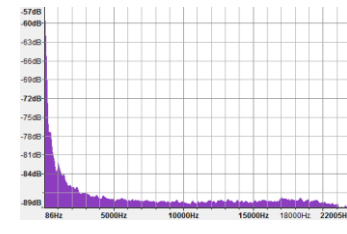
Percobaan 2



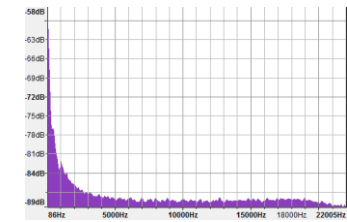
Percobaan 5



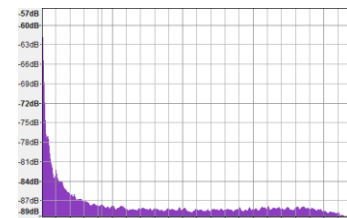
Percobaan 8



Percobaan 3



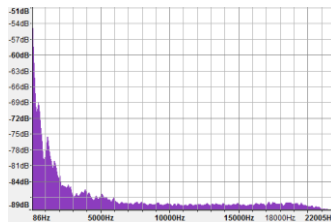
Percobaan 6



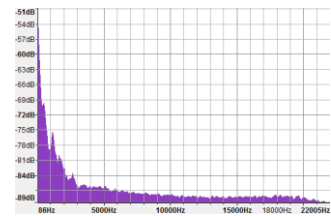
Percobaan 9

Lampiran 28

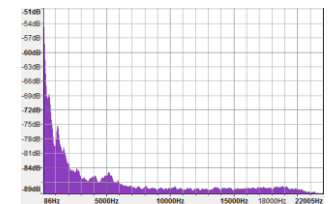
Hasil analisa Audacity pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu punggung



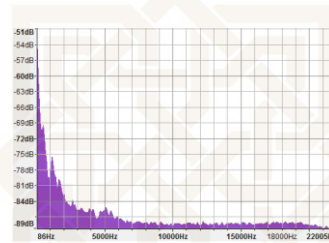
Percobaan 1



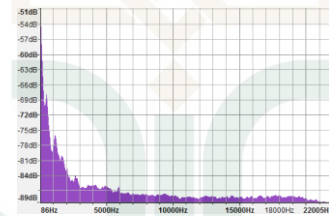
Percobaan 4



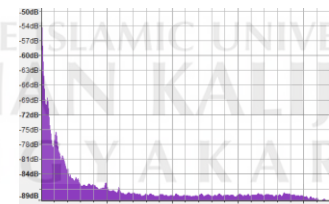
Percobaan 7



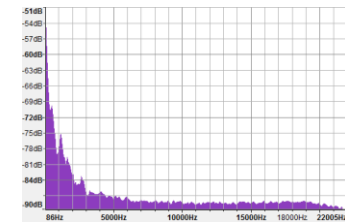
Percobaan 2



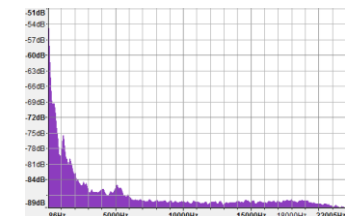
Percobaan 5



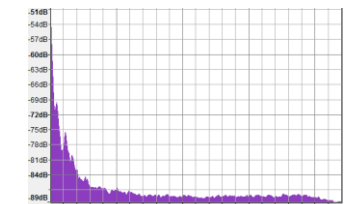
Percobaan 8



Percobaan 3

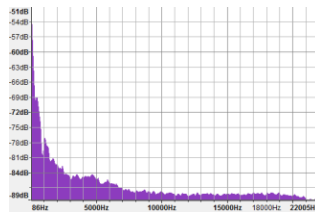


Percobaan 6

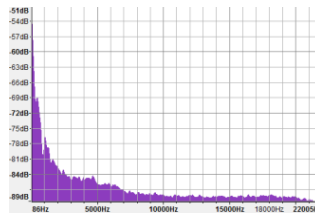


Percobaan 9

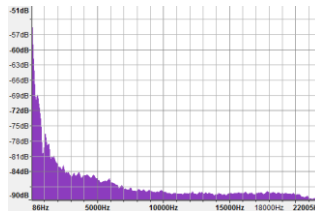
Lampiran 29

Hasil analisa *Audacity* pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian bahu lengan

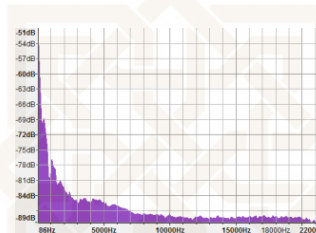
Percobaan 1



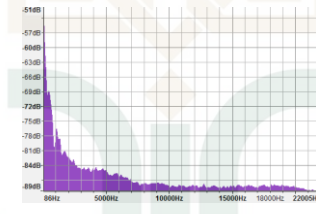
Percobaan 4



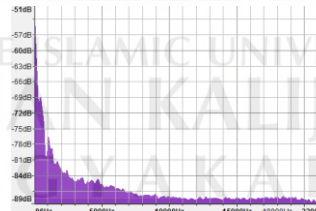
Percobaan 7



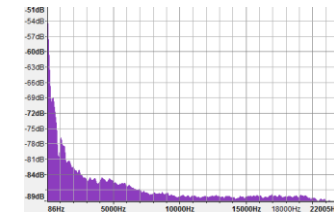
Percobaan 2



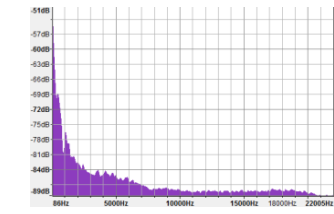
Percobaan 5



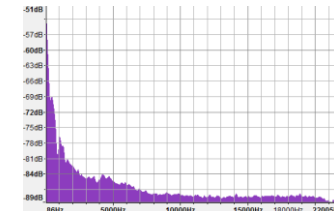
Percobaan 8



Percobaan 3



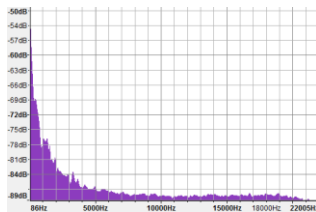
Percobaan 6



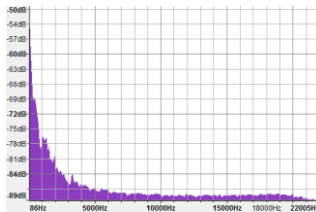
Percobaan 9

Lampiran 30

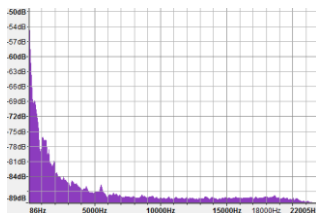
Hasil analisa Audacity pengujian tanpa laser pada sampel daging sapi bagian paha belakang



