

**USULAN
PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
(PDUPT)**



**RANCANGAN BANGUN SENSOR KOLORIMETRIK BERBASIS TANAMAN
LOKAL SUMATERA BARAT SEBAGAI INSTRUMEN PORTABEL PENGUKUR
PENCEMAR LOGAM BERAT**

Dr. Yulkifli, M.Si. NIDN. 0002077306 (Ketua).

Dr. Ramli, M.Si.. NIDN. 0004027309 (Anggota)

Dra. Sri Benti Etika, M.Si. NIDN. 0013096206 (Anggota)

Dr. Ing. Cuk Imawan NIDN. 0005026710 (Anggota)

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG
APRIL 2017**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

Judul Penelitian : RANCANGAN BANGUN SENSOR KOLORIMETRIK BERBASIS TANAMAN LOKAL SUMATERA BARAT SEBAGAI INSTRUMEN PORTABEL PENGUKUR PENCEMAR LOGAM BERAT

Bidang Fokus : Material Maju

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 111/Fisika

Bidang Unggulan PT : Energi, Sain dan Teknologi Rekayasa

Topik Unggulan : Pengembangan material nano

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : Dr YULKIFLI S.Pd, M.Si

b. NIDN : 0002077306

c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

d. Program Studi : Fisika

e. Nomor HP/Surel : 081363413004/yulkifliamir@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Dr RAMLI

b. NIDN : 0004027309

c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Anggota Peneliti (2)

a. Nama Lengkap : Dra SRI BENTI ETIKA

b. NIDN : 0013096206

c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Anggota Peneliti (3)

a. Nama Lengkap : Drs CUK IMAWAN M.Si, Ph.D

b. NIDN : 0005026710

c. Perguruan Tinggi : Universitas Indonesia

Lama Penelitian Keseluruhan : 3 tahun

Usulan Penelitian Tahun ke- : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 480,000,000.00

Biaya Penelitian

- diusulkan ke DRPM : Rp 162,000,000.00

- dana internal PT : Rp 5,000,000.00

- dana institusi lain : Rp 5,000,000.00 /in kind tuliskan:

Biaya Luaran Tambahan : Rp 3,000,000.00

Kota Padang, 03-07-2017



URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : RANCANGAN BANGUN SENSOR KOLORIMETRIK BERBASIS TANAMAN LOKAL SUMATERA BARAT SEBAGAI INSTRUMEN PORTABEL PENGUKUR PENCEMAR LOGAM BERAT

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr YULKIFLI S.Pd, M.Si	Ketua Pengusul	-Fisika Instrumentasi	Universitas Negeri Padang	20.00
2	Dr RAMLI	Anggota Pengusul	Material Physics, Giant Magnetoresistance, Spintronic	Universitas Negeri Padang	10.00
3	Dra SRI BENTI ETIKA	Anggota Pengusul	Kimia Organik	Universitas Negeri Padang	10.00
4	Drs CUK IMAWAN M.Si, Ph.D	Anggota Pengusul	Fungsional material, sensor, instrumentasi	Universitas Indonesia	8.00

3. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):
Rancang bangun sensor kolorimeter berbasis material maju
4. Masa Pelaksanaan
Mulai tahun: 2018
Berakhir tahun: 2020
5. Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan Risbang
- Tahun ke-1: Rp162,000,000
- Tahun ke-2: Rp160,000,000
- Tahun ke-3: Rp158,000,000
6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan)
Labor FMIPA UNP Padang dan Labor Fisika Material Departemen Fisika UI
7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)
Labor Fisika Material Departemen Fisika UI
8. Temuan yang ditargetkan (metode, teori, produk, atau masukan kebijakan)
Produk Alat Ukur Portabel Kolorimeter dan aplikasinya pada detektor pencemaran logam berat
9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang mendukung pengembangan iptek)
Kontribusi mendasar dalam bidang ilmu adalah diperolehnya instrumen portabel kolorimeter untuk mendeteksi pencemar logam berat berbasis konsep biosintesis menggunakan tanaman lokal Sumatera Barat. Kontribusi lainnya bertambahnya pengetahuan ilmiah tentang potensi fungsi spesies tumbuhan lokal sebagai bahan biosintesis nanopartikel perak yang ramah lingkungan. kontribusi ilmiah pada publikasi di tingkat nasional/ internasional
10. Kontribusi pada pencapaian renstra perguruan tinggi Anda (uraikan sedikitnya 2 paragraf)
Kontribusi pada peningkatan pembudayaan kegiatan riset dan peningkatan kuantitas dan kualitas penelitian dan publikasi ilmiah dosen baik di jurnal ilmiah internasional, seminar dan konferensi internasional maupun penerbitan buku, peningkatan kualitas jurnal ilmiah di UNP sehingga terakreditasi nasional. Untuk mencapai tujuan penelitian ini sebagai pendukung Renstra dan RIP UNP, sinergis dari beberapa kelompok peneliti sangat baik dan dapat mendukung kegiatan ini. Sinergis ini ditunjukkan dalam kerjasama penggunaan instrumen antara kelompok peneliti di lingkungan UNP dan salah seorang Dosen Fisika Departemen Fisika FMIPA UI. Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan dan pembuatan sensor kalorimeter sebagai instrumen portabel pengukur pencemar logam berat berbasis tanaman lokal Sumatera Barat. Lebih rinci adalah rancang bangun sensor kolorimetrik portabel, memanfaatkan spesies lokal tumbuhan Sumatera Barat sebagai bahan biosintesis nanopartikel perak, mengembangkan metode dan parameter proses biosintesis nanopartikel perak, mengembangkan metode modifikasi nanopartikel perak untuk aplikasi kolorimetrik, mengembangkan metode yang praktis untuk mendeteksi keberadaan logam berat di air. Hasil-hasil penelitian dapat dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi dan pada akhirnya juga dapat diusulkan sebagai syarat kekayaan intelektual (HKI).
11. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)
jurnal internasional bereputasi terindeks Scopus Jurnal Material Science (Q2):Key Engineering Material (alamat: www.ttp.net/1013-9826.html), Jurnal Sensors dan Actuators B Physical, ISSN 0924-4247, Q3, Impact Factor 2.214 alamat: journals.elsevier.com/sensors-and-actuators-a-physical dan Jurnal nasional terakreditasi dikti
12. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya

- Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-1 Target: accepted/published
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi, tahun ke-1 Target: submitted
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: terdaftar
- Visiting Lecturer Internasional, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Paten, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Paten Sederhana, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Hak Cipta, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Buku Ajar (ISBN), tahun ke-1 Target: draft
- Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-1 Target: Skala 2
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi, tahun ke-1 Target: accepted/published
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Lokal, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Lokal, tahun ke-1 Target: terdaftar
- Purwarupa/Prototipe, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Desain, tahun ke-1 Target: draft
- Tesis, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Produk, tahun ke-1 Target: belum/tidak ada
- Keikutsertaan dalam Seminar Internasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan
- Keikutsertaan dalam seminar Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
URAIAN UMUM.....	ii
DAFTAR ISI	iv
RINGKASAN.....	v
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Urgensi Penelitian.....	3
1.4. Luaran Penelitian	4
2.. RENSTRA DAN <i>ROAD MAP</i> PENELITIAN PT.....	5
2.1. Renstra Penelitian UNP dan Kaitannya dengan Penelitian akan Dilakukan	5
2.2. Peta Jalan Penelitian UNP dan Kaitannya dengan Penelitian akan Dilakukan	5
3. TINJAUAN PUSTAKA	9
4. .METODE PENELITIAN.....	13
5. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	17
5.1. Anggaran Biaya	17
5.2. Jadwal Penelitian	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN	21

RINGKASAN

Sumatera Barat sebagai bagian dari negara Indonesia memiliki mega biodiversitas dengan ragam tanaman lokal yang dapat dimanfaatkan untuk kemajuan bangsa. Sumatera Barat sangat berkepentingan untuk mengeksplorasi sumber daya alam, agar potensinya dapat dimanfaatkan lebih baik. Biosintesis nanopartikel merupakan topik riset yang sedang ramai dikerjakan periset dunia. Hal ini disebabkan metodenya ramah lingkungan, sederhana, relatif murah, memanfaatkan sumber daya biodiversitas yang dapat diperbaharui, masih mempunyai banyak permasalahan ilmiah yang belum terselesaikan, dan mempunyai aplikasi luas yang sangat menjanjikan secara teknis dan komersial. Peneliti ingin mengembangkan sensor kalorimetrik portabel pendeteksi logam berat berbasis tanaman lokal Sumatera Barat. Penelitian akan diawali dengan merancang dan membuat sensor kalorimetrik portabel kemudian dilanjutkan dengan meneliti potensi spesies tumbuhan lokal Sumatera Barat dengan metode biosintesis nanopartikel perak dan selanjutnya diaplikasikan untuk mendeteksi logam berat pencemar air dengan metode kolorimetrik. Sebagai Skema Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT), maka penelitian yang diajukan ini sangat sejalan dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) yang terdapat dalam Rencana Strategis (Renstra) UNP 2016-2020 dengan salah satu topik unggulan material maju dan nano teknologi.

Riset yang akan dilaksanakan menggunakan pendekatan eksperimental. Penelitian ini berkolaborasi dengan dosen fisika UI Dr. Ing. Cuk Imawan, M.Si. Kolaborasi dilakukan dalam hal karakterisasi sampel nanopartikel, kalibrasi dan pengujian sensor kolorimetrik portabel serta publikasi. Kegiatan penelitian akan dilakukan selama **tiga** tahun. **Tahun pertama** adalah studi literatur instrumen kolorimetrik dan desain sensor kolorimetrik sesuai parameter biosintesis nanopartikel, penentuan parameter sensor kolorimetrik portabel dan identifikasi potensi spesies tumbuhan lokal Sumatera Barat sebagai agen biosintesis nanopartikel, pengembangan metode biosintesis nanopartikel perak dan. **Tahun Kedua** adalah modifikasinya dengan ligan melalui penelitian parameter proses sintesis secara sistematis, karakterisasi struktur dan sifat nanopartikel perak untuk kolorimetrik, pembuatan sensor kolorimetrik sesuai parameter instrumen portabel, kalibrasi dengan alat standar dan uji coba dalam skala lab. **Tahun ketiga** adalah penentuan prosedur praktis mendeteksi pencemar air, penyempurnaan sensor, uji coba sensor kalorimetri portabel, penentuan ketepatan dan ketelitian alat serta pengukuran dilapangan dalam mendeteksi pencemaran logam berat pada Air.

Luaran riset ini adalah produk sensor kalorimetrik portabel dan aplikasi untuk pendeteksian logam berat pada pencemaran air. Tahun **I** hasil-hasil penelitian akan dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi dan seminar internasional ICATAP 2018 (proceedings ICATAP 2018 terindeks *Scopus*). Tahun **II** hasil-hasil penelitian akan dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi terindeks *Scopus* Jurnal Material Science (Q2):Key Engineering Material (alamat: www.ttp.net/1013-9826.html), Jurnal nasional terakreditasi dikti dan Seminar internasional ICOMSET2019 (*Proceedings ICOMSET2019* terindeks *Scopus*). Tahun **III** akan dipublikasikan pada jurnal Internasional terindeks *scopus* (Jurnal *Sensors dan Actuators B Physical*, ISSN 0924-4247, Q3, *Impact Factor* 2.214 alamat: journals.elsevier.com/sensors-and-actuators-a-physical), dan Seminar internasional ICICI BME 2020 (*Proceedings ICICI BME* terindeks *Scopus*) serta HAKI berupa Buku Ajar ber-ISBN dan terdaftar pada HAKI.

Key words: Sensor kolorimetrik, tanaman lokal, Sumatera Barat, instrumen portabel, logam berat

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu topik riset yang sangat populer saat ini adalah nanopartikel. Hal ini disebabkan topiknya sangat menjanjikan, baik dari segi ilmiah maupun aplikasinya. Aplikasi dan komersialisasi nanopartikel saat ini sudah merambah di berbagai bidang, antara lain di bidang tekstil, biomedis, perawatan kesehatan, pertanian dan pangan, industri, elektronika, lingkungan, serta energi terbarukan (Takuya Tsuzuki, 2009). Kepopuleran dan pentingnya riset ini dapat pula dilihat dari sudut pandang jumlah paper di jurnal ilmiah tentang nanopartikel, seperti dapat dilihat di situs sciencedirect. Di situs ini tercatat sekitar 8000 paper tentang nanopartikel di tahun 2015, bahkan pada tahun 2016 sudah tercatat 6000 paper yang telah dan akan diterbitkan.

