

**KERUSAKAN UTERUS AKIBAT PAPARAN ARSENIK
PADA VULVA MELALUI MEKANISME
OXIDATIF DAN INFLAMASI**

DISERTASI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Doktor Ilmu Kedokteran
pada Program Studi Doktor Matematika dan Aplikasi Sains

Oleh:

**IRNAWATI
NPM. 1809200070019**



**PROGRAM STUDI DOKTOR MATEMATIKA DAN APLIKASI SAINS
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SYIAH KUALA
DARUSSALAM – BANDA ACEH**


TAHUN 2021

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Disertasi : Kerusakan Lapisan Uterus Akibat Paparan Arsenik pada Vulva melalui Mekanisme Oksidatif dan Inflamasi.
Nama Mahasiswa : Irnawati
NPM : 1809300070019
Fakultas : Program Pascasarjana
Program Studi : Doktor Matematika dan Aplikasi Sains (DMAS)


Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Promotor




Prof. Dr. rer. nat. Rinaldi Idroes, S.Si
NIP. 19680825 199403 1 003

Ko – Promotor I,



Prof. Dr. drh. Muslim Akmal, M.P
NIP. 19700616 199512 1 001

Ko – Promotor II,



Dr. Drs. Eko Suhartono, M.Si
NIP. 19680907 199303 1 004

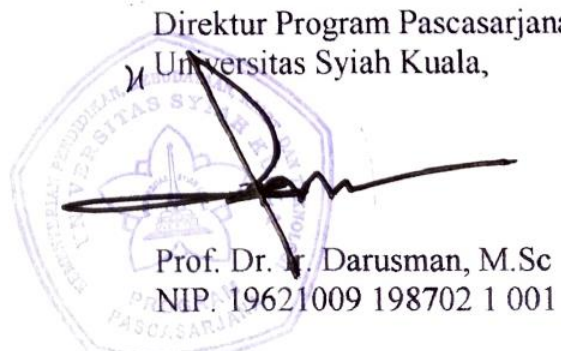
Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Doktor Matematika dan Aplikasi Sains,



Prof. Dr. rer. nat. Rinaldi Idroes, S.Si
NIP. 19680825 199403 1 003

Direktur Program Pascasarjana
Universitas Syiah Kuala,



Prof. Dr. Ir. Darusman, M.Sc
NIP. 19621009 198702 1 001

LEMBAR PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

**KERUSAKAN LAPISAN UTERUS AKIBAT PAPARAN
ARSENİK PADA VULVA MELALUI MEKANISME
OKSIDATIF DAN INFLAMASI**

Dipersiapkan oleh :

IRNAWATI
NPM: 1809300070019

Telah dipertahankan di Depan Komisi Penguji
Pada Tanggal 29 Desember 2021
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat untuk Diterima