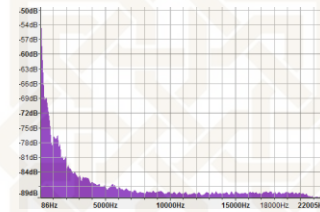
Percobaan 1



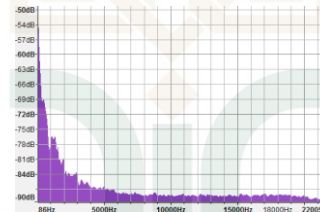
Percobaan 4



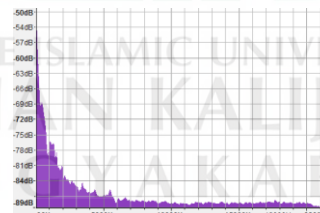
Percobaan 7



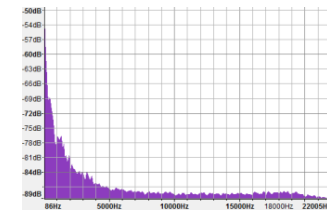
Percobaan 2



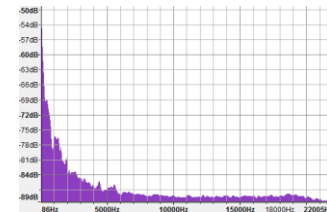
Percobaan 5



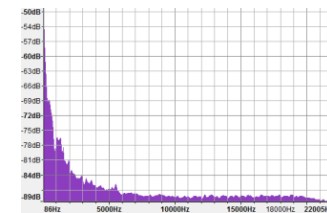
Percobaan 8



Percobaan 3

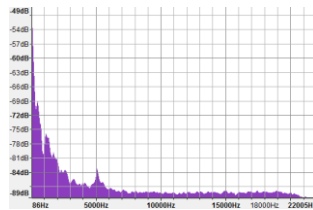


Percobaan 6

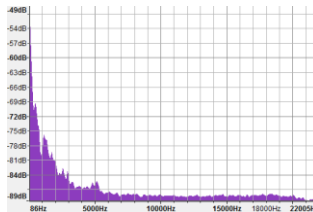


Percobaan 9

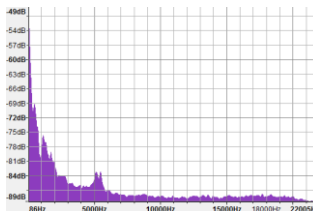
Lampiran 31

Hasil analisa *Audacity* pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu rusuk

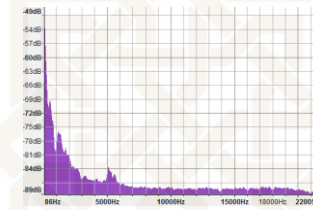
Percobaan 1



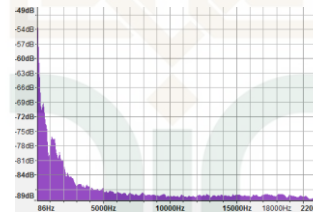
Percobaan 4



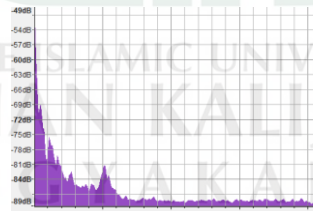
Percobaan 7



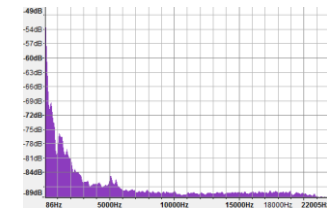
Percobaan 2



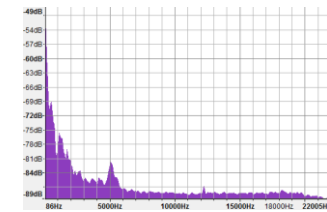
Percobaan 5



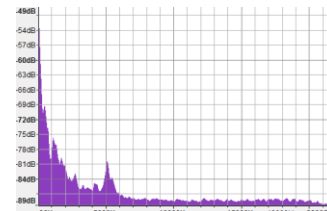
Percobaan 8



Percobaan 3



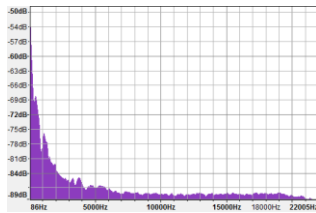
Percobaan 6



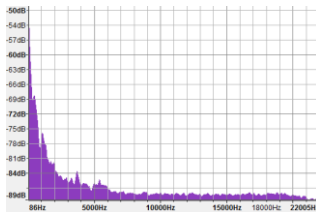
Percobaan 9

Lampiran 32

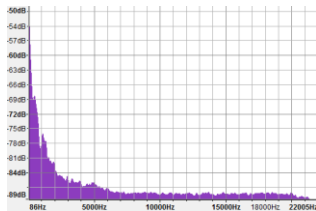
Hasil analisa Audacity pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu punggung



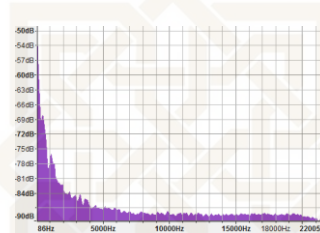
Percobaan 1



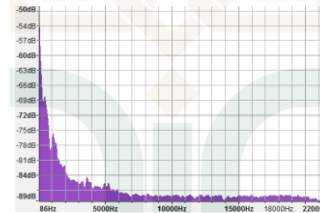
Percobaan 4



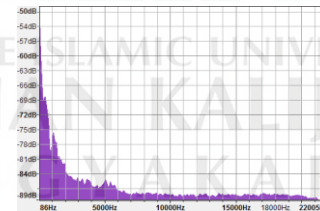
Percobaan 7



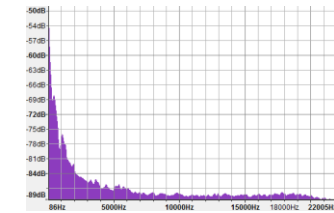
Percobaan 2



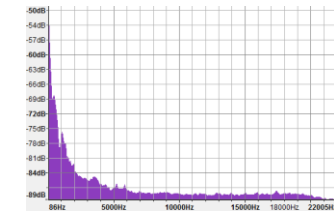
Percobaan 5



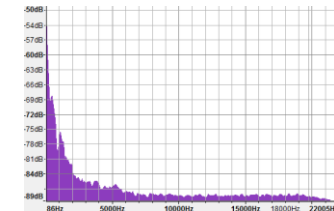
Percobaan 8



Percobaan 3

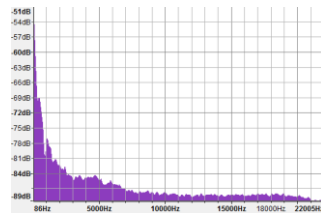


Percobaan 6

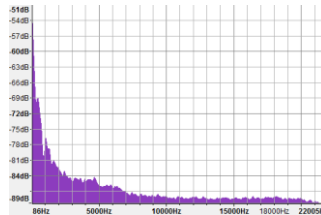


Percobaan 9

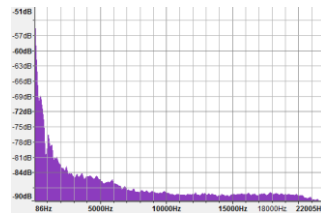
Lampiran 33

Hasil analisa *Audacity* pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian bahu lengan