Permasalahan pertama riset nanopartikel adalah metode preparasi nanopartikelnya. Secara garis besar preparasi nanopartikel dapat dilakukan secara *top-down* dan *bottom-up*. Teknik *bottom-up* lebih sering dilakukan dengan sintesis secara kimiawi dan *top-down* dengan cara fisika. Pada umumnya teknik *bottom-up* lebih banyak digunakan, karena mempunyai keunggulan dalam hal pengontrolan struktur dan sifat-sifat nanopartikelnya. Teknik *bottom up* ini dikenal pula sebagai proses *self assembly*, yang dilakukan dengan cara mencampurkan prekursor dengan agen pereduksi dan penstabil berupa bahan kimia anorganik hingga terbentuklah nanopartikel yang diinginkan. Bahan-bahan sintesis kimia yang digunakan umumnya bersifat racun dan senyawa-senyawanya sulit untuk didegradasi sehingga menjadi polutan bagi lingkungan (Kumar & Yadav 2009; Tolayamat *dkk.* 2010; Bar *dkk.* 2009).

Di awal dekade 2000-an, Gardea-Torresdey *dkk.*, menemukan bahwa makhluk hidup ternyata mampu menyintesis nanopartikel. Hasil penelitian tersebut kemudian menjadi pijakan peneliti-peneliti selanjutnya untuk mengembangkan pemanfaatan berbagai jenis tumbuhan, serta organisme lain, seperti cyanobacteria (Lengke *dkk.* 2007) dan fungi (Ahmad *dkk.* 2003) untuk sintesis nanopartikel logam. Sintesis nanopartikel dengan memanfaatkan makhluk hidup sebagai agen biologi pada proses sintesisnya dikenal sebagai biosintesis (Mohanpuria *dkk.* 2008; Kumar & Yadav 2009). Kelebihan utama proses biosintesis dibandingkan dengan proses kimiawi dan fisika adalah dari segi prosesnya yang sederhana dan minim dalam penggunaan bahan kimia anorganik yang berbahaya. Biosintesis melibatkan senyawa-senyawa organik seperti enzim, protein, dan karbohidrat ataupun senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan, seperti flavonoid dan terpenoid (Shankar *dkk.*

2004). Senyawa-senyawa tersebut jauh lebih aman dan tidak membahayakan, oleh karena itu metode biosintesis dikenal juga sebagai metode *green synthesis* (Shikuo Li *dkk.* 2007).

Topik riset nanopartikel dengan metode biosintesis ini menggugah peneliti untuk mengeksplorasi spesies tanaman lokal Indonesia khususnya Sumatera Barat dan memanfaatkannya sebagai agen pereduksi nanopartikel. Seperti diketahui bersama, Indonesia dikenal sebagai negara mega biodiversitas, sehingga potensi penelitian yang terkait dengan eksplorasi pemanfaatan spesies tumbuhan sebagai agen biosintesis nanopartikel sangatlah besar dan menjanjikan. Jenis-jenis tumbuhan tertentu diduga mengandung senyawa kimia yang dapat berperan sebagai agen pereduksi. Namun demikian, senyawa kimia apa yang berperan penting dalam proses biosintesis masih menjadi masalah besar di bidang riset ini. Adapun pengembangan nanopartikel berbasis material perak dipilih karena sifat partikel perak yang stabil, tidak mudah teroksidasi, dan relatif murah.

Salah satu di antara sekian banyak penyebab kerusakan lingkungan ialah polusi akibat polutan logam berat. Selama ini, metode deteksi dan pengukuran logam berat yang mencemari cairan menggunakan proses yang cukup kompleks dan memakan waktu serta biaya yang tidak murah. Pemanfaatan nanopartikel untuk mendeteksi logam berat pencemar cairan telah berhasil dikembangkan oleh Huang & Chang (2006), Li *dkk.* (2009), dan Wang *dkk.* (2010). Teknik deteksi yang mereka pakai menggunakan **metode kolorimetrik. Metode ini lebih sederhana dan cepat dalam mendeteksi keberadaan kandungan suatu polutan di cairan. Permasalahan saat ini adalah belum tersedianya sensor kolorimetrik yang portabel dengan harga murah dan mudah untuk digunakan.** Oleh karena itu aplikasi nanopartikel seperti ini dapat menjadi solusi alternatif pendeteksian polutan yang cepat, murah, sederhana dan dapat langsung dilakukan di lokasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, alur pikir pemilihan topik riset ini dapat disimpulkan sebagai berikut. Sintesa nanopartikel perak dan aplikasinya merupakan topik riset terkini yang masih mempunyai banyak masalah ilmiah, sangat menjanjikan, luas aplikasinya dan memerlukan sensor kolorimetrik portabel. Sumatera Barat sebagai bagian dari Indonesia merupakan negara mega biodiversitas harus berperan banyak dalam hal pengembangan metode biosintesis nanopartikel yang merupakan metode ramah lingkungan yang sederhana, murah, dan berpotensi besar untuk digunakan dalam eksplorasi pemanfaatan fungsi tanaman lokal. Aplikasi nanopartikel perak dengan metode kolorimetrik dapat dipakai sebagai metode alternatif pendeteksi logam berat pencemar cairan yang sangat menjanjikan, murah, sederhana, dan cepat sehingga dapat membantu mengatasi permasalahan pencemaran air.

Studi literatur yang telah dilakukan menunjukkan bahwa permasalahan yang harus dihadapi dalam riset biosintesis nanopartikel perak ini meliputi: pemilihan jenis tumbuhan kandidat agen pereduksi nanopartikel perak, metode dan parameter proses biosintesis, metode dan parameter modifikasi nanopartikel untuk aplikasi kolorimetrik, metode karakterisasi nanopartikel dan fungsi kolorimetriknya, mekanisme pembentukan nanopartikel, dan mekanisme deteksi logam berat. Semua permasalahan ini dijadikan sebagai ruang lingkup dan batasan riset yang akan diselesaikan.

