

**MODIFIKASI ALAT *RESTRAINER* TIKUS (*Rattus norvegicus*)
SEBAGAI ALAT UJI *IN VIVO* PENDETEKSI BATUK
BERBASIS *ARDUINO UNO***

SKRIPSI

**SULISTIA SURYAMAN
A161047**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2020**

**MODIFIKASI ALAT *RESTRAINER* TIKUS (*Rattus norvegicus*)
SEBAGAI ALAT UJI *IN VIVO* PENDETEKSI BATUK
BERBASIS *ARDUINO UNO***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**SULISTIA SURYAMAN
A161047**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2020**

**MODIFIKASI ALAT *RESTRAINER* TIKUS (*Rattus norvegicus*)
SEBAGAI ALAT UJI *IN VIVO* PENDETEKSI BATUK
BERBASIS *ARDUINO UNO***

**SULISTIA SURYAMAN
A161047**

September 2020

Disetujui oleh :

Pembimbing

Pembimbing

apt. Maria Ulfah, M.Si

Muhamad Sabar, ST., MT

Kutipan atau saduran, baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Skripsi ini kupersembahkan kepada Allah S.W.T sebagai rasa syukur atas ridho dan karunia-Nya serta Ibu (Supaimi) dan Bapak (Made Suryaman) yang menjadi motivasi dan inspirasi, dikala orang lain mengabaikan, mereka selalu ada dalam keadaan terbaik maupun tersulit.

ABSTRAK

Batuk sebagai salah satu gejala penyakit yang selama ini belum dapat diidentifikasi secara kuantitatif sehingga mempersulit dalam pengembangan obat batuk. Oleh sebab itu perlu dibuat alat yang dapat mendeteksi batuk secara kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merakit serta memvalidasi prototipe *Exipul Restrainer Detector* basis *arduino uno* untuk mengidentifikasi batuk pada hewan uji tikus putih (*Rattus norvegicus*). Prototipe *Exipul Restrainer Detector* dirancang dengan bentuk kubus dari bahan akrilik yang dilengkapi *arduino uno* sebagai pengolah gelombang suara menjadi data frekuensi yang berasal dari *kit sensor* suara. Validasi alat dilakukan dengan menginduksi tikus putih jantan menggunakan larutan 20 mg *capsaicin* secara inhalasi dengan variasi volume U1 0,5 mL, U2 1 mL, U3 1,5 mL U4 2 mL, dan tanpa induktor. Induktor diberikan 1 kali sehari selama 14 hari dan pada hari ke 15 suara hewan uji direkam. *Exipul Restrainer Detector* menunjukkan frekuensi kelompok normal $0,566 \pm 0,466$; U1 $1,167 \pm 0,7719$; U2 $1,532 \pm 1,127$; U3 $1,398 \pm 1,465$; U4 $2,751 \pm 2,159$. Hal ini menunjukkan bahwa alat dapat membaca diduga frekuensi batuk sesuai dengan pemberian volume pemberian induktor. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *Exipul Restrainer Detector* dapat mendeteksi frekuensi batuk dengan baik sebagai data kuantitatif.

Kata Kunci : *Arduino uno, kit sensor, batuk, capsaicin, tikus putih (Rattus norvegicus)*

ABSTRACT

*Coughing as a symptom of a disease that has not been quantitatively identified has made it difficult to develop cough medicine. Therefore it is necessary to make a tool that can detect cough quantitatively. This study aims to design, assemble and validate the prototype of the arduino uno base Exipul Restrainer Detector to identify coughs in white rat (*Rattus norvegicus*) test animals. The Exipul Restrainer Detector prototype is designed with a cube shape made of acrylic material equipped with an Arduino uno as a sound wave processor into frequency data derived from the sound sensor kit. The validation of the instrument was carried out by inducing male white rats using a 20 mg capsaicin solution by inhalation with a volume variation of U1 0.5 mL, U2 1 mL, U3 1.5 mL U4 2 mL, and without an inductor. The inductor was given once a day for 14 days and on the 15th day the sound of the test animals was recorded. Exipul Restrainer Detector shows normal group frequency of 0.566 ± 0.466 ; U1 1.167 ± 0.7719 ; U2 $1,532 \pm 1,127$; U3 1.398 ± 1.465 ; U4 2.751 ± 2.159 . This indicates that the tool can read the suspected cough frequency according to the volume of the inductor. From this research it can be concluded that the Exipul Restrainer Detector can detect cough frequency well as quantitative data.*

Keywords: *Arduino Uno, sensor kit, cough, capsaicin, white mouse (*Rattus norvegicus*)*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan ridho Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Modifikasi Alat *Restrainer* Tikus (*Rattus norvegicus*) Sebagai Alat Uji *In vivo* Pendeteksi Batuk Berbasis *Arduino Uno***”. Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing apt. Maria Ulfah, M.Si, dan Muhamad Sabar, S.T.,MT, atas bimbingan dan nasihat yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si, selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
2. apt. Dewi Astriany, M.Si, selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
3. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm, selaku Ketua Program Studi, dan selaku Dosen Wali yang banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
5. Rekan-rekan angkatan 2016 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan perhatiannya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi masyarakat luas, institusi pendidikan, dan khususnya penulis sendiri.

Bandung, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Uraian Prototipe Alat <i>Exipul Restrainer Detector</i>	4
2.1.1 Pengertian <i>Restrainer</i>	4
2.1.2 Sistem <i>Arduino</i>	5
2.1.3 Osiloskop.....	6
2.1.4 Rancangan dan Prinsip Kerja Prototipe <i>Exipul Restrainer Detector</i>	8
2.2 Batuk.....	9
2.2.1 Klasifikasi Batuk	9
2.2.2 Mekanisme batuk.....	9
2.3 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	10
2.3.1 Taksonomi Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	11
2.3.2 Respon batuk Tikus (<i>Rattus norvegicus</i>).....	11

2.3.3 Saraf Batuk Tikus, (<i>Rattus norvegicus</i>).....	12
2.4 Kapsaisin (<i>Capsaicin</i>).....	12
BAB III TATA KERJA.....	14
3.1 Alat	14
3.2 Bahan	14
3.3 Hewan Percobaan	14
3.4 Metode Penelitian	14
3.4.1 Modifikasi Alat <i>Restrainer</i>	15
3.4.2 Pembuatan Rangkaian Ruang Kedap Suara	15
3.4.3 Pembuatan Rangkaian Sistem Arduino	15
3.4.4 Penyesuaian Hasil Rekam Menggunakan Osiloskop	15
3.4.5 Pembuatan Induksi	16
3.4.6 Pengujian Deteksi Batuk Pada Tikus	16
3.4.7 Teknik Pengumpulan Data	16
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil Modifikasi Alat <i>Restrainer</i>	17
4.2 Hasil Ruang Kedap Suara.....	18
4.3 Hasil Rangkaian Sistem Arduino	19
4.4 Hasil Kalibrasi Prototipe <i>Exipul Restrainer Detector</i> Menggunakan Osiloskop	20
4.5 Hasil Deteksi Batuk Pada Tikus	23
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	27
5.1 Simpulan.....	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Hasil Kalibrasi prototipe <i>Exipul Restrainer Detector</i>	21
4.2	Hasil Uji Batuk Tikus.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	<i>Restrainer</i> Tikus (Katie, 2015).....	4
2.2	Model <i>Arduino Uno</i> (Handoko, 2017)	5
2.3	Alat Osiloskop (Dokumen Pribadi).....	6
2.4	Tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) (Prakoso, 2015).....	10
2.5	Struktur <i>Capsaicin</i> (Maged USP, 2007)	12
3.1	Rancangan Prototipe <i>Exipul Restrainer Detector</i>	14
4.1	Hasil Modifikasi <i>Restrainer</i>	17
4.2	Hasil Ruang Kedap Suara	18
4.3	Hasil Rangkaian Sistem <i>Arduino</i> (a) <i>Board Arduino</i> (b) <i>Kit sensor</i> Suara.....	19
4.4	Grafik Rata-rata Frekuensi Uji Batuk Tikus	23
4.5	Sampel Data Frekuensi Kelompok Normal Menit ke-15.....	24
4.6	Sampel Data Frekuensi Kelompok Uji Menit Ke-15	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Certificate Of Analysis Capsaicin</i>	31
2. Perhitungan Rumus Federer Dan Dosis Induksi.....	32
3. Skema Pembuatan Induksi <i>Capsaicin</i> Dan Proses Rekam Hewan Uji...	33
4. Gambar Rancang Bangun Alat <i>Exipul Restrainer Detector</i>	35
5. Keterangan Bagian-Bagian Rancangan Alat	39
6. Gambar Rangkaian Alat <i>Exipul Restrainer Detector</i> Dan Validasi Alat Dengan Osiloskop.....	40
7. Proses Perekaman Hewan Uji Menggunakan Alat <i>Exipul Restrainer Detector</i>	42
8. Hasil Uji Pendahuluan	43
9. Hasil Rata-Rata dan Standar Deviasi Kalibrasi Alat Menggunakan Osiloskop.....	44
10. Hasil Rekam Kelompok Selama 30 Menit	47
11. Hasil Data Aplikasi <i>Arduino Uno</i>	49
12. Hasil Data Frekuensi (Hz) Uji Tikus.....	50
13. Hasil Data Uji SPSS 16 Anova.....	59

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes PJ. 1996. "Role of neural mechanisms in airway defense". *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* 98(5):93–121.
- BPOM. 2014. *Petunjuk Operasional Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik 2012 Jilid II*. Jakarta: BPOM RI. hal: 774-775.
- Calin, G. 2013. "An Arduino-Controlled Photogate". *American Association of Physics Teachers* 51(1)156-158.
- Chen, L., et al. 2013. "Detection of Mouse Cough Based on Sound Monitoring and Respiratory Airflow Waveforms". *The National Natural Science Foundation of China* 8(3)1-10.
- Chung, K. F. 2003. "The clinical and pathophysiological challenge of cough". London: Massachusetts.p 3-10.
- Handoko, Prio. 2017. "Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3". *Semastek* 24(7):1-9.
- Harrison. 2000. *Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam*, Edisi 13, Volume 3. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hal. 47-50.
- Hendra, S. 2016. *Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi Praktikum Farmakologi*. Jakarta Selatan: Pusdik SDM Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Hal: 11-13.
- Ikawati, Z. 2006. *Farmakoterapi Penyakit Sistem Pernapasan*. Yogyakarta: Laboratorium Farmakoterapi dan Farmasi Klinik Fakultas Farmasi UGM. Hal. 54-56.
- Irwin, R.S., Madison J.M., 2000. "The diagnosis and Treatment Of Cough". *N Engl J Med*, 343(23) :1751-1721.
- Katie, Swoboda. 2015. Medium Rat Restraint. [http:// www.ibisci.com/pages/aboutus](http://www.ibisci.com/pages/aboutus). Diakses 29 November 2019.
- Katritzky, 2003. "Model Compounds of Caged Capsaicin". *Design, Synthesis, and Photoreactivity. J. Org. Chem* 68(9):22-23.
- Kharisma. W. A., Utama, J. 2013. "Portable Digital Oscilloscope Menggunakan PIC18F455". *Telekontran* 1(2): 39-49.

- Kusumawati, Diah. 2004. *Bersahabat dengan hewan coba*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal: 12-13.
- Lokaria, A.M, Ridwan, M, Febry, M, Oenzil F. 2015. "Pengujian Efektivitas Capsicum Sebagai Sumber *Capsaicin* Ko-Anestesi Pada Anestesi Lokal". Artikel Penelitian Unand 38(7) : 73-75.
- Maged H, Sharaf Ph. D. 2007. *United States Pharmacopeia (USP) 30-NF/25 Monograph*. The United State Pharmacopeial : *Convention* p.1609.
- Mahan, V.L. 2014. "Clinical Trial Phases". *International Journal of Clinical Medicine*. 5(7): 1374-1383.
- Morris, Allan. 2001. "Measurement and Instrumentation Principles". *Butterwoerth Heinemann* 23(7)1-8.
- Nuraeni, Iis., Rostinawati, Tina. 2018. Review: "Perkembangan Produksi Hasil Metabolisme Sekunder *Capsaicin* Dengan Berbagai Metode In Vitro". *Review Suplemen* 16(1): 231- 239.
- Purwowibowo dan Prakosa Jalu Ahmad. 2015. "Prototipe Frekuensi Meter Rentang Ukur (10-2000) Hz Terkalibrasi ke Standar Primer Frekuensi". *INKOM* 9(1)11-20.
- Prakoso, A.M. 2015. "Analisis Gambaran Post Mortem Makroskopis dan Mikroskopis Organ Paru dan Usus Halus Pada Tikus Wistar Setelah Pemberian Warfarin LD-50 dan LD-100". Semarang: UNDIP. *KTI*. Hal: 24-27.
- Pyzdek, T. 2003. *Quality Engineering Handbook*". *IIE Transactions* 33(6)1-7.
- Riskesdas. 2013. *Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Hal : vii-x.
- Pediatri, Sari. 2004. *Batuk Kronik Pada Anak Masalah dan Tata Laksana*. Jakarta : FKUI. Hal: 64-70
- Setyanto D. B. 2004. "Batuk Kronik Pada Anak Masalah dan Tata Laksana". *FKUI*. 6(2)64-70.
- Symanowicz PT, Gianutsos G, Morris JB. 2004. "Lack of role for the vanilloid receptor in response to several inspired irritant air pollutants in the C57Bl/6J mouse". *Neurosci Lett* 362(78)150–153.

Zhang JW, Walker JF, Guardiola J, Yu J. 2006. "Pulmonary Sensory and Reflex Responses In The Mouse". *J Appl Physio.* 10(1): 986-992.