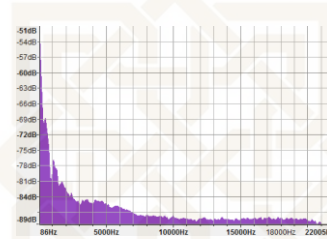
Percobaan 1



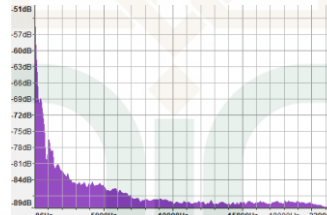
Percobaan 4



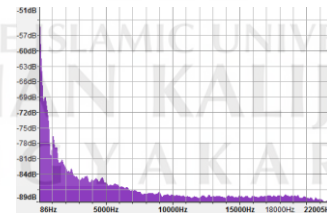
Percobaan 7



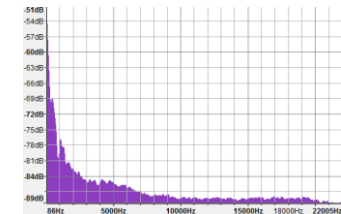
Percobaan 2



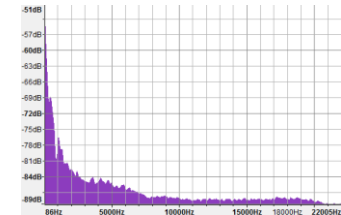
Percobaan 5



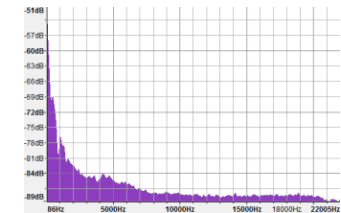
Percobaan 8



Percobaan 3



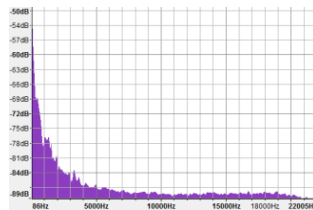
Percobaan 6



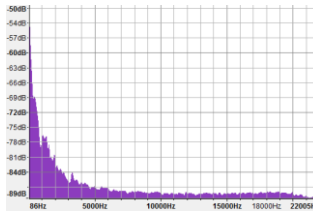
Percobaan 9

Lampiran 34

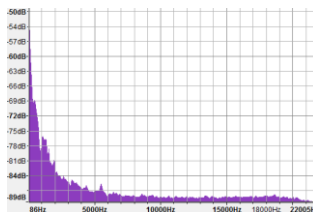
Hasil analisa Audacity pengujian tanpa laser pada sampel daging babi bagian paha belakang



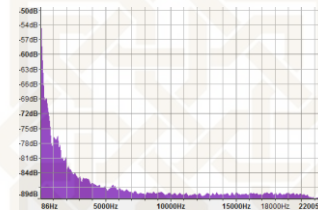
Percobaan 1



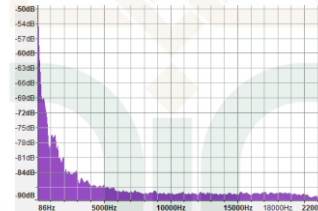
Percobaan 4



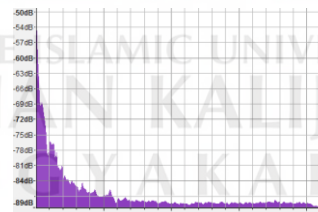
Percobaan 7



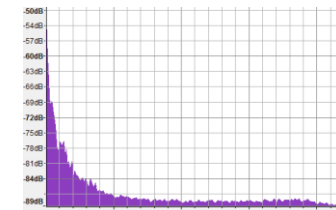
Percobaan 2



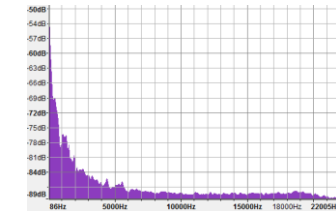
Percobaan 5



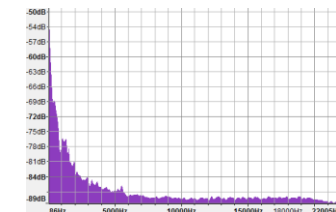
Percobaan 8



Percobaan 3



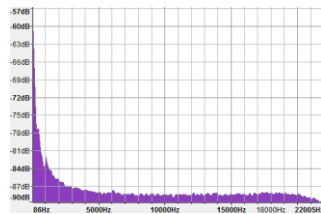
Percobaan 6



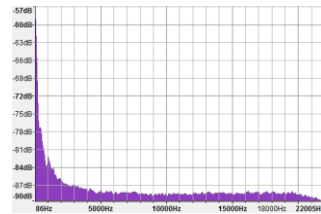
Percobaan 9

Lampiran 35

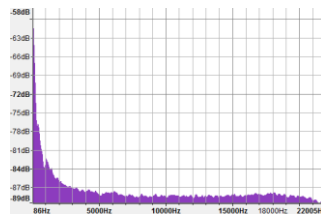
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk



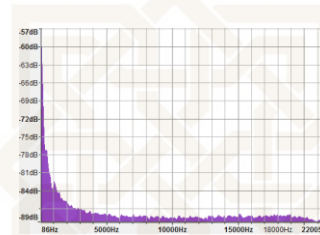
Percobaan 1



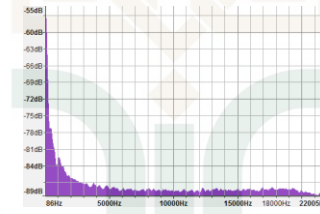
Percobaan 4



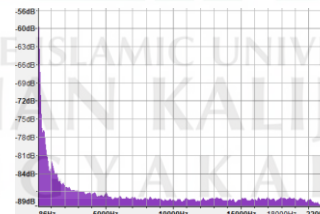
Percobaan 7



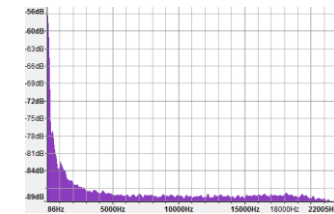
Percobaan 2



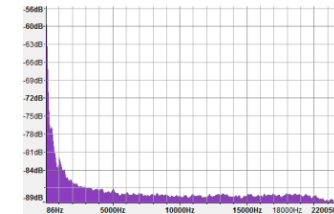
Percobaan 5



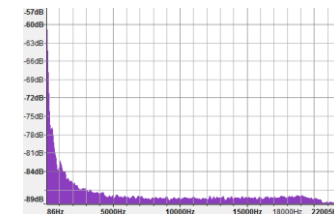
Percobaan 8



Percobaan 3



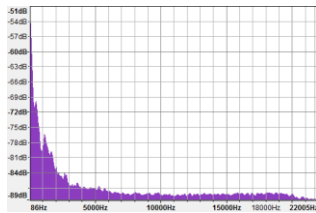
Percobaan 6



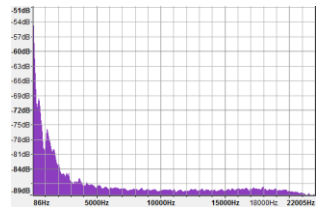
Percobaan 9

Lampiran 36

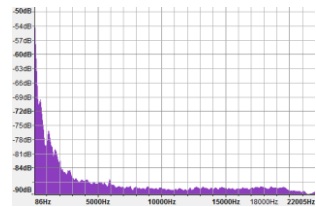
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu punggung



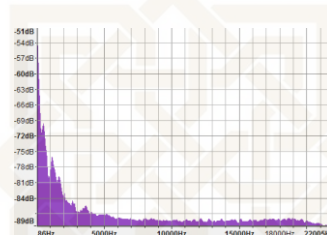
Percobaan 1



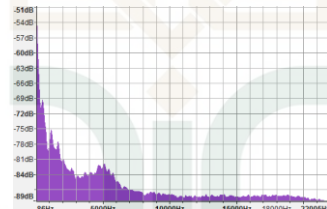
Percobaan 4



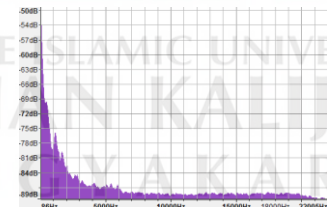
Percobaan 7



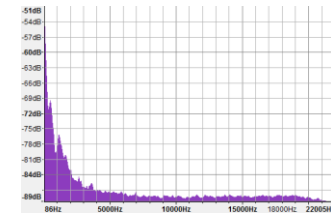
Percobaan 2



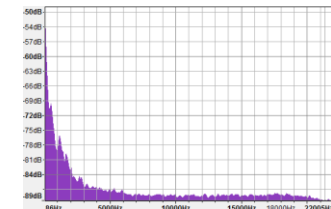
Percobaan 5



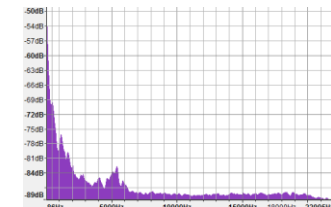
Percobaan 8



Percobaan 3



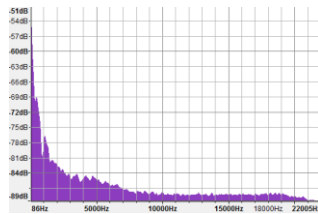
Percobaan 6



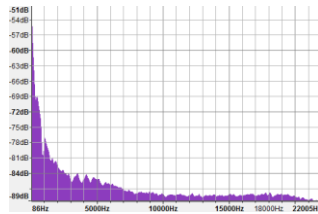
Percobaan 9

Lampiran 37

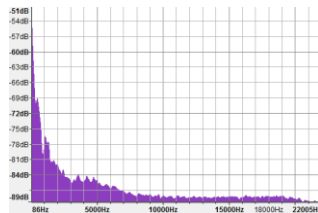
Hasil analisa Audacity pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian bahu lengan