1.2. Tujuan Penelitian

1). Tujuan Penelitian

Secara **Umum** tujuan Penelitian ini adalah : merancang dan membuat sensor kolorimetrik sebagai instrumen portabel pengukur pencemar logam berat berbasis tanaman lokal Sumatera Barat. Secara **khusus** tujuan penelitian adalah

- Rancang bangun sensor kolorimetrik portabel,
- Memanfaatkan spesies lokal tumbuhan Sumatera Barat sebagai bahan biosintesis nanopartikel perak,
- Mengembangkan metode dan parameter proses biosintesis nanopartikel perak,
- Mengembangkan metode modifikasi nanopartikel perak untuk aplikasi kolorimetrik,
- Mengembangkan metode yang praktis untuk mendeteksi keberadaan logam berat di air,
- Menyumbangkan karya ilmiah dengan menulis artikel ilmiah nasional atau bereputasi internasional.

1.3. Urgensi Penelitian

Merujuk tujuan riset di atas, urgensi dan manfaat penting yang dapat diperoleh dari riset ini berupa: pengetahuan ilmiah tentang potensi fungsi spesies tumbuhan lokal Indonesia sebagai bahan biosintesis nanopartikel perak, pengetahuan tentang parameter proses biosintesis nanopartikel perak dan modifikasinya, pengetahuan tentang aplikasi nanopartikel untuk pendeteksi logam berat pencemar air dengan metode kolorimetrik, terwujudnya riset dan pemanfaatan sumberdaya riset dan laboratorium lintas disiplin, serta terwujudnya kontribusi ilmiah melalui publikasi di tingkat nasional dan internasional.

Pemanfaatan alternatif dan fungsi biodiversitas lokal Indonesia terutama tumbuhan secara non konvensional masih perlu ditingkatkan oleh peneliti Indonesia. Penelitian ini berusaha untuk berpartisipasi menyumbangkan karya ilmiah isu strategis tersebut sehingga potensi biodiversitas Indonesia dapat dimanfaatkan lebih optimal oleh putra Indonesia dan dipergunakan oleh masyarakat secara luas. Potensi tumbuhan lokal Indonesia dibidang nanoteknologi sangat menjanjikan. Pada topik riset ini, potensi tersebut digunakan untuk keperluan sintesa nanopartikel yang ramah lingkungan. Seperti telah diketahui nanopartikel mempunyai aplikasi sangat luas.

Aplikasi pertama yang tim peneliti bidik adalah pemanfaatannya yang sangat praktis dan murah bagi pendeteksian pencemaran air, baik itu air minum, air tawar (tanah, sungai, dan danau), maupun air laut. Alat (larutan nanopartikel/ indikator) yang diproduksi ini nantinya dapat menjadi metode alternatif yang cepat, murah, dan praktis, serta dapat digunakan oleh orang awam dan dalam skala luas untuk mengetahui secara dini adanya pencemaran air. Dengan demikian manfaat strategis berskala nasional yang diperoleh adalah masyarakat dapat mendeteksi pencemaran air di lingkungannya dengan sederhana, mudah, dan murah, sehingga akan mengurangi biaya operasional dan peralatan pendeteksi pencemaran air yang biasanya masih diimpor. Jika pencemaran air dapat dideteksi lebih dini, maka biaya yang harus dikeluarkan untuk pemulihan/rehabilitasi lingkungan bersih dan juga dampak-dampak pencemaran air pada makhluk dapat dikurangi.

1.4. Luaran Penelitian

Adapun sebagai Luaran penelitian ini adalah:

- a) Teridentifikasi tanaman-tanaman lokal Sumatera Barat yang dapat dijadikan sebagai bahan sensor kolorimetrik,
- b) Instrumen portabel sensor kalorimetrik,
- c) Aplikasi pada logam berat pencemaran air,
- d) Publikasi ilmiah
 - 1) Tahun **I** dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi dan seminar internasional ICATAP 2018 (proceedings ICATAP 2018 terindeks *Scopus*).
 - 2) Tahun **II** hasil-hasil penelitian akan dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi terindeks *Scopus* Jurnal Material Science (Q2):Key Engineering Material (alamat: www.ttp.net/1013-9826.html), Jurnal nasional terakreditasi dikti dan Seminar internasional ICOMSET2019 (*Proceedings ICOMSET2019* terindeks *Scopus*).

- 3) Tahun **III** akan dipublikasikan pada jurnal Internasional terindeks *scopus* (Jurnal *Sensors dan Actuators B Physical*, ISSN 0924-4247, Q3, *Impact Factor* 2.214 alamat: journals.elsevier.com/sensors-and-actuators-a-physical, dan Seminar internasional ICICI BME 2020 (*Proceedings ICICI BME* terindeks *Scopus*)
- 4) HAKI berupa Buku Ajar ber-ISBN dan terdaftar pada HAKI.

Target capaian tahunan penelitian yang akan dilakukan selama tiga tahun di rangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS	TS+1	TS+2
1	Artikel Ilmiah dimuat di jurnal	Internasional bereputasi	V		Submitted	accepted	accepted
		Nasional terakreditasi		V	<i>Submitted</i>	<i>Accepted</i>	<i>Accepted</i>
2	Artikel Ilmiah dimuat di prosiding	Internasional terindeks		V	Sudah dilaksanakan	Sudah dilaksanakan	Sudah dilaksanakan
		Nasional		V	Sudah dilaksanakan	Sudah dilaksanakan	Sudah dilaksanakan
3	<i>Invited Speaker</i> dalam temu ilmiah	Internasional		V	Tidak ada	Tidak ada	draft
		Nasional		V	draft	Sudah dilaksanakan	Sudah dilaksanakan
4	<i>Visiting Lecturer</i>	Internasional		V	Belum ada	Belum ada	Draft
5	HKI	Hak Cipta		V	Draft	Terdaftar	Granted
6	Teknologi Tepat Guna				<i>draft</i>	produk	Penerapan
7	Buku Ajar (ISBN)			V	Draft	Proses editing	terbit
8	Tingkat Kesiapan Teknologi			V	3	4	5

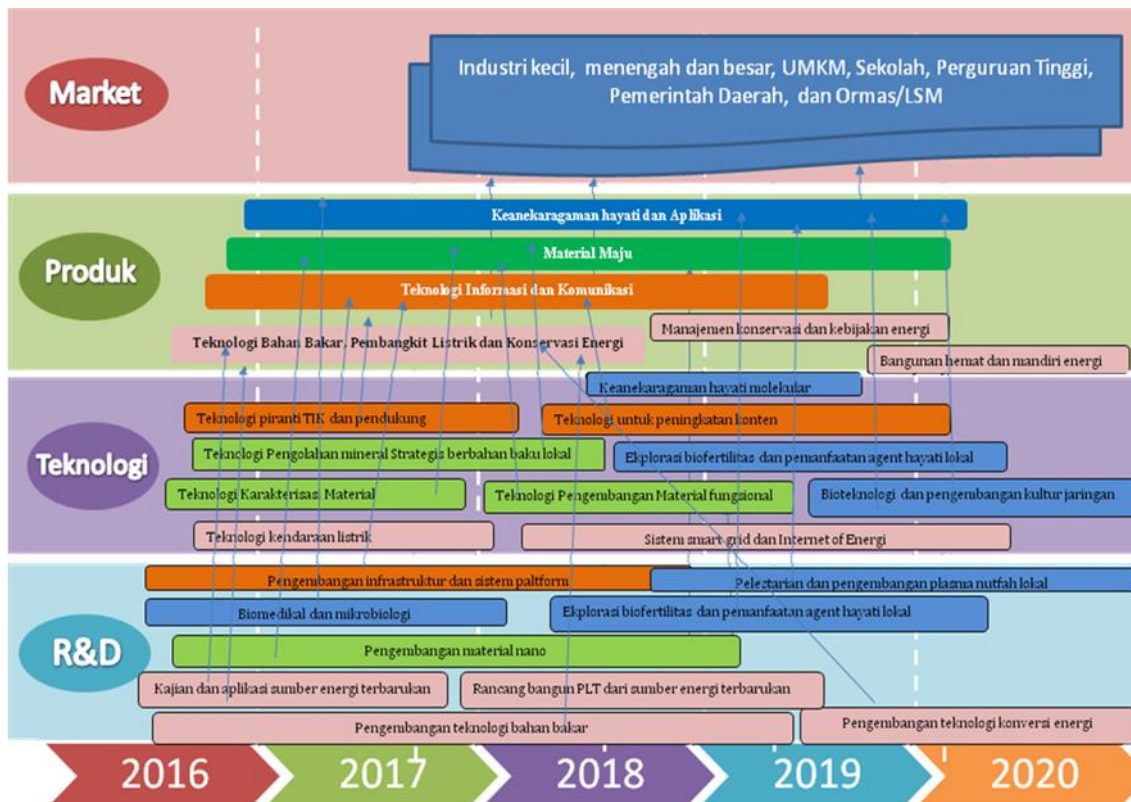
BAB 2. RENSTRA DAN ROAD MAP PENELITIAN PERGURUAN TINGGI

2.1. Renstra Penelitian UNP dan Kaitanya dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Merujuk kepada Rencana Induk Penelitian (RIP) yang terdapat dalam Rencana Strategis (Renstra) UNP dalam bidang material maju, sains dan teknologi, maka penelitian yang kami ajukan ini sangat sesuai dan relevan dalam mendukung program renstra dan RIP Universitas Negeri Padang. Rencana Strategis Penelitian Universitas Negeri Padang tahun 2016-2020 melalui Keputusan Rektor No. 288/UN.35/LT/2017 telah dirumuskan arah

pengembangan penelitian UNP. Arah kebijakan bidang riset dan pengembangan Universitas Negeri Padang adalah pembudayaan kegiatan riset dan publikasi ilmiah di jurnal Internasional bereputasi, peningkatan kualitas jurnal ilmiah di UNP sehingga terakreditasi nasional dan peningkatan kuantitas dan kualitas penelitian dan publikasi ilmiah dosen baik di jurnal ilmiah internasional, seminar dan konferensi internasional maupun penerbitan buku. Fokus Penelitian unggulan UNP Tahun 2016-2020 terbagi dalam 6 bidang penelitian unggulan, salah satunya adalah Energi, sains dan teknologi rekayasa yang terdiri dari topik: a) Teknologi bahan bakar dan pembangkit listrik; b) teknologi konservasi energi; c) Keanekaragaman hayati dan aplikasi; c) material maju; dan d) teknologi informasi dan komunikasi.

Sedangkan yang menjadi program prioritas dalam bidang penelitian dan pengabdian kepada masyarakat adalah peningkatan jumlah penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, peningkatan penelitian kerjasama dengan Industri, Pemerintah dan Perguruan Tinggi luar negeri dan Peningkatan jumlah publikasi ilmiah dosen di jurnal internasional bereputasi. Prioritas material maju dan teknologi terlihat pada produk sedangkan pengembangan teknologi nano terlihat pada bagian R&D. Gambaran RIP dalam Renstra LP2M UNP dapat terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta jalan penelitian bidang Energi, Sains dan Teknologi Rekayasa berdasarkan Rencana Induk Penelitian UNP 2016-2020

Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan dan pembuatan sensor kalorimetrik sebagai instrumen portabel pengukur pencemar logam berat berbasis tanaman lokal Sumatera Barat. Lebih rinci adalah rancang bangun sensor kolorimetrik portabel, memanfaatkan spesies lokal tumbuhan Sumatera Barat sebagai bahan biosintesis nanopartikel perak, mengembangkan metode dan parameter proses biosintesis nanopartikel perak, mengembangkan metode modifikasi nanopartikel perak untuk aplikasi kolorimetrik, mengembangkan metode yang praktis untuk mendeteksi keberadaan logam berat di air.

Hasil-hasil penelitian dapat dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi dan pada akhirnya juga dapat diusulkan sebagai hasil kekayaan intelektual (HKI). Untuk mencapai tujuan penelitian ini sebagai pendukung renstra dan RIP Universitas Negeri Padang, sinergis dari beberapa kelompok peneliti sangat baik dan dapat mendukung kegiatan ini. Sinergis ini ditunjukkan dalam kerjasama penggunaan instrumen antara kelompok peneliti dilingkungan UNP dan salah seorang Dosen Fisika Departemen Fisika FMIPA UI.

2.2. Peta Jalan Penelitian UNP Kaitanya Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan

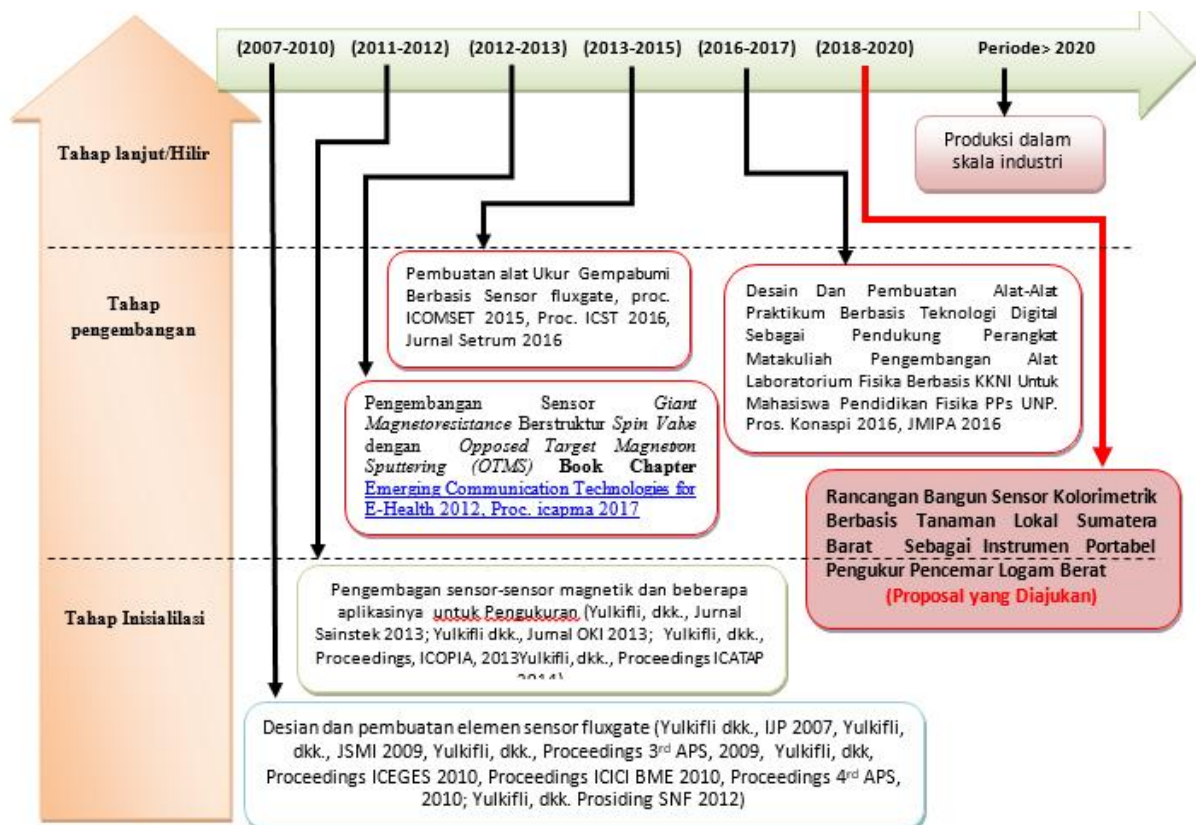
Peta jalan penelitian ini akan diwarnai oleh kolaborasi antara bidang ilmu, yaitu fisika instrumentasi dengan kimia organik. Sesuai dengan bidang keahlian ketua peneliti, ketua peneliti telah mengembangkan berbagai sensor dan beberapa aplikasinya, tahun 2002 penelitian mengembangkan sensor mekanik koil datar dan mengembangkan aplikasi untuk sensor jarak dan tekanan udara. Tahun 2006 sampai sekarang bersama Tim mengembangkan sensor magnetik GMR, seiring dengan pengembangan sensor GMR ini peneliti juga mengembangkan penelitian dibidang sensor magnetik *Fluxgate* dan beberapa aplikasinya. Sehingga penelitian yang akan dikembangkan ini merupakan kelanjutan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Beberapa Penelitian dan publikasi terkait dengan pengembangan dan aplikasi sensor sebagai alat ukur sudah kami buat antara lain Desain dan Pengembangan Sensor khususnya sensor-sensor dengan konsep magnetik seperti fluxgate, GMR dan Efek Hall (Yulkifli, 2007, 2009, 2010, 2011) dan sensor mekanik koil datar. Beberapa aplikasi sensor yang telah berhasil di aplikasikan adalah sensor kecepatan putaran (Yulkifli, dkk., 2009), sensor jarak yang dapat mengukur perubahan jarak hingga 2 cm (Yulkifli, dkk., 2007b), sebagai alat ukur getaran (Yulkifli, M., dkk., 2014). Alat ukur tekanan, kelembaman, temperatur (Yulkifli, 2013). Terkait pengembangan material sensor kami telah mengembangkan sensor GMR berbasis bahan organik dan sudah dipublikasikan dalam berbagai kegiatan (Ramli, dkk. 2010.

Yulkifli, dkk. 2017) dan telah ditulis dalam bentuk buku (Yulkifli & Ramli, 2016) serta book Chapter (M. Djamal, dkk. 2011). Sedangkan penelitian tentang ekstrak daun-daunan telah dilakukan oleh Sri Benti Etika dan telah dipublikasikan dalam jurnal dan seminar (Sri Benti Etika dkk, 2004, 2013 dan 2013). Berdasarkan ini kami yakin penelitian yang akan dilakukan akan berhasil dengan baik.

Disamping itu anggota peneliti telah melakukan penelitian dengan topik biosintesis nanopartikel perak semenjak awal tahun 2010. Sebelumnya anggota tim juga telah berpengalaman di bidang sensor kimia dan biosensor yang berbasis transduksi elektrik. Problematika di transduksi elektrik sangat banyak terutama yang terkait dengan kemurnian bahan. Penyelesaian ini tidak mudah diselesaikan sebab kondisi laboratorium yang kurang memungkinkan dan juga peralatan pendukung karakterisasi sensor terlalu mahal, sehingga kami memulai untuk mengembangkan sensor berbasis transduksi optik. Disamping metode optik lebih sederhana dan relatif murah, kami juga ingin meneruskan riset biosensor yang berbasis material lokal Indonesia pada proposal ini akan dikhususkan pada tanaman lokal Sumatera Barat.

Berdasarkan pengalaman Tim peneliti, maka kolaborasi riset ini akan menghasilkan inovasi dan menjadi riset unggulan UNP. Untuk lebih jelasnya peta jalan penelitian yang sudah saya kembangkan dapat terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Roadmap Penelitian (Gambar lebih jelas tersedia pada Lampiran 7)

Anggota peneliti Ramli, sudah berpengalaman dalam pengembangan material elektronik dan karakterisasinya untuk sensor Giant Magnetoresistansi (GMR). Sri Benti Etika telah berpengalaman dalam melakukan penelitian terkait ekstrak daun beberapa tumbuhan lokal Sumatera Barat. Hasil-hasil penelitian terkait karakterisasi dan parameter ekstrak daun sudah dipublikasikan dalam berbagai tempat, antara lain:

1. Isolasi terpenoid dari kulit batang tumbuhan angkana (*Pterocarpus indicus*) dalam Jurnal Sainstek. Vol VII, No 1. September 2004. Halaman 93-96. ISSN : 1410-8070.
2. Isolasi flavonoid dari daun tumbuhan cincau kepala (*Stephania capitata. B*) dalam prosiding dalam seminar nasional kimia dan Pendidikan kimia di Universitas Negeri Padang, 7 Desember 2013. Halaman 237-240. ISBN :978-602.
3. Isolasi steroid dari daun mengkudu (*Morinda Citrifolia. L*) dalam Jurnal Eksakta, Vol 1, Tahun XV, Februari 2014. Halaman 60-65. ISSN : 1411-3724.

BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA

Riset biosintesis telah memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan sebagai agen biosintesis untuk menghasilkan nanopartikel. Tumbuhan yang digunakan untuk biosintesis dapat berupa, air rebusan, getah, ataupun hasil jus dari bagian tumbuhan, seperti bagian daun, buah, dan biji. Hasil studi literatur tentang berbagai jenis tumbuhan yang telah dimanfaatkan untuk biosintesis nanopartikel perak ditunjukkan pada Tabel 2. Disamping jenis tumbuhan, perlakuan yang diberikan selama proses sintesis, seperti perlakuan temperatur, mekanik, ataupun pH dapat menghasilkan nanopartikel perak yang memiliki ukuran dan struktur yang berbeda (Kumar & Yadav 2009).

Tabel 2. Jenis-jenis tumbuhan yang telah digunakan untuk biosintesis nanopartikel perak.

No	Tumbuhan	Jenis Agen Biosintesis	Referensi
1	<i>Datura metel</i>	Ekstrak rebusan daun	Kesharwani dkk. 2009
2	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Gerusan daun	Philips 2010
3	<i>Jatropha curcas</i>	Lateks/getah	Bar dkk. 2009
4	<i>Medicago sativa</i>	Rebusan daun	Kumar & Yadev, 2009
5	<i>Syzigium cumini</i>	Ekstrak daun dan biji	Kumar dkk. 2010
6	<i>Stephania capitata. B</i>	Ekstrak daun tumbuhan cincau kepala	Sri Benti, dkk. 2013
7	<i>Morinda Citrifolia. L</i>	Ekstrak daun mengkudu	Sri Benti, dkk. 2014

Terjadinya reduksi hingga terbentuknya nanopartikel perak tidak lepas dari peran senyawa tertentu yang terdapat pada jenis tumbuhan yang digunakan. Menurut dugaan Jha dkk. (2009) senyawa yang berperan dalam proses reduksi terdiri dari beberapa senyawa metabolit sekunder tumbuhan seperti, senyawa terpenoid jenis *citronellol* dan *geraniol*, lalu

keton, aldehid, amida dan asam karboksilat. Sementara Khesarwani *dkk.* (2009) menduga senyawa plastohidrokuinon atau kuinol-lah yang berperan. Pada tumbuhan *Azadiracta indica* (Mimba), diduga disebabkan oleh senyawa terpenoid dan flavonoid (Shankar *dkk.* 2004). Berbagai dugaan tentang parameter dan mekanisme proses biosintesis terkait dengan reduksi Ag⁺ menjadi nanopartikel perak membuktikan bahwa penelitian di bidang ini masih terbuka luas.

Aplikasi nanopartikel sebagai detektor kolorimetrik logam berat dilakukan dengan memodifikasi permukaan nanopartikel dengan senyawa ligan, seperti asam amino, DNA atau senyawa organik lainnya.. Ligan-ligan tersebut berperan sebagai donor dan akseptor elektron dari ion yang ingin dianalisis. Pada dasarnya ion logam diharapkan mengikat ligan sehingga membentuk ikatan logam-ligan yang mengakibatkan terjadinya perubahan sifat kimia fisika dari partikel tersebut yang selanjutnya larutan nanopartikel akan mengalami perubahan warna yang akan teramati secara visual (Chai *dkk.* 2010; Han & Li 2010).

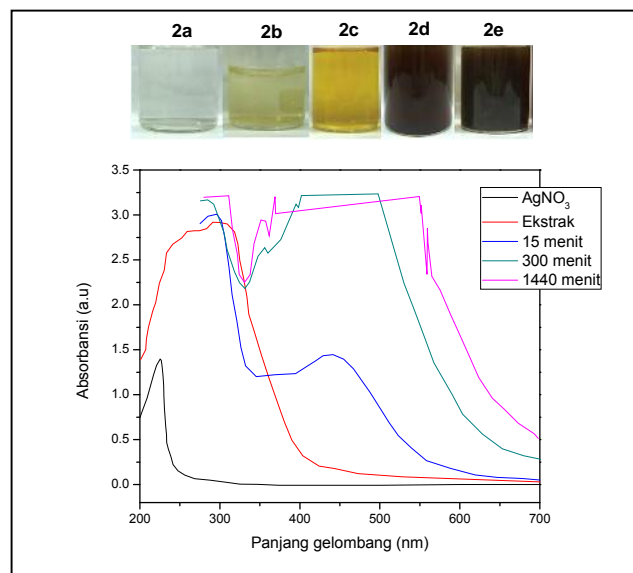
Sri benti Etika, *dkk.* 2004,20013 dan 2014, sebagai anggota peneliti ini telah melakukan penelitian terkait dengan ekstrak berbagai tanaman lokal Sumatera Barat. Hasil penelitian ini sudah dipublikasikan dalam berbagai seminar maupun jurnal. Beberapa jenis tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder yang sudah diidentifikasi dan diisolasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Beberapa Tanaman loka sumatera Barat yang sudah kami identifikasi

No	Nama Tumbuhan	Kandungan
1.	Daun tumbuhan asam jawa (<i>Tamarandus indica. L</i>)	Steroid
2.	Daun tapak dara (<i>Vinca Rosea</i>)	Alkaloid
3.	Kulit batang dan daun tumbuhan angšana (<i>Pterocorpus indicus</i>)	Terpenoid
4.	Daun tumbuhan mengkudu (<i>Morinda citrifolia. L</i>)	Steroid
5.	Daun tumbuhan cincau kepala (<i>Stephania capitata. B</i>)	Flavonoid
6.	Rimpang kunyit (<i>Curcuma domestika. Val</i>)	Flavonoid
7.	Daun petai cina (<i>Leuceana glanca. Benth</i>)	Flavonoid
8.	Daun tumbuhan gambir (<i>Uncaria gambir. R</i>)	Flavonoid
9.	Daun kapuk (<i>Ceiba pentandra</i>)	Flavonoid
10.	Daun cemara natal (<i>Cupresus funebris. Endl</i>)	Steroid
11.	Daun belimbing (<i>Averrhoa carambola. Cinn</i>)	Flavonoid
12.	Daun sumbang darah (<i>Excoecaria Cochinesis. L</i>)	Flavonoid

Anggota Tim peneliti lain Cuk Imawan *dkk.* telah melakukan riset pendahuluan tentang potensi spesies tumbuhan lokal Indonesia sebagai bahan dasar biosintesis nanopartikel perak dan hasilnya telah dipublikasikan (Handayani, 2010, 2011, dan Bakir 2011). Gambar 2 menunjukkan spektrum UV-Vis hasil biosintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak *Pometia Pinnata* (Matoa). Seperti ditunjukkan di Gambar 3, larutan AgNO₃ mempunyai puncak spektrum absorpsi di panjang gelombang 225 nm, sedangkan larutan ekstrak Matoa

hanya mempunyai puncak-puncak absorpsi di daerah sekitar 250-325 nm. Pada panjang gelombang optik yang lebih besar, ekstrak Matoa dan larutan AgNO₃ tidak mempunyai puncak absorpsi. Setelah larutan ekstrak Matoa dicampur dengan larutan AgNO₃, spektrum UV-Vis yang diperoleh sangat jauh berbeda dari keduanya. Di sini diperoleh puncak absorpsi di daerah sekitar 450 nm. Puncak absorpsi ini bersesuaian dengan daerah absorpsi nanopartikel perak.

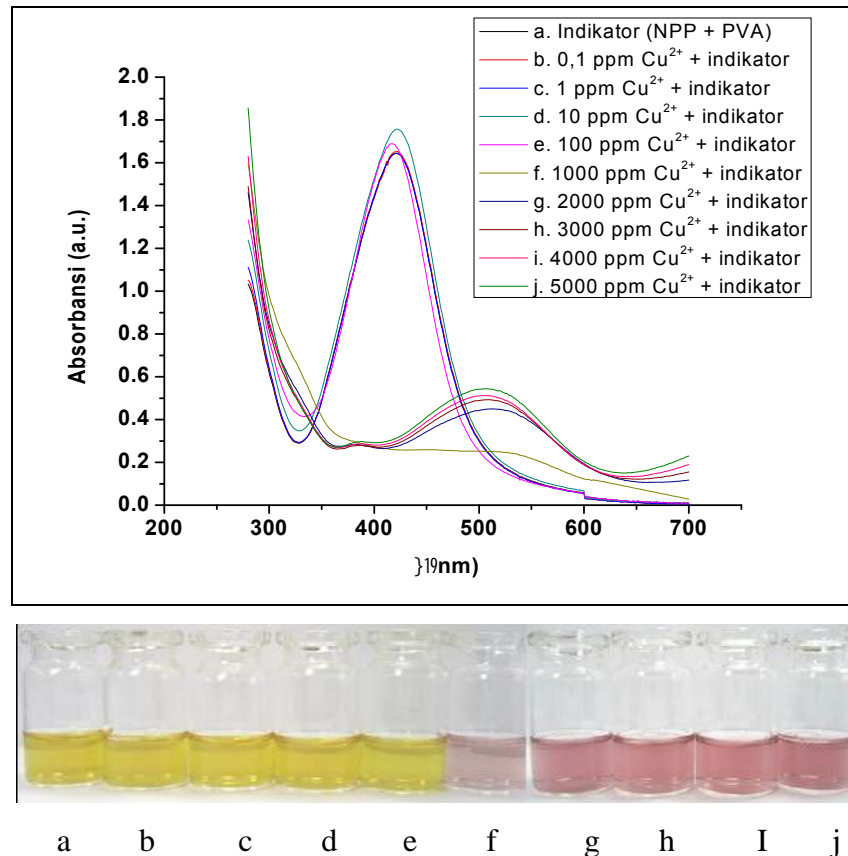


Gambar 3. Hasil UV-Vis spektrofotometer biosintesis nanopartikel perak dengan ekstrak *P. Pinnata* (Matoa). Foto: 2a. AgNO₃; 2b. Ekstrak rebusan *P. pinnata*; 2c-2e. Larutan AgNO₃ + ekstrak *P. Pinnata* masing-masing setelah 15 min., 300 min., dan 1440 min.

Pada riset ini juga ditemukan bahwa waktu reaksi sangat mempengaruhi nanopartikel perak yang terbentuk. Nilai absorbansi semakin membesar dan melebar dengan bertambahnya waktu reaksi. Karena besar absorbansi berhubungan dengan jumlah nanopartikel yang terbentuk, maka dapat disimpulkan bahwa proses reaksi pembentukan nanopartikel perak ini mempunyai orde jam. Secara visual, warna larutan ekstrak Matoa yang bening kekuningan dan larutan AgNO₃ yang bening, setelah bereaksi berubah warna menjadi kuning menuju ke coklat tua dengan bertambahnya waktu. Perubahan warna ini juga mengindikasikan terbentuknya nanopartikel perak yang bersesuaian dengan hasil spektrum UV-Vis-nya.

Riset selanjutnya yang telah dilakukan oleh kelompok ini adalah memodifikasi nanopartikel perak hasil biosintesis dengan polivinil alkohol (PVA). Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan, nanopartikel perak yang dimodifikasi PVA (selanjutnya disebut indikator) dapat mendeteksi ion Cu²⁺ di air, karena warna larutan indikator yang semula kuning setelah mendeteksi ion Cu²⁺ berubah menjadi merah muda. Sementara itu jika di air

dilarutkan ion logam Mn^{2+} , Pb^{2+} , dan Zn^{2+} , larutan indikator tidak berubah warnanya, yaitu tetap kuning. Selanjutnya sensitivitas larutan indