

SKRIPSI

**APLIKASI *Nanozyme-Carbon* SEBAGAI MODIFIKASI
FILTER ROKOK UNTUK MENGURANGI
KERUSAKAN PARU-PARU
AKIBAT ROKOK**



Oleh:

KAMAILIYA ULFAH
NIM. 061711133053

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022

**APLIKASI *Nanozyme-Carbon* SEBAGAI MODIFIKASI
FILTER ROKOK UNTUK MENGURANGI
KERUSAKAN PARU-PARU
AKIBAT ROKOK**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

KAMAILIYA ULFAH

NIM. 061711133053

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



(Dr. Rahmi Sugihartuti, drh., M.Kes.)

Pembimbing Utama



(Dr. Kusnoto, drh., M.Si)

Pembimbing Serta

DASAR RUJUKAN SK REKTOR



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5914042, 5914043, Fax (031) 5981841
Website : <http://www.unair.ac.id>; e-mail : rektor@unair.ac.id

SALINAN

**PERATURAN
REKTOR UNIVERSITAS AIRLANGGA
NOMOR 23 TAHUN 2020**

TENTANG

**PANDUAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
DI LUAR PROGRAM STUDI UNIVERSITAS AIRLANGGA**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

REKTOR UNIVERSITAS AIRLANGGA,

- Menimbang : a. bahwa pelaksanaan merdeka belajar – kampus merdeka bertujuan untuk mendorong proses pembelajaran di perguruan tinggi yang semakin otonom dan fleksibel dalam rangka memenuhi tuntutan, arus perubahan dan kebutuhan akan *link and match* dengan dunia usaha dan dunia industri (DU/DI) serta untuk menyiapkan mahasiswa dalam dunia kerja;
- b. bahwa untuk menunjang keberhasilan pelaksanaan merdeka belajar – kampus merdeka yang sesuai dengan standar dan menghasilkan pendidikan yang bermutu, serta demi terciptanya kultur belajar yang inovatif, tidak mengekang, dan sesuai kebutuhan mahasiswa guna meraih capaian pembelajaran yang mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara optimal;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Rektor tentang Panduan Pelaksanaan Pembelajaran di Luar Program Studi Universitas Airlangga;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen, (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586);
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5336);



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
PUSAT PRESTASI NASIONAL
Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta 10270
Telepon (021) 5731177 Laman www.pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id

Nomor : 2200/J3/KM.02.13/2021 28 September 2021
Lampiran : Enam puluh satu lembar
Hal : Pengumuman dan undangan peserta Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional
(PIMNAS) ke-34 tahun 2021

Yth. Bapak/Ibu
1. Rektor/Ketua/Direktur Perguruan Tinggi
2. Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah I s.d. XVI

Dengan hormat kami sampaikan bahwa Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas) akan menyelenggarakan Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) ke-34 tahun 2021 yang bekerja sama dengan Universitas Sumatera Utara sebagai tuan rumah penyelenggaraan PIMNAS ke-34. Sehubungan dengan hal tersebut kami sampaikan beberapa hal berikut:

1. Kegiatan Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) merupakan rangkaian kegiatan yang tidak terpisahkan dari pelaksanaan Program Kreativitas Mahasiswa yang telah terlaksana dan melalui tahapan Penilaian Kegiatan Pelaksanaan PKM (PKP2) tahun 2021 secara daring, dipilih beberapa tim PKM yang karyanya diikutsertakan dalam PIMNAS. Demikian pula khusus PKM Karya Tulis yaitu PKM Gagasan Tertulis (GT) dipilih berdasarkan nilai tertinggi. Berdasarkan evaluasi dan penilaian yang telah dilaksanakan, kami sampaikan daftar tim yang mengikuti PIMNAS ke-34 tahun 2021 pada lampiran 1.
2. Bagi tim yang lolos ke tahap PIMNAS ke-34 tahun 2021, dimohon mempersiapkan diri dengan mengikuti ketentuan pada lampiran 2. Jadwal dan ketentuan teknis pelaksanaan PIMNAS akan disampaikan lebih lanjut; dan
3. Semua peserta yang dinyatakan lolos pada PIMNAS ke-34 mohon untuk melakukan konfirmasi kehadiran melalui tautan <http://ringkas.kemdikbud.go.id/daftarulangPIMNAS> dan hadir secara daring tepat waktu serta tidak diwakilkan.

Kami mohon Bapak/Ibu berkenan menginformasikan hal tersebut kepada mahasiswa peserta di perguruan tinggi masing-masing dan kami mengucapkan selamat kepada tim yang lolos mengikuti PIMNAS ke-34 tahun 2021. Untuk tim yang tidak lolos mengikuti PIMNAS, kami sampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya dan tetap meningkatkan capaian karya yang dihasilkan.

Atas perhatian dan kerja sama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

plt. Kepala,



Asep Sukmayadi
NIP 197206062006041001

- Tembusan:
1. Sekretaris Jenderal
 2. plt. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi
 3. Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi



Salah satu bentuk
Elektronik

Catatan:

1. UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik adalah Dokumen Elektronik yang tidak berbentuk media fisik yang dapat diproses, disimpan, dan ditransmisikan secara elektronik"
2. Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSN

571	PKMRE	Universitas Airlangga	Aplikasi Nanoenzym-Carbon sebagai Modifikasi Filter Rokok untuk Mengurangi Kerusakan Paru- paru Akibat Rokok	MUHAMMAD FAHROJI	08211740000014
-----	-------	--------------------------	---	---------------------	----------------



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul:

APLIKASI *Nanozyme-Carbon* SEBAGAI MODIFIKASI FILTER ROKOK UNTUK MENGURANGI KERUSAKAN PARU-PARU AKIBAT ROKOK

Diangkat dari Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) yang didanai oleh Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia tahun 2021 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 di acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 12 Januari 2022



Kamailiya Ulfah
NIM. 061711133053

HALAMAN IDENTITAS

Skripsi ini di angkat dari Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) yang mendapatkan pendanaan dari Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia tahun 2021 yang telah di monev secara internal dan eksternal oleh reviewer internal Universitas Airlangga dan reviewer eksternal nasional dan hasilnya telah diseminarkan

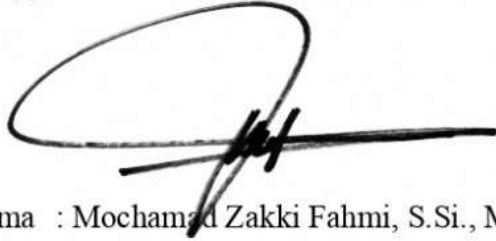
Tanggal: 5-8 Juni 2021	(Monev Internal 1)
10-14 Juli 2021	(Monev Internal 2)
13-17 Agustus	(Monev Internal 3)
15 September 2021	(Monev Eksternal)
28 Oktober 2021	(PIMNAS 34)

Mengetahui:

Pembimbing PKM	: Mochamad Zakki Fahmi, S.Si., M.Si., Ph.D
Wakil Dekan 1	: Dr. Rimayanti, drh., M.Kes.
Reviewer Internal	: Dr. Eduardus Bimo Aksono, drh., M.Kes
Tim PKM	
Ketua	: Muhammad Fahroji 081811533093
Anggota	: Muhamad Faqih 081811533044
	Widyah Puspitasari 081811433002
	Izzah Nur Ilmiah 081811433008
	Kamailiya Ulfah 061711133053

Telah dimonev eksternal pada

Tanggal : 15 September 2021



Nama : Mochamad Zakki Fahmi, S.Si., M.Si., Ph.D

NIP : 198307022009121005

Surabaya, 12 Januari 2022
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP.
NIP. 196201161992032001

RINGKASAN

Kamailiya Ulfah. Aplikasi *Nanozyme-Carbon* sebagai Modifikasi Filter Rokok untuk Mengurangi Kerusakan Paru-paru Akibat Rokok. Penelitian skripsi dari Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) yang mendapatkan pendanaan dari Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia tahun 2021 dilaksanakan di bawah bimbingan Mochamad Zakki Fahmi, S.Si., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing PKM, Dr. Rahmi Sugihartuti, drh., M.Kes., selaku dosen pembimbing utama, dan Dr. Kusnoto, drh., M.Si selaku dosen pembimbing serta.

Rokok merupakan salah satu olahan tembakau dengan menggunakan bahan ataupun tanpa bahan tambahan dan memiliki zat aditif yang bila digunakan dapat mengakibatkan bahaya kesehatan bagi individu dan masyarakat. Asap rokok mengandung lebih dari 4.000 zat berbahaya. Paparan asap rokok dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan dalam tubuh. Radikal bebas di dalam asap rokok dalam jumlah yang tinggi memiliki sifat tidak stabil dan dapat merusak jaringan. Kelainan paru yang diakibatkan radikal bebas menyebabkan gangguan saluran pernafasan. Pengembangan modifikasi filter rokok berbasis *nanozyme-carbon* bertujuan untuk mengetahui komposisi optimum dan pengaruh dari *nanozyme-carbon* sebagai filter rokok dalam mengatasi kerusakan paru-paru akibat asap rokok Pembuatan filter di modifikasi dengan menambahkan sintesis bahan karbon aktif, *graphene oxide* (GO), dan CuTA.

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) jantan dengan berat badan 20-25 gram sebanyak 24 ekor, dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok kontrol (+) yaitu mencit di paparkan asap rokok filter komersial. Kelompok P1(A) diberikan perlakuan asap rokok dengan modifikasi filter perbandingan 25:10:50, P2(B) diberikan perlakuan asap rokok dengan modifikasi filter perbandingan 50:20:75, P3(C) diberikan perlakuan asap rokok dengan modifikasi filter perbandingan 75:30:100.

Penelitian ini dilakukan selama empat hari. Pada hari kelima dilakukan pembedahan secara laparotomi pada mencit yang sudah di nekropsi dan di *euthanasi* menggunakan eter secara inhalasi. Organ paru-paru mencit diambil, kemudian di fiksasi kedalam *Buffer Neutral Formalin* (BNF) 10%. Pengamatan secara mikroskopik dilakukan dengan pembuatan preparat histopatologi dengan pewarnaan *Hematoxylin Eosin* (HE) dengan parameter kerusakan paru yang diamati adalah edema, infiltrasi sel radang, dan penebalan septum alveoli.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat menunjukkan bahwa modifikasi filter rokok berpengaruh dalam menghambat kerusakan organ pernafasan dengan komposisi optimum pada P3(C) yaitu 75:30:100. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi komposisi modifikasi filter rokok, maka akan semakin menghambat kerusakan dalam organ paru. Hal ini membuktikan bahwa karbon aktif, *graphene oxide*, dan CuTA dapat mengurangi kerusakan paru akibat rokok.

**APPLICATION OF *Nanozyme-Carbon* AS A MODIFICATION
OF CIGARETTE FILTER TO REDUCE LUNG DAMAGE
DUE TO CIGARETTE**

Kamailiya Ulfah

ABSTRACT

This research's goal is to discover the potential of the optimal composition and effect of *nanozyme-carbon* as a cigarette filter in overcoming lung damage caused by cigarette smoke. The filter was modified by adding synthetic activated carbon, *graphene oxide* (GO), and *copper tannic acid nanozyme* (CuTA). Twenty four *Mus musculus* were divided into four groups. This is treatment P1(A) 25:10:50, treatment P2(B) 50:20:75 treatment P3(C) 75:30:100, and treatment K+. Each group was exposed to four cigarettes a day. This research was conducted for four days. On the 5th day, a laparotomy was performed on mice that had been necropsied and euthanized using ether by inhalation. The mice's lung organs were taken, then fixed into 10% *Buffer Neutral Formalin* (BNF). Microscopic observations were made by making histopathological preparations with *Hematoxylin Eosin* (HE) staining with lung damage parameters observed were oedema, inflammatory cell infiltration, and thickening of the alveolar septum. These results indicate that the modification of the cigarette filter affects inhibiting respiratory organ damage with the optimum composition in treatment P3(C) with a ratio of activated is 75:30:100.

Keywords: Free Radical, Activated carbon, *Graphene oxide*, *Cu-Tannic acid nanozyme*, Lungs Damage

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat rahmat, hidayah, dan limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan hasil penelitian skripsi di angkat dari Program Kreativitas Mahasiswa yang mendapatkan pendanaan dari Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia tahun 2021 dengan judul **Aplikasi *Nanozyme-Carbon* sebagai Modifikasi Filter Rokok untuk Mengatasi Kerusakan Paru-paru Akibat Rokok.**

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya untuk almarhumah nenek saya, Marfuah atas dukungan penuh kepada saya agar bisa mewujudkan cita-cita, salah satunya menjadi mahasiswi di Univesitas Airlangga, menjadi tempat terhangat untuk bersandar sejak saya kecil hingga saat ini, menjadi tempat ternyaman untuk segala hal dalam hidup saya, memberikan motivasi atas pendidikan saya, mendoakan saya hingga akhir hidupnya. Kedua orang tua saya Bapak Al-Amin dan Ibu Resyani Suryaningsih yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, motivasi, nasihat dan dukungan baik materi maupun moril sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Adik kesayangan saya, Saerina Azka Sabiilaa yang selalu memberikan semangat.

Bersama ini, penulis skripsi juga tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu perkenankan penulis untuk mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., MT., Ak. selaku Rektor Universitas Airlangga, beserta para Wakil Rektor Universitas Airlangga atas kesempatan

yang diberikan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Universitas Airlangga.

2. Prof. Dr. Mirni Lamid MP., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, beserta para Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
3. Prof. Dr. Pudji Sianto, drh., M.Kes selaku mantan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, beserta para mantan Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
4. Budiarto, drh. MP., selaku dosen wali yang selalu memberikan bimbingan serta dukungan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
5. Mochamad Zakki Fahmi, S.Si., M.Si., Ph.D, selaku pembimbing PKM yang memberikan masukan mulai dari pengajuan proposal hingga PIMNAS, bimbingan, ilmu, arahan, dan motivasi sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi yang diangkat dari PKM ini.
6. Dr. Rahmi Sugihartuti, drh., M.Kes., selaku pembimbing utama dan Dr. Kusnoto, drh., M.Si yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, masukan, arahan, serta motivasi dalam menyelesaikan dan menyempurnakan skripsi ini.

7. Prof. Dr. Setiawan Koesdarto, drh., M.Sc., selalu ketua penguji, Dr. Moh. Sukmanadi, M.Kes., drh, selaku sekretaris penguji, dan Dr. Kadek Rachmawati, drh., M.Kes., selaku anggota penguji atas ilmu, saran perbaikan, masukan, motivasi, dan bimbingan dalam menyelesaikan dan menyempurnakan skripsi ini.
8. Prof. Dr. Tita Damayanti Lestari, drh., M.Sc., selaku dosen di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah membantu kesehatan mental saya, memberikan motivasi, dan doa sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Dr. Lilik Maslachah, drh., M.Kes dan Muhammad Thohawi Elziyad Purnama, drh., M.Si., selaku dosen di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah membantu kelancaran konversi nilai PKM untuk skripsi, memberikan motivasi, arah, dan bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh staff pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, serta seluruh staff pendukung di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
11. Yuyun Wahyu Astuti, S.Pd, tante saya, Suherlan dan Ruwali kakek saya atas bantuan materi dan moril, motivasi juga doa yang telah diberikan sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi.

12. Lis Pramesti Anggraeni, A.Md, bulik saya, atas motivasi, nasihat, doa, dan juga berkenan menjadi teman bercerita, mendengarkan keluh kesah saya selama kuliah di Universitas Airlangga hingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
13. Tim Pendamping Kelompok (TPK) Universitas Airlangga dalam Program Kreativitas Mahasiswa, dokter Bimo, dokter Yanti, Pak Putu, beserta dosen lainnya yang memberikan ilmu luar biasa, bimbingan, motivasinya dalam kegiatan Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS).
14. Muhamad Faqih, Widyah Puspitasari, Izza Nur Ilmiah, dan Muhammad Fahroji dalam PIMNAS 34, yang membersamai saya di akhir kesempatan mengikuti kompetisi, mendukung, memberikan motivasi, membantu dalam proses penelitian PKM, sehingga saya diberikan kesempatan oleh fakultas untuk menyelesaikan konversi pkm untuk skripsi.
15. Keluarga Garuda Sakti Universitas Airlangga yang telah menjadi tempat belajar dan berproses mengembangkan diri selama saya di Universitas Airlangga.
16. Keluarga BEM FKH UNAIR kabinet harmonis dan bhakti, yang telah menjadi tempat belajar dan berproses diri selama berorganisasi di fakultas.
17. Teman penelitian, Sri Wahyuni, Rana Afifah, dan Dhimas Pratama yang selalu memberikan semangat dan membantu dalam penelitian.
18. Tim PHP2D Karangpoh yang termasuk dalam sahabat-sahabat saya, Ningsih Putri Herman, Tya Wahyun Kurniawati, Halfi Zaqiyah, Muhammad Fajar, Abdufattah Yurianta, Muhamad Faqih, Mikhail Naufal, Muhammaf Fuad,

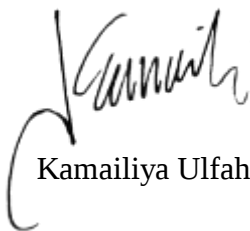
- Muhammad Rizaldi, dan kartar WANI RW 02 Karangpoh yang telah menghibur, menemani, memberikan semangat selama penyusunan skripsi.
19. Tim Ulawak, Normalin, Tangbuje, dan Filter Rokok, yang kebersamai saya dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) dan Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS).
 20. Tim Rekan Branding dan Naturelsco, yang kebersamai saya dalam Kompetisi Bisnis Mahasiswa Indonesia (KBMI).
 21. Tim IBE Reality, yang kebersamai saya dalam mengembangkan bisnis bersama, juga teman-teman yang tergabung dalam IBE Reality yang memberikan semangat selama penyusunan skripsi.
 22. Keluarga Asisten Dosen Parasit, yang mewarnai kehidupan selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
 23. Abah Said Asrori dan Ibu Khoir, pimpinan Pondok Pesantren Roudlotut Thullab yang memberikan kesempatan untuk belajar di pondok pesantren, serta menjadi salah satu tempat penyusunan skripsi.
 24. Sahabat-sahabat pondok saya, Eni, Ismi, Mbak Ulfa, Jojo, Mbak Rita, Mila, Mbak Vina, dan teman-teman pengurus pondok putri yang memberikan nasihat, semangat, saat penyusunan skripsi.
 25. Sahabat-sahabat saya, Intan, Devi, Rini, Akin, Agus, Irma, Ela, yang selalu memberi semangat, doa, motivasi, mendengarkan keluh kesah selama pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
 26. Teman-teman kelas C, angkatan 2017 Red Wolf yang sama-sama sedang berjuang, saya ucapkan terimakasih atas segala bantuan, semangat dan

dukungan. Semoga kita diberikan kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan studi program sarjana dan profesi dokter hewan di Universitas Airlangga.

27. Diri sendiri, terimakasih telah bertahan dan berjuang dalam terpaan badai sekalipun. Jatuh Bangun. Terimakasih sekali lagi, kamu hebat.
28. Terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan dan motivasi hingga skripsi ini selesai.

Semoga Allah membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan di bidang Kedokteran Hewan.

Surabaya, 12 Januari 2022



Kamailiya Ulfah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DASAR RUJUKAN SK REKTOR	iii
PERNYATAAN.....	vi
HALAMAN IDENTITAS	vii
RINGKASAN	ix
ABSTRACT.....	xi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xii
DAFTAR ISI.....	xviii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Hasil Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
1.5 Landasan Teori	4
1.6 Hipotesis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Nanozyme</i>	6
2.1.1 Karbon Aktif	7
2.1.2 <i>Graphene Oxide</i>	7
2.1.3 <i>Copper Tannic Acid Nanozyme</i>	8
2.2 <i>Reactive Oxygen Species</i>	8
2.3 <i>Superoxide Dismutase</i>	9
2.4 Asap Rokok	9
2.5 Anatomi dan Fisiologi Paru-paru	10

2.6 Histologi Paru-paru.....	11
2.7 Mencit (<i>Mus musculus</i>)	13
2.7 Kanker	15
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	16
3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	16
3.3 Variabel Penelitian.....	17
3.4 Definisi Operasional	17
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.6.1 Alat Penelitian.....	18
3.6.2 Bahan Penelitian	18
3.7 Studi <i>In-silico</i>	19
3.8 Sintesis dan Karakterisasi Bahan.....	19
3.9 Pengujian Antioksidan.....	20
3.10 Penentuan nilai IC50	20
3.11 Pembuatan Filter Rokok Modifikasi	20
3.12 Perlakuan Hewan Coba	21
3.13 Pengamatan Hewan Coba.....	22
3.14 Pembuatan Preparat Histopatologi	23
3.15 Pemeriksaan Preparat Histopatologi.....	23
3.16 Analisis Data	24
3.17 Diagram Alur Penelitian.....	25
BAB 4 HASIL PENELITIAN	26
4.1 Studi <i>In-Silico</i>	26
4.1.1 Karbon Aktif	26
4.1.2 <i>Graphene Oxide</i>	27
4.1.3 <i>Cu-Tannic Acid</i>	28
4.2 Hasil Karakterisasi Bahan	30
4.3 Hasil Uji Antioksidan	32
4.4 Hasil Pengamatan Makroskopis Paru-paru Mencit	33
4.5 Hasil Pengamatan Histopatologi Paru-paru Mencit	35
BAB 5 PEMBAHASAN	40
5.1 Studi <i>In-Silico</i>	40
5.1.1 Karbon Aktif	40
5.1.2 <i>Graphene Oxide</i>	42
5.1.3 <i>Cu-Tannic Acid</i>	43
5.2 FTIR	46
5.3 Antioksidan Cu-TA Metode DPPH.....	46
5.4 Pengamatan Makroskopis Paru-paru Mencit.....	48

5.5 Histologi Paru-paru Mencit	49
5.5.1 Edema	49
5.5.2 Infiltrasi Sel Radang	50
5.5.3 Penebalan Septa Alveoli	51
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
6.1 Kesimpulan.....	53
6.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Perbandingan Komposisi <i>Nanozyme-Carbon</i> Modifikasi Filter Rokok	21
4.1 Hasil Komputasi Karbon Aktif dengan Senyawa Karbonil	26
4.2 Efektivitas Karbon Aktif sebagai Penangkal Senyawa-senyawa Karbonil pada Asap Rokok	27
4.3 Perhitungan Selisih Energi Molekul Orbital	28
4.4 Efektivitas <i>Graphene Oxide</i> sebagai Filter PM 2.5.....	28
4.5 Perhitungan BDE dari masing-masing Senyawa	29
4.6 Nilai ΔE_{gap} dari Masing-masing Senyawa.....	29
4.7 Perbandingan Efektivitas Asam Tanat dan Cu- <i>Tannic Acid</i> sebagai Penangkal Senyawa Radikal Bebas Spesi Oksigen Reaktif.....	30
4.8 Hasil OD dan %Inhibisi pada berbagai Konsentrasi	32
4.9 Hasil Pengamatan Paru-paru Mencit secara Makroskopis	35
4.6 Rata-rata Variabel Kerusakan Paru-paru Mencit (<i>Mus musculus</i>) Akibat Pemaparan Asap Rokok setiap Perlakuan	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Histologi paru-paru	12
2.2 Mencit jantan (<i>Mus musculus</i>)	14
3.1 Diagram alir penelitian.....	25
4.1 Spektra IR Cu-Tannic acid.....	31
4.2 Spektra IR asam tanat.....	31
4.3 Spektra IR <i>graphene oxide</i>	31
4.4 Diagram hubungan antara konsentrasi dan %inhibisi.	33
4.5 Gambaran makroskopis paru-paru mencit akibat pemaparan asap rokok pada setiap perlakuan.....	34
4.6 Gambaran mikroskopis paru-paru mencit akibat pemaparan asap rokok pada setiap perlakuan. Pewarnaan HE. Perbesaran 100x.....	36
4.7 Gambaran mikroskopis paru-paru mencit akibat pemaparan asap rokok pada setiap perlakuan. Pewarnaan HE. Perbesaran 400x.....	36
4.8 Grafik rata-rata variabel kerusakan paru-paru mencit (<i>Mus musculus</i>) akibat pemaparan asap rokok setiap perlakuan	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Sertifikat Uji Laik Etik.....	62
2. Desain Filter Rokok	63
3. <i>In silico</i> Screaning.....	64
4. Hasil Skoring.....	65
5. Analisis Data menggunakan SPSS	66
6. Dokumentasi Kegiatan	75

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

FDA	= Food and Drug Administration
BNF	= Buffer Neutral Formalin
HE	= Hematoxylin Eosin
PAH	= Poly-nuclear Aromatic Hydrogen
AC	= Activated Carbon
GO	= Graphene Oxide
CuTA	= Copper Tannic Acid
SOD	= Superoxide Dismutase
DMF	= Dimethylformamide
NMP	= <i>n-methyl-2-pyrrolidone</i>
THF	= Tetrahydrofuron
ROS	= Reactive Oxygen Species
HCN	= Hidrogen Sianida
DNA	= Deoxyribonucleic Acid
FTIR	= <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i>
LUMO	= Lowest Unoccupied Molecular Orbital
HOMO	= Highest Occupied Molecular Orbital