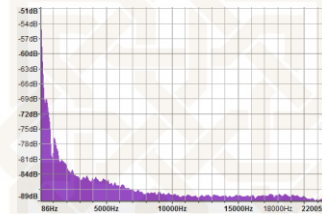
Percobaan 1



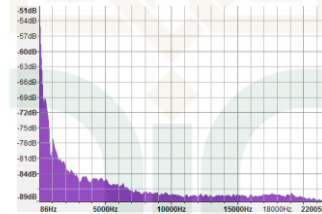
Percobaan 4



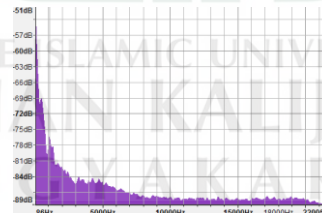
Percobaan 7



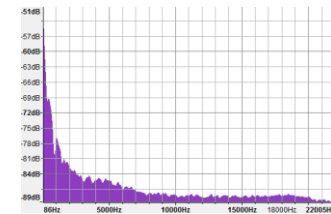
Percobaan 2



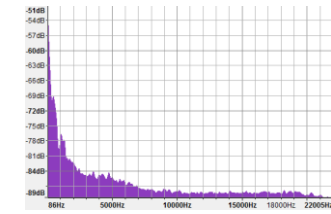
Percobaan 5



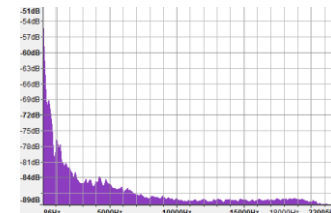
Percobaan 8



Percobaan 3



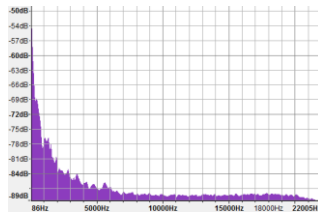
Percobaan 6



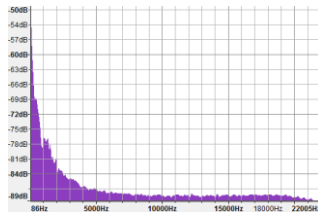
Percobaan 9

Lampiran 38

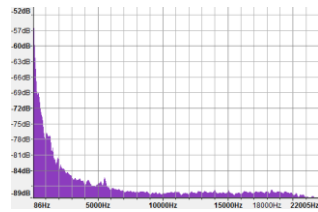
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging sapi bagian paha belakang



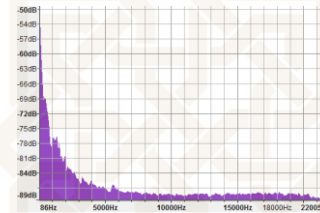
Percobaan 1



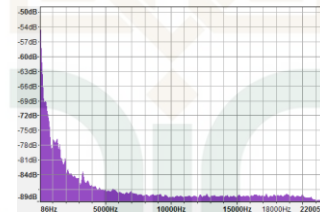
Percobaan 4



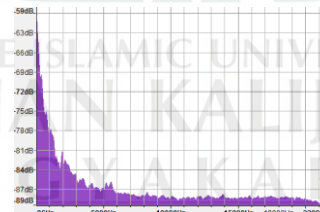
Percobaan 7



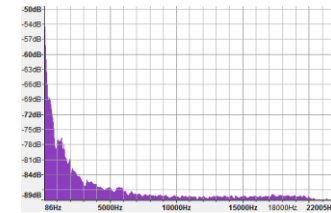
Percobaan 2



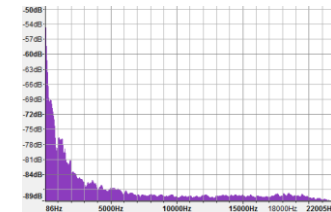
Percobaan 5



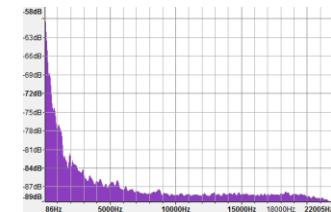
Percobaan 8



Percobaan 3



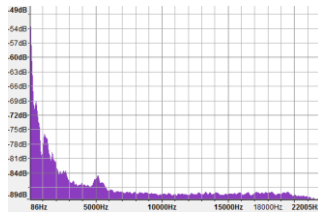
Percobaan 6



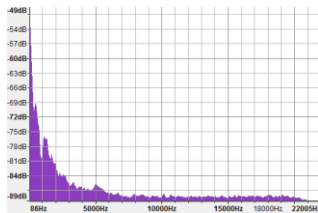
Percobaan 9

Lampiran 39

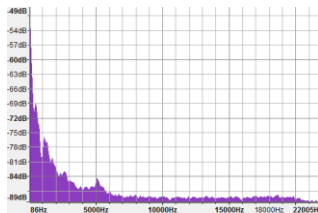
Hasil analisa Audacity pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu rusuk



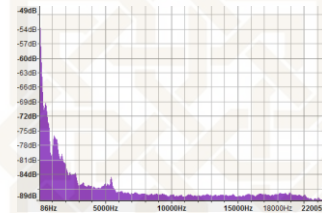
Percobaan 1



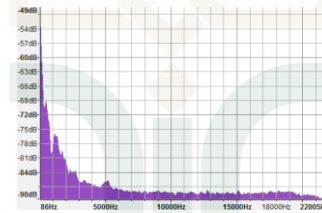
Percobaan 4



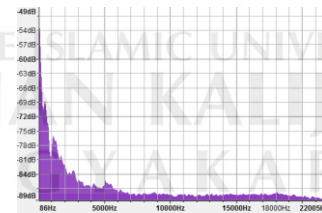
Percobaan 7



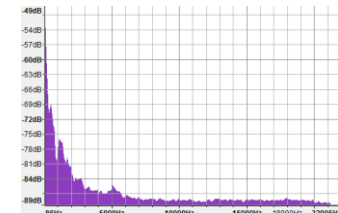
Percobaan 2



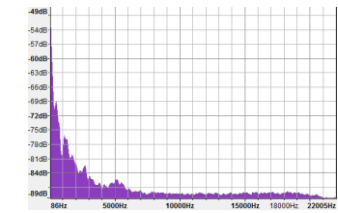
Percobaan 5



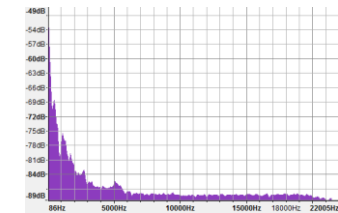
Percobaan 8



Percobaan 3



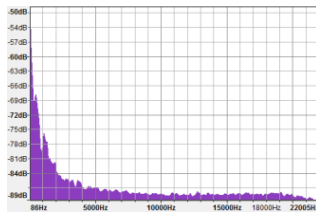
Percobaan 6



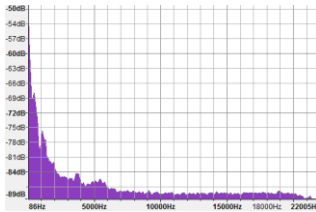
Percobaan 9

Lampiran 40

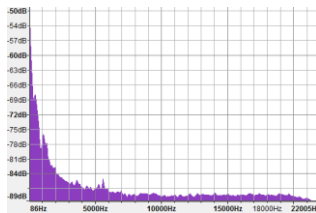
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu punggung



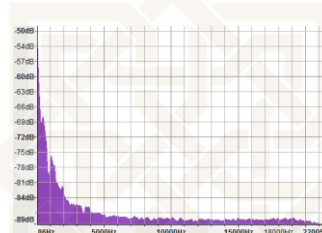
Percobaan 1



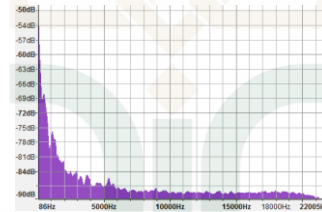
Percobaan 4



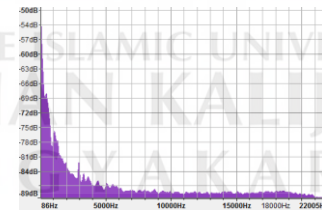
Percobaan 7



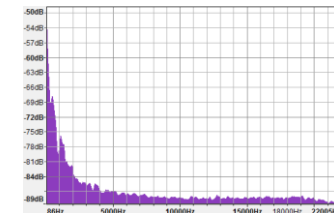
Percobaan 2



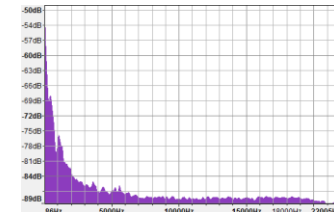
Percobaan 5



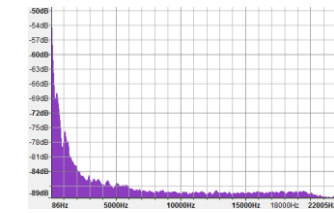
Percobaan 8



Percobaan 3



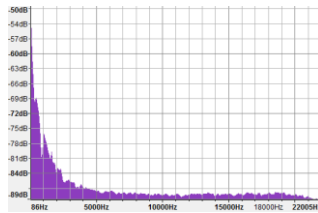
Percobaan 6



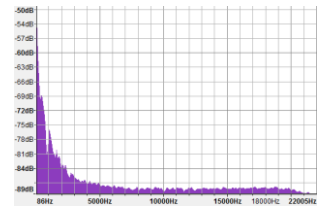
Percobaan 9

Lampiran 41

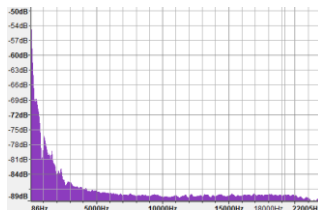
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian bahu lengan



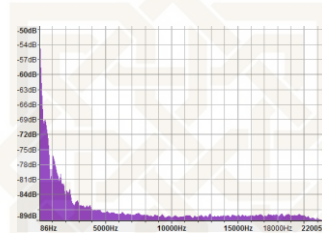
Percobaan 1



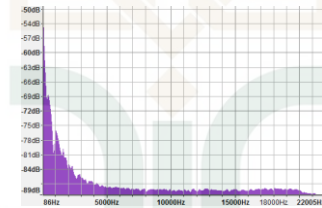
Percobaan 4



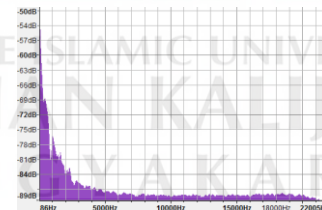
Percobaan 7



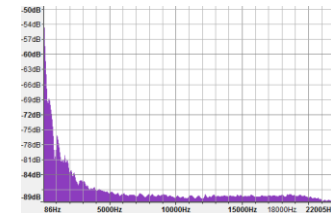
Percobaan 2



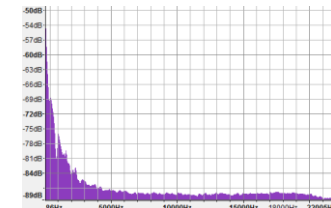
Percobaan 5



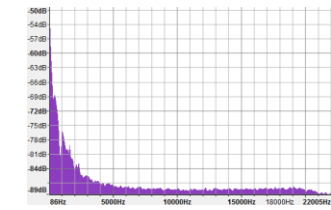
Percobaan 8



Percobaan 3



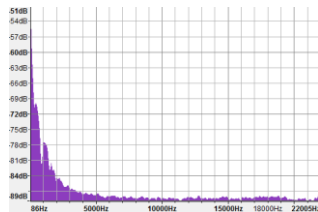
Percobaan 6



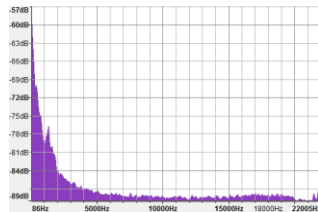
Percobaan 9

Lampiran 42

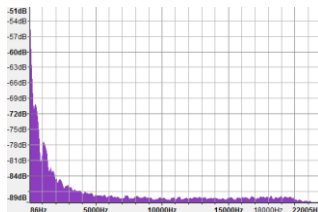
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser tanpa modulasi pada sampel daging babi bagian paha belakang



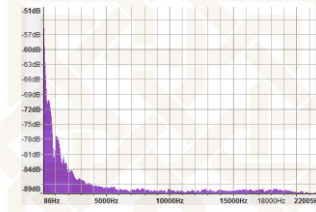
Percobaan 1



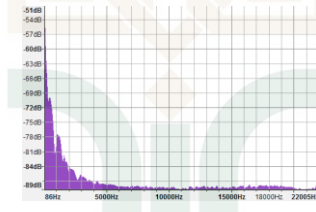
Percobaan 4



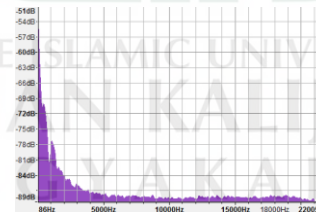
Percobaan 7



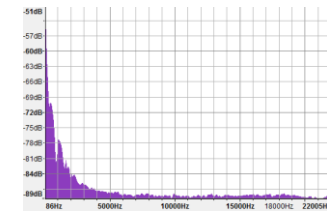
Percobaan 2



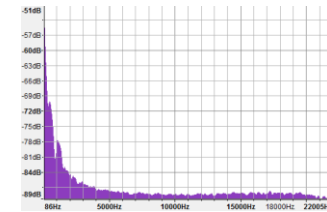
Percobaan 5



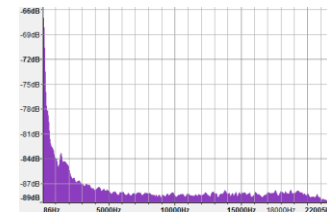
Percobaan 8



Percobaan 3



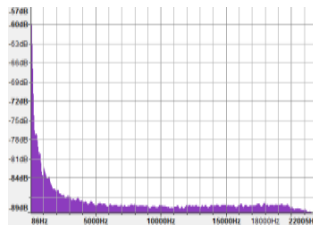
Percobaan 6



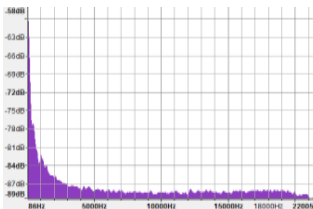
Percobaan 9

Lampiran 43

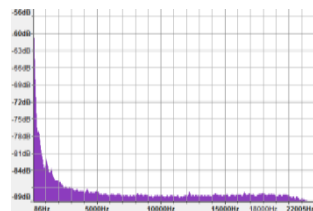
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu rusuk



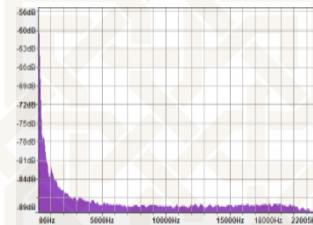
Percobaan 1



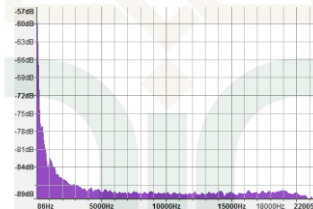
Percobaan 4



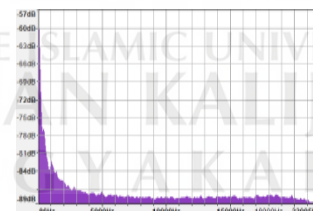
Percobaan 7



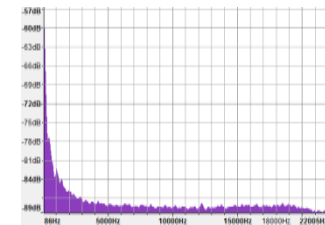
Percobaan 2



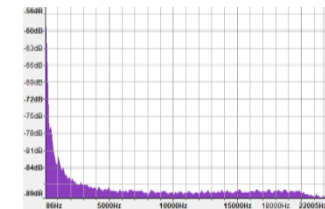
Percobaan 5



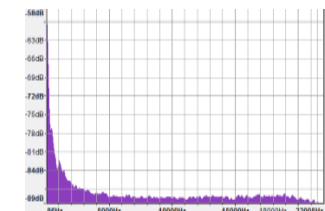
Percobaan 8



Percobaan 3



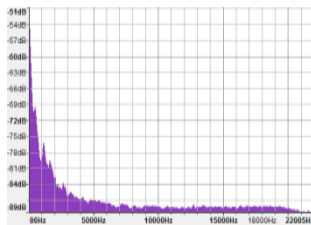
Percobaan 6



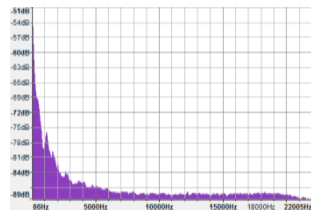
Percobaan 9

Lampiran 44

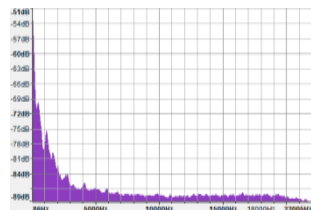
Hasil analisa Audacity pengujian dengan laser termulasi pada sampel daging sapi bagian bahu punggung



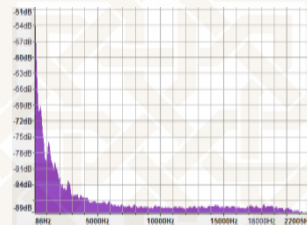
Percobaan 1



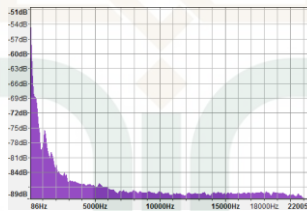
Percobaan 4



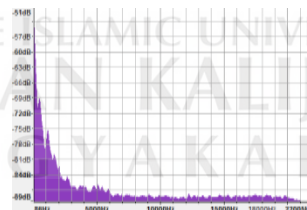
Percobaan 7



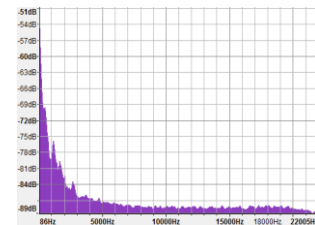
Percobaan 2



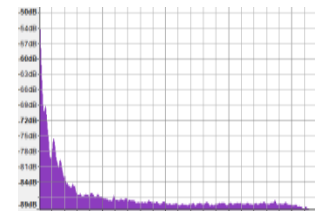
Percobaan 5



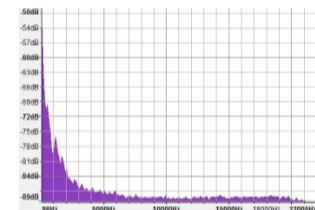
Percobaan 8



Percobaan 3

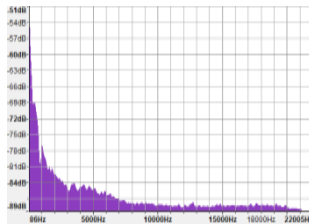


Percobaan 6

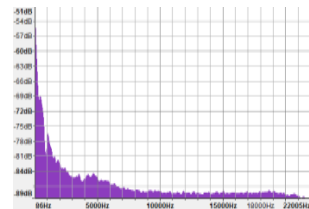


Percobaan 9

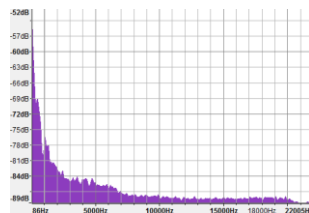
Lampiran 45

Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian bahu lengan

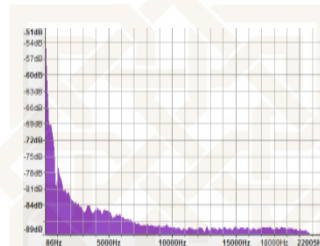
Percobaan 1



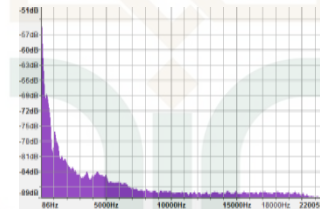
Percobaan 4



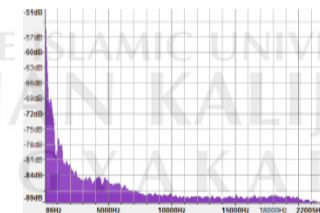
Percobaan 7



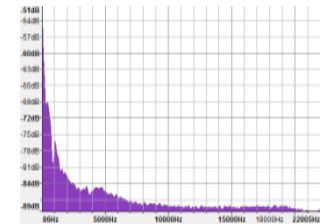
Percobaan 2



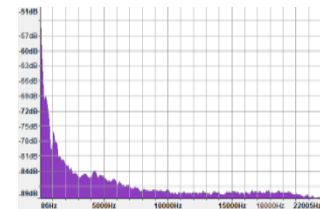
Percobaan 5



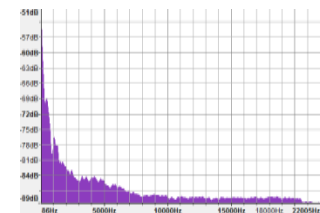
Percobaan 8



Percobaan 3



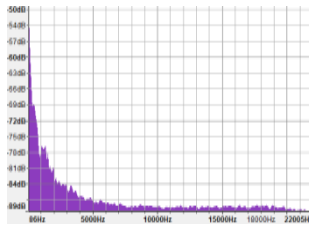
Percobaan 6



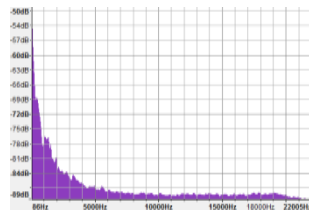
Percobaan 9

Lampiran 46

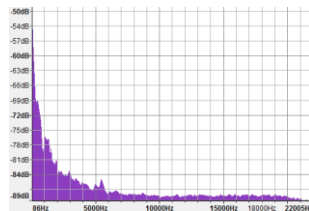
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging sapi bagian paha belakang



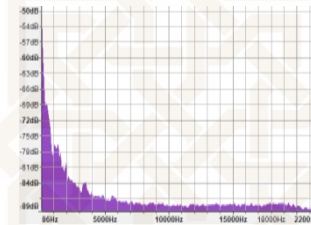
Percobaan 1



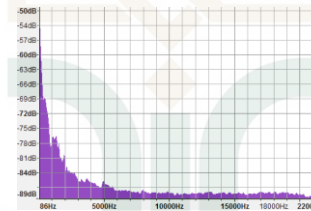
Percobaan 4



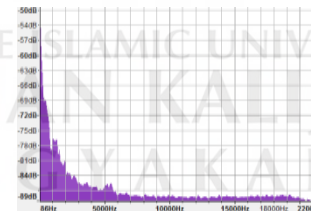
Percobaan 7



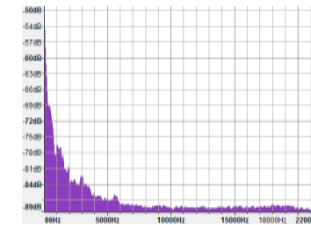
Percobaan 2



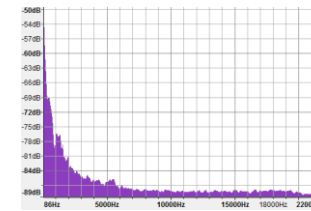
Percobaan 5



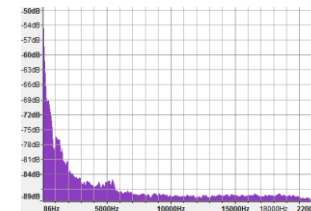
Percobaan 8



Percobaan 3



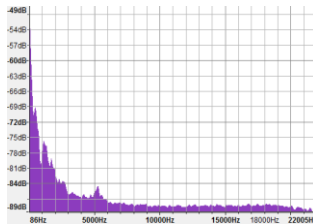
Percobaan 6



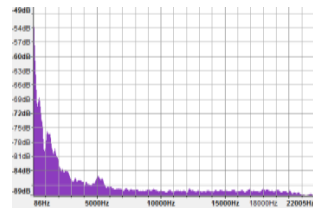
Percobaan 9

Lampiran 47

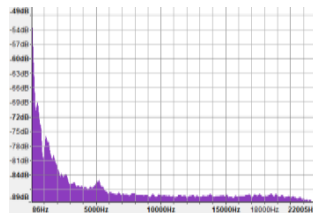
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu rusuk



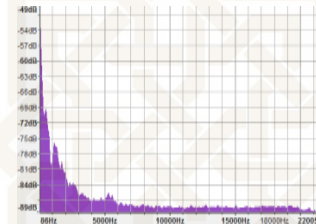
Percobaan 1



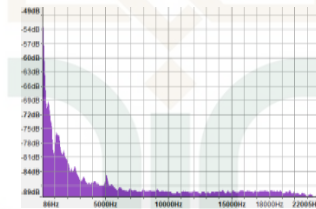
Percobaan 4



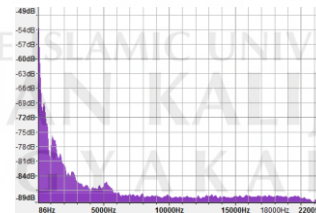
Percobaan 7



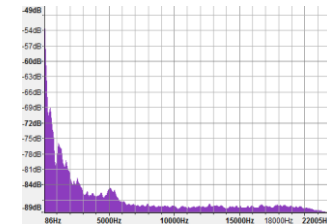
Percobaan 2



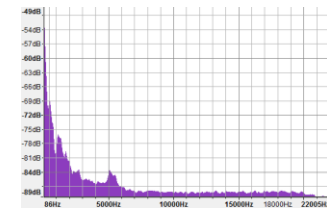
Percobaan 5



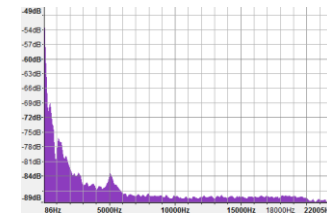
Percobaan 8



Percobaan 3



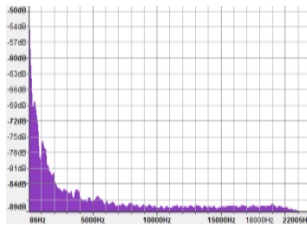
Percobaan 6



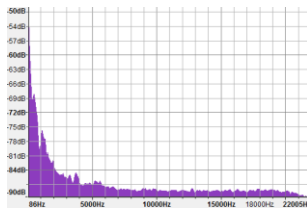
Percobaan 9

Lampiran 48

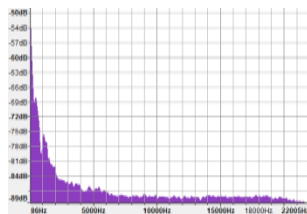
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu punggung



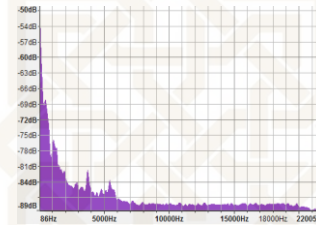
Percobaan 1



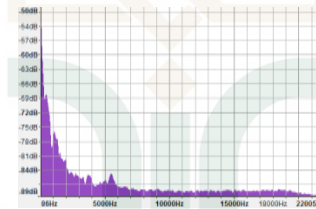
Percobaan 4



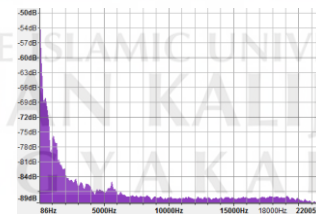
Percobaan 7



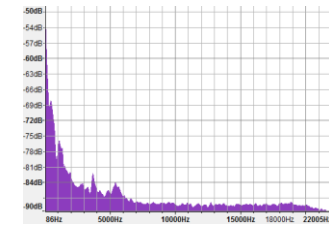
Percobaan 2



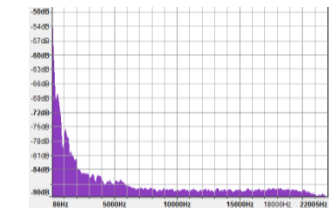
Percobaan 5



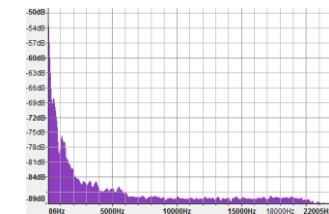
Percobaan 8



Percobaan 3



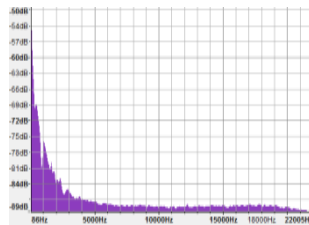
Percobaan 6



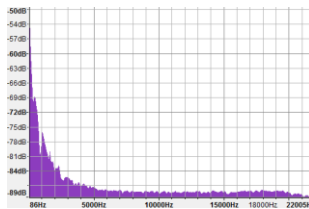
Percobaan 9

Lampiran 49

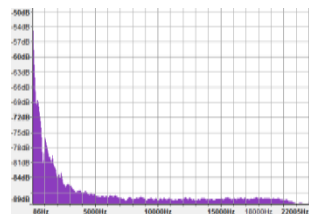
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser termodulasi pada sampel daging babi bagian bahu lengan



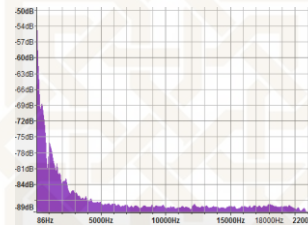
Percobaan 1



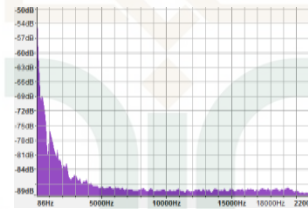
Percobaan 4



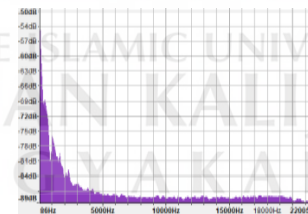
Percobaan 7



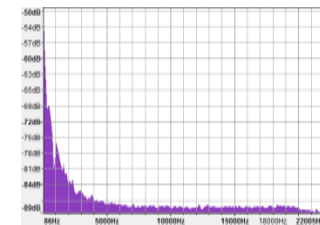
Percobaan 2



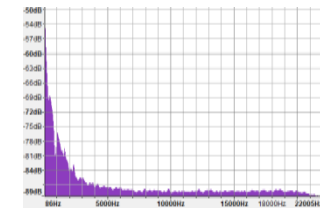
Percobaan 5



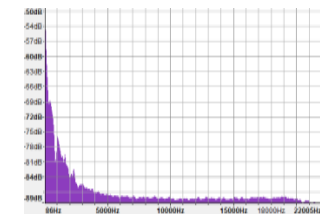
Percobaan 8



Percobaan 3



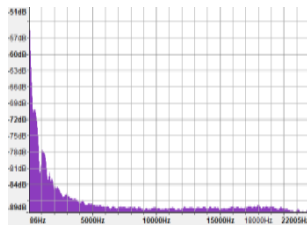
Percobaan 6



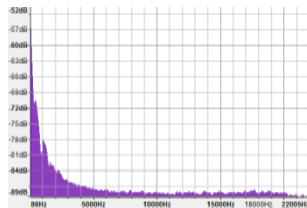
Percobaan 9

Lampiran 50

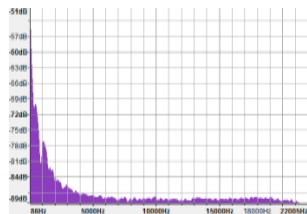
Hasil analisa *Audacity* pengujian dengan laser termulasi pada sampel daging babi bagian paha belakang



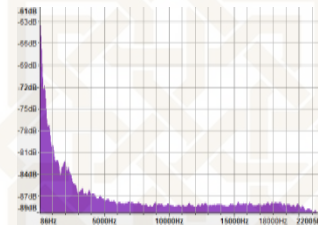
Percobaan 1



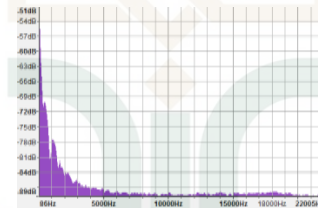
Percobaan 4



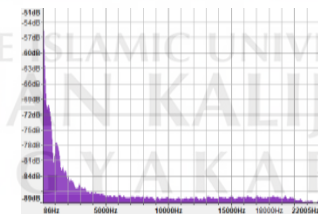
Percobaan 7



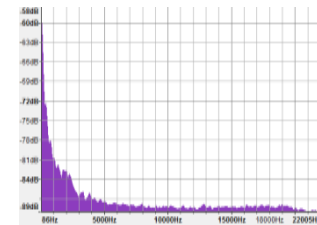
Percobaan 2



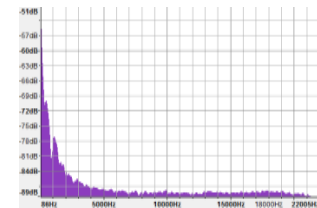
Percobaan 5



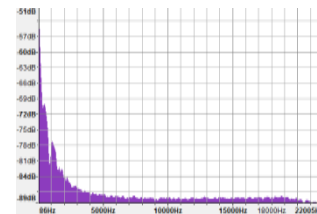
Percobaan 8



Percobaan 3



Percobaan 6



Percobaan 9

Lampiran 51

Pembuatan sampel daging sapi dan daging babi



Lampiran 52

Pengujian daging sapi dan daging babi dengan alat fotoakustik laser hijau





REDI AHMAD RISWANDI

Hi, my name **Redi Ahmad Riswandi**, experienced **teaching, graphic design, and marketing** more than 3 years. Love computer science, internet, and creative design. Now, I currently live in Cianjur Indonesia

BASIC INFORMATION

Panyingkiran Street 62, Singaparna Tasikmalaya, West Java, 46411

redi.ahmad1208@gmail.com

+628213 800 80 60

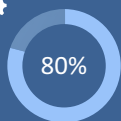
EDUCATION

- 2017 **STATE ISLAMIC UNIVERCITY SUNAN KALIJAGA**
Education Level : *Bachelor's degree in Physics*
Finished : Yes
- 2010 **MA MATHLA'UL HUDA**
Education Level : *Senior High School*
Finished : Yes
- 2006 **PAKET B**
Education Level : *Junior High School*
Finished : Yes
- 2002 **SDN SINGAPARNA 8**
Education Level : *Primary School*
Finished : Yes

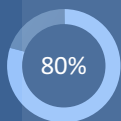
AWARDS / CERTIFICATES

- 2017 Certificate from sunan kalijaga religion laboratory
- 2017 Certificate from center for language development of state islamic univercity sunan kalijaga
- 2015 Certificate from physics departement of state islamic univercity sunan kalijaga
- 2014 Certificate from center for information technology and database of state islamic univercity sunan kalijaga
- 2013 Certificate from student council of state islamic univercity sunan kalijaga
- 2013 Certificate from informatics departement of state islamic univercity sunan kalijaga
- 2011 Awarded from PORSENI KKM MAN ciparay
- 2008 Certificate from scout kwartir ponorogo branch
- 2005 Awarded from al-arofah islamic education foundation
- 2004 Certificate from darussalam pos

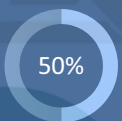
SKILL



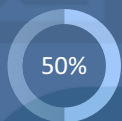
ADOBE
PHOTOSHOP



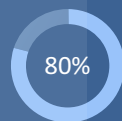
COREL DRAW



ADOBE
ILLUSTRATOR



AUTO CAD



MICROSOFT
OFFICER



PAINTING

ORGANITATION EXPERIENCES

- 2014-2015 **PHYSICS STUDENTS ASSOCIATION**
As an Entrepreneurship Division
- 2014-2015 **IBNUL QOYYIM FOR GIRL ISLAMIC SCHOOL**
As a Head of Computer Larator

COMMITEE EXPERIENCES

- 2014 **STUDENT ACADEMIC INTRODUCTION ORIENTATION**
As a Public relations
- 2011 **ROBITOH ISLAMIC SCHOOL**
As a Center for Language Development
- 2011 **PANGGUNG GEMBIRA EVENTS**
As a Advisor

WORKING EXPERIENCES

- 2016 **BALAI METROLOGI D.I. YOGYAKARTA**
Internship : as a Quality Control Officer
1 month (18 July 2016-19 August 2017)
- 2014-2015 **IBNUL QOYYIM FOR GIRL ISLAMIC SCHOOL**
As a Teacher of Physics, Computers, and Arabic
- 2012-2013 **KANG ASEP BANDUNG SPICY CHIPS**
As a CEO
- 2011 **ROBITOH ISLAMIC SCHOOL**
As a Teacher of physics, mathematics, and Arabic
- 2006 **CV. MELATI JAYA PUTRA**
As a Head of Bali Area Marketer
- 2006-Present **FREELANCE**
Graphic designer, calligrapher, and painter

LANGUAGE



SOFT SKILLS



SOSIAL MEDIA