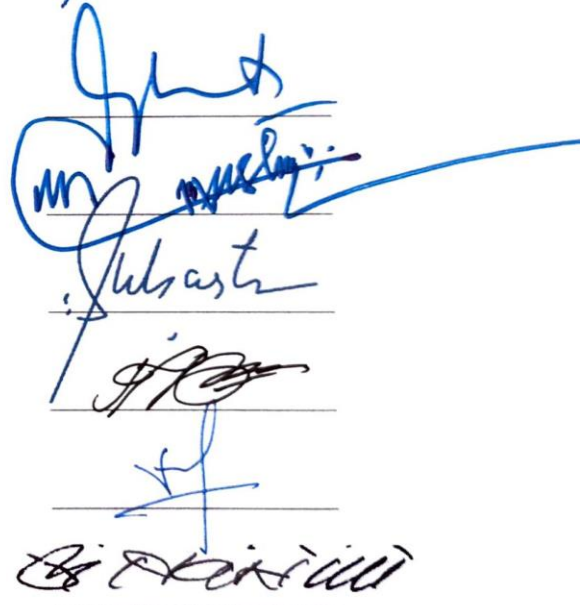
Ketua Sidang

1. Prof. Dr. Syahrudin Nur, S.Si.,M.Si



Komisi Penguji

2. Prof. Dr.rer.nat. Rinaldi Idroes, S.Si
Promotor/ Penguji
3. Prof. Dr. drh. Muslim Akmal, M.P
Ko-Promotor I/ Penguji
4. Dr. Drs. Eko Suhartono, M.Si
Ko-Promotor II/ Penguji
5. Prof. Dr. drh. Tongku Nizwan Siregar, M.P
Penguji Bidang Konsentrasi
6. Dr. Febriani, S.Si.,M.Si
Penguji Bidang Konsentrasi
7. Prof. dr. Moch. Hakimi, Sp.OG(K).,Ph.D
Penguji Bidang Konsentrasi Luar Institusi



Darussalam, 31 Desember 2021


Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Eng.,IPU.,ASEAN.Eng
NIP. 19620808 198803 1 003

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang betanda tangan di bawah ini,

Nama Lengkap : Irnawati
Tempat/ Tgl. Lahir : Banda Aceh/ 21 September 1974
NPM : 1809300070019
Program Studi : Doktor Matematika dan Aplikasi Sains (DMAS)
Fakultas : Program Pascasarjana
Judul Disertasi : Kerusakan Lapisan Uterus Akibat Paparan Arsenik pada Vulva melalui Mekanisme Oksidatif dan Inflamasi.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Disertasi saya dengan judul seperti di atas adalah hasil **karya saya sendiri** bersama Tim Promotor dan **bebas plagiasi**.

Jika ternyata dikemudian hari terbukti bahwa Disertasi saya merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di Universitas Syiah Kuala.

Banda Aceh, 31 Desember 2021

Yang menyatakan,



Irnawati
NPM. 1809300070019

ABSTRACT

Indonesia has several volcanic systems. Ie Seu'um is one of the hot springs in the Seulawah Agam volcanic system, Aceh Besar District, Aceh, Indonesia, used as a residential area, agriculture, animal husbandry, and ecotourism. The analysis of arsenic levels in the water, sediment, and WUS hair samples in the Ie Seu'um geothermal area was done using the validated GF-AAS method. The results revealed that the hot springs contained 0.1667 mg/L arsenic, or 16 times higher than the acceptable quality standard, leading to residents' water sources being contaminated with arsenic. The river sediment samples showed arsenic contamination between 2.56-6.86 mg/kg (51-137 times higher than the quality standard). 9 out of 10 respondents were also positive for arsenic (54.59-164.57 mg/kg) based on the women hair samples.

The female genitalia can be exposed to arsenic through the use of water when washing, douching, bathing, swimming, bathing or in the work environment. Studies have been carried out on the effects of arsenic exposure through vulvar baths on uterine damage through oxidative (H_2O_2 , MDA, SOD) and inflammatory (histopathological and $TNF-\alpha$). The study was conducted in vivo using female *Rattus norvegicus*. The concentration of arsenic is adjusted to the level of arsenic in the geothermal area of Ie Seu'um Aceh, Indonesia, namely K1: 5 mg/L, K2: 0.8 mg/L, K3: 0.3 mg/L, dan K4: 0.01 mg/L (concentration of quality standards). The frequency of immersion in each treatment group was: 2,4,6,8 weeks. The duration of immersion for 2.5 hours/day was adjusted to the length of time female workers grabbed oysters submerged in estuary water. The levels of H_2O_2 , MDA, and SOD were measured using a UV-Vis spectrophotometer. Determination of $TNF-\alpha$ levels using the ELISA method. Observations of inflammatory cell infiltration were known through HE staining and observations were made using TopView software.

Arsenic exposed through the vulva can increase H_2O_2 levels in uterine tissue, even at standard concentrations (0.01 mg/L) exposed for a short time (2 weeks). SOD levels decreased when exposed to arsenic concentrations of 5 mg/L, 0.8 mg/L, and 0.3 mg/L for more than 2 weeks. Even though the exposure occurred for a long time (8 weeks), SOD was still able to catalyze oxidants when exposed to the permissible standard concentration (0.01mg/L). Arsenic exposure through the vulva resulted in lipid peroxidation, as indicated by increased MDA levels in uterine tissue. Increased MDA levels occurred when exposed to arsenic concentrations of 5 mg/L, 0.8 mg/L, 0.3 mg/L, and 0.01 mg/L for ≥ 2 weeks. Oxidative effects also cause the emergence of inflammatory cells in the uterus. Exposure to arsenic concentrations of 0.8 mg/L and 0.3 mg/L through the vulva for more than 4 weeks can cause chronic inflammation. At concentrations of 5 mg/L, chronic inflammation can occur even after only 2 weeks of exposure. Inflammatory cell infiltration releases $TNF-\alpha$ in the uterus when exposed to arsenic at concentrations of 5 mg/L, 0.8 mg/L, and 0.3 mg/L, as well as at the permissible standard concentration (0.01 mg/L) if it occurs for ≥ 42 days. The vulva is able to absorb arsenic perfectly. Arsenic exposure through the vulva can cause oxidative effects, reduce antioxidant levels in the uterus, and result in the formation of lipid peroxides. In addition, it also increases the infiltration of inflammatory cells and chronic inflammation and causes the appearance of the cytokine $TNF-\alpha$.

Keywords: arsenic exposure, vulvar exposure, vulvar absorption, uterine inflammation



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SYIAH KUALA

Darussalam, Banda Aceh 23111

Telepon: (0651) 7553205, 7553248, 7554394, 7554395, 7554396, 7554398

Faximile: (0651) 755 4229, 7551241, 7552730, 7553408

Laman: www.unsyiah.ac.id, Surel: info@unsyiah.ac.id

plw: 5579

KEPUTUSAN
REKTOR UNIVERSITAS SYIAH KUALA

NOMOR 923/UN11/KPT/2019

Tentang

PENUNJUKAN PROMOTOR DAN CO-PROMOTOR PADA
PROGRAM DOKTOR MATEMATIKA DAN APLIKASI SAINS
PASCASARJANA UNIVERSITAS SYIAH KUALA

REKTOR UNIVERSITAS SYIAH KUALA,

Membaca : Surat Direktur Pascasarjana Universitas Syiah Kuala Nomor B/184/UN11.1.13/KM/2019 tanggal 5 April 2019, perihal usulan permohonan keputusan Rektor Universitas Syiah Kuala.

Menimbang: a. bahwa untuk kelancaran penulisan Disertasi pada Program Doktor Matematika dan Aplikasi Sains Pascasarjana Universitas Syiah Kuala, maka perlu ditunjuk Promotor dan Co-Promotor yang bertugas untuk itu;
b. bahwa untuk keperluan dimaksud, perlu ditetapkan dengan Keputusan Rektor.

Mengingat : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2003 tentang Keuangan Negara;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2018 tentang Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara Tahun Anggaran 2019;
4. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 32/PMK.02/2018 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2019;
6. Peraturan Menristekdikti RI Nomor 48 Tahun 2015 sebagaimana diubah dengan Nomor 124 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Syiah Kuala;
7. Peraturan Menristekdikti RI Nomor 99 Tahun 2016 tentang Statuta Universitas Syiah Kuala;
8. Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 361/KMK.05/2018 tentang Penetapan Universitas Syiah Kuala pada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pola Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
9. Keputusan Menristekdikti RI Nomor 94/M/KPT.KP/2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Syiah Kuala Periode Tahun 2018-2022;
10. DIPA BLU Unsyiah Nomor SP DIPA-042.01.2.400925/2019;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan: KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS SYIAH KUALA TENTANG PENUNJUKAN PROMOTOR DAN CO-PROMOTOR PADA PROGRAM DOKTOR MATEMATIKA DAN APLIKASI SAINS PASCASARJANA UNIVERSITAS SYIAH KUALA.

KESATU : Menunjuk Saudara-saudara yang namanya tersebut pada daftar lampiran keputusan ini sebagai Promotor dan Co-Promotor pada Program Doktor Matematika dan Aplikasi Sains Pascasarjana Universitas Syiah Kuala.

KEDUA : Segala biaya yang diakibatkan oleh keluarnya Keputusan ini dibebankan pada dana PNB Program Doktor Matematika dan Aplikasi Sains dalam DIPA BLU Universitas Syiah Kuala Tahun 2019 yang sesuai dengan Peraturan Keuangan.

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dalam penetapan ini ternyata terdapat kekeliruan akan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Darussalam, Banda Aceh
pada tanggal 25 April 2019

 REKTOR UNIVERSITAS SYIAH KUALA, 


PROF. DR. IR. SAMSUL RIZAL, M.ENG
NIP 196208081988031003

Tembusan:

1. Direktur Pascasarjana Unsyiah di Darussalam;
2. Koordinator Program DMAS Pascasarjana Unsyiah di Darussalam;
3. Bendahara Pengeluaran DIPA BLU Unsyiah di Darussalam;
4. Yang bersangkutan.

Ss/Pascasarjana/19

LAMPIRAN
 KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS SYIAH KUALA
 NOMOR 923/UN11/KPT/2019, TANGGAL 25 APRIL 2019
 TENTANG
 PENUNJUKAN PROMOTOR DAN CO-PROMOTOR PADA
 PROGRAM DOKTOR MATEMATIKA DAN APLIKASI SAINS
 PASCASARJANA UNIVERSITAS SYIAH KUALA

No.	Nama Mahasiswa	Nama Pembimbing/ NIP	Pangkat/ Gol.	Bidang Ilmu	Tugas	Topik Penelitian
1	Lensoni 1809300070001	Dr. Ir. Suhendrayatna, M.Eng 196701011993031004	Pembina Tk. I/ IVb	Bioremediasi	Promotor	Pengaruh Limbah Mercuri Terhadap Penurunan Tingkat Kesehatan Masyarakat di Kecamatan Krueng Sabe Kabupaten Aceh Jaya
		Prof. Dr. Adlim, M.Sc 196512041990031004	Pembina Utama Madya/IVd	Kimia Anorganik	Co- Promotor 1	
		Dr. Hajjul Kamil, S.Kp, M.Kep 196803071990021001	Pembina/IVa	Manajemen Keperawatan	Co- Promotor 2	
2	Santi Chismirina 1809300070002	Prof. Dr. drh. Darmawi, M.Si 197008271997021001	Pembina Utama Madya/IVd	Kedokteran Hewan	Promotor	Pengembangan Imunoterapi Karies Gigi Dengan Imunoglobulin G Dari Susu Kambing Sebagai Anti <i>Streptococcus mutans</i> Serotipe C
		Prof. Dr. Adlim, M.Sc 196512041990031004	Pembina Utama Madya/IVd	Kimia Anorganik	Co- Promotor 1	
		Dr. drg. Hj. Suzanna Sungkar, Sp.KGA 197109011999032004	Penata Tk. I/IIIId	Ilmu Kedokteran Gigi Anak	Co- Promotor 2	
3	Dewi Saputri 1809300070003	Prof. Dr. Mahdi Abrar, M.Sc. 196207041986031004	Pembina Utama Madya/IVd	Mikrobiologi	Promotor	Peran Enzim Destruktif <i>Fusobacterium</i> <i>Nucleatum</i> Sebagai Pengurai Glukosa Darah Pada Pasien Periodontitis Kronis Dengan Diabetes Mellitus
		Prof. Dr. drg. Zaki Mubarak, MS. 195402161981031005	Pembina Utama Muda/IVc	Mikrobiologi	Co- Promotor 1	
		Dr. Mudatsir, M.Kes 196703251992031002	Pembina Utama Muda/IVc	Mikrobiologi	Co- Promotor 2	
4	Cut Sriyanti 1809300070004	Prof. Dr. drh. Tongku Nizwan Siregar, M.P 196909011994031003	Pembina Utama Madya/IVd	Fisiologi Reproduksi	Promotor	Pemanfaatan Bahan Alam Sebagai Anti Radang Payudara Pada Tikus Model Mastitis
		Dr. Mudatsir, M.Kes 196703251992031002	Pembina Utama Muda/IVc	Mikrobiologi	Co- Promotor 1	
		Dr.dr. Azhari Gani, Sp.PD.KKV, FCIC, FINASiM 196311241996011002	Pembina/IVa	Ilmu Penyakit Dalam	Co- Promotor 2	
5	Oktalia Sabrida 1809300070005	Prof. Dr. drh. Muslim Akmal, M.P. 197006161995121001	Pembina Tk.I/IVb	Histologi	Promotor	Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Molekular Marker Pada Tikus Model Pre Eklampsia
		Dr. drh. Sri Wahyuni, M.Si 196911192003122001	Penata Tk. I/IIIId	Anatomi	Co- Promotor 1	
		Dr.rer.nat. Khairan, S.Si., M.Si 197506222005011001	Penata Tk. I/IIIId	Bioorganik	Co- Promotor 2	
6	Irma Seriana 1809300070006	Prof. Dr. drh. Muslim Akmal, M.P. 197006161995121001	Pembina Tk.I/IVb	Histologi	Promotor	Eksplorasi Potensi Ekstrak Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss) Sebagai Kandidat Kontrasepsi Pria Berbasis Bahan Alam
		Prof. Dr. Ir. Darusman, M.Sc. 196210091987021001	Pembina Utama Madya/IVd	Fisika Tanah dan Air	Co- Promotor 1	
		Dr. drh. Sri Wahyuni, M.Si 196911192003122001	Penata Tk. I/IIIId	Anatomi	Co- Promotor 2	
7	Sulastri 1809300070007	Prof. Dr. drh. Tongku Nizwan Siregar, M.P 196909011994031003	Pembina Utama Madya/IVd	Fisiologi Reproduksi	Promotor	Kajian Pengembangan Dan Uji Kenyamanan Celana Penyerap Darah Berbagai Jenis Material Pada Model Persalinan Syariah.
		Prof. Dr. Adlim, M.Sc 196512041990031004	Pembina Utama Madya/IVd	Kimia Anorganik	Co- Promotor 1	
		Prof. Dr. dr. Mohd. Andalas, Sp.OG 196011281988111001	Pembina Utama Madya/IVd	Penyakit Kebidanan dan Kandungan	Co- Promotor 2	

No.	Nama Mahasiswa	Nama Pembimbing/ NIP	Pangkat/ Gol.	Bidang Ilmu	Tugas	Topik Penelitian
8	Muhammad 1809300070008	Dr. Hajjul Kamil, S.Kp, M.Kep 196803071990021001	Pembina/IVa	Manajemen Keperawatan	Promotor	Pengembangan Pedoman Simulasi/Drill Evakuasi Korban Bencana Geologi Di Wilayah Kepulauan
		Prof. Dr. Adlim, M.Sc 196512041990031004	Pembina Utama Madya/IVd	Kimia Anorganik	Co-Promotor 1	
		Irwandi, S.Si,M.Si., Ph.D 197503041999031001	Penata/IIIc	Fisika Komputasi	Co-Promotor 2	
9	Lilis Suryani 1809300070009	Dr. Hajjul Kamil, S.Kp, M.Kep 196803071990021001	Pembina/IVa	Manajemen Keperawatan	Promotor	Analisis Tingkat Kecemasan dan Kadar Katekolamin Serta Hubungannya dengan Durasi pada Model Persalinan Syariah
		Prof. Dr. dr. Mohd. Andalas, Sp.OG 196011281988111001	Pembina Utama Madya/IVd	Penyakit Kebidanan dan Kandungan	Co-Promotor 1	
		Prof. Dr. Mustanir, M.Sc 196605101993031002	Pembina Utama Madya/IVd	Kimia Organik	Co-Promotor 2	
10	Muhammad Ichsan 1809300070010	Dr. drg. Cut Soraya, M.Pd., Sp.KG 196612281993121001	Pembina/IVa	Ilmu Konservasi Gigi	Promotor	Ekstrak Daun Kemangi (<i>Ocimum basilium</i>) Terhadap Daya Hambat pertumbuhan Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> Penyebab Karies gigi
		Prof. Dr. drg. Zaki Mubarak, MS. 195402161981031005	Pembina Utama Muda/IVc	Mikrobiologi	Co-Promotor 1	
		Prof. Dr. Syahrur Nur, S.Si., M.Si 196712241994031001	Pembina Utama Madya/IVd	Fisika Optik	Co-Promotor 2	
11	Muntadhar 1809300070011	Prof. Dr. dr. Maimun Syukri, Sp.PD-KGH 196112251990021001	Pembina Utama Madya/IVd	Ilmu Penyakit Dalam	Promotor	Hubungan Genotip-Fenotip Antara Gen RET, NRG1 Dan SEMA3 Dengan Penyakit Hirschsprung Pada Etnis Aceh, Indonesia
		Prof. Dr. Muchlisin Z.A, S.Pi, M.Sc 197109111999031003	Pembina Utama Muda/IVc	Ikhtologi	Co-Promotor 1	
		dr. Gunadi, Ph.D,Sp.BA 197911192015041001	Penata/IIIc	Bedah Anak	Co-Promotor 2	
12.	Budi Azhari 1809300070012	Prof. Dr. Marwan, S.Si., M.Si 197111251999031003	Pembina Tk. I/ IVb	Matematika Terapan	Promotor	Aspek Matematika Pembangkitan Gelombang Ekstrim Di Laboratorium
		Dr. Said Munzir, S.Si., M.Eng.Sc. 196907031994121002	Penata/IIIc	Persamaan Differensial Parsial	Co-Promotor 1	
		Dr. Tarmizi, M.Sc 196407051991021001	Pembina IV/a	Metode Numerik	Co-Promotor 2	
13.	Abdi Jihad 1809300070013	Dr. Muksin, S.Si, M.Si,M.Phil 197406252000121001	Penata Tk. I/ IIIId	Geofisika (Seismologi)	Promotor	Studi Perubahan Stress Seismik Dan Energi Potensial Gempa Bumi pada Zona Potensi Tsunami untuk Pemodelan Tsunami Di Sumatera, Indonesia.
		Prof. Dr. Marwan, S.Si., M.Si 197111251999031003	Pembina Tk. I/ IVb	Matematika Terapan	Co-Promotor 1	
		Dr. Syamsidik, S.T.M.Sc 197502251999031001	Penata/ IIIc	Hidroteknik	Co-Promotor 2	
14.	Aiyub 1809300070014	Dr. Hizir 196805311993031003	Pembina Tk. I/ IVb	Statistika	Promotor	Pengembangan Intervensi Anti Stigma Berbasis Sekolah Dalam Upaya Meminimalisir Resiko Gangguan Jiwa Pada Remaja
		Prof.Asnawi Abdullah, BSc.PH, MHSM, MSc.HPPH, DLSHTM, Ph.D 197107031995031001	Pembina Tk.I/ IVb	Kesehatan Masyarakat	Co-Promotor 1	
		Ns. Syarifah Rauzatul Jannah, S.Kep., MNS., Ph.D 197702242002122001	Penata /IIIc	Keperawatan Jiwa	Co-Promotor 2	
15.	Nur Asnah Sitohang 1809300070015	Prof. Dr. Musri, M.Sc. 196008021988101001	Pembina Utama Madya/IVd	Kimia Bahan Alam	Promotor	Peningkatan Kualitas Hidup Anak Penderita Luka Bakar Dengan Pemberian Krim Putat Air (<i>Baringtonia Rasemosa. L</i>)
		Prof. Dr.rer.nat. Effendy De Lux Putra, SU, Apt. 195306191983031001	Pembina/IVa	Kimia Farmasi	Co-Promotor 1	
		Dr. Hajjul Kamil, S.Kp, M.Kep 196803071990021001	Pembina/IVa	Manajemen Keperawatan	Co-Promotor 2	

No.	Nama Mahasiswa	Nama Pembimbing/ NIP	Pangkat/ Gol.	Bidang Ilmu	Tugas	Topik Penelitian
16.	Rina Suryani Oktari 1809300070016	Dr. Khairul Munadi, ST, M.Eng. 197108271999031005	Pembina/IVa	Pengolahan Sinyal Multimedia	Promotor	Model Penciptaan Pengetahuan dalam meningkatkan Ketahanan Masyarakat terhadap Bencana dan Iklim dengan Metode <i>Structural Equation Modeling</i>
		Prof. Dr.rer.nat. Rinaldi Idroes, S.Si 196808251994031003	Pembina Utama Madya/IVd	Analisa Farmasi / Kromatografi	Co- Promotor 1	
		Dr. Hizir 196805311993031003	Pembina Tk. I/ IVb	Statistika	Co- Promotor 2	
17.	Rachmawati 1809300070017	Prof. Dr. Ir. Anshar Patria, M.Sc 195905261987101001	Pembina Utama Madya/IVd	Pengolahan Hasil Pertanian	Promotor	Metabolisme zat besi pada model tikus anemia akibat pemberian ekstrak tanaman <i>Moringa oleifera</i>
		Prof. Dr.rer.nat. Rinaldi Idroes, S.Si 196808251994031003	Pembina Utama Madya/IVd	Analisa Farmasi / Kromatografi	Co- Promotor 1	
		Dr. Drs. Eko Suhartono, M. Si 196809071993031004	Pembina Tk. I/ IVb	Biokimia Kesehatan	Co- Promotor 2	
18.	Dwi Fadhiliani 1809300070018	Prof. Dr. Marwan, S.Si., M.Si 197111251999031003	Pembina Tk. I/ IVb	Matematika Terapan	Promotor	Model Matematika Gelombang Permukaan Termodulasi dan Aplikasinya Pada Pembangkitan Gelombang Ekstrim
		Prof. Dr. Ir. Syamsul Rizal 196101221987031003	Pembina Utama Madya/IVd	Fisika Kelautan	Co- Promotor 1	
		Dr. Mahdhivan Syafwan 198208032006041001	Penata Tingkat I/ III d	Matematika Gelombang dan Numerik	Co- Promotor 2	
19	Irnawati 1809300070019	Prof. Dr.rer.nat. Rinaldi Idroes, S.Si 196808251994031003	Pembina Utama Madya/IVd	Analisa Farmasi / Kromatografi	Promotor	Kerusakan Follikel Ovarium Akibat Logam Berat Melalui Mekanisme Oksidatif dan Inflamasi
		Prof. Dr. drh. Muslim Akmal, M.P. 197006161995121001	Pembina Tk. I/ IVb	Histologi	Co- Promotor 1	
		Dr. Drs. Eko Suhartono, M. Si 196809071993031004	Pembina Tk. I/ IVb	Biokimia Kesehatan	Co- Promotor 2	
20	Muhammad Ikhwan 1809300070020	Prof. Dr. Ir. Syamsul Rizal 196101221987031003	Pembina Utama Madya/IVd	Fisika Kelautan	Promotor	Kajian Pemodelan Lautan Menggunakan Persamaan Navier- Stokes
		Prof. Dr. Marwan, S.Si, M.Si 197111251999031003	Pembina Tk. I/ IV/b	Matematika Terapan	Co- Promotor 1	
		Prof. Dr. Muchlisin, Z.A, S.Pi, M.Sc 197109111999031003	Pembina Utama Muda/IV/c	Iktiologi	Co- Promotor 2	

Ditetapkan di Darussalam, Banda Aceh
pada tanggal 25 April 2019

REKTOR UNIVERSITAS SYIAH KUALA, *af.*

Samsul Rizal
PROF. DR. IR. SAMSUL RIZAL, M.ENG
NIP 196208081988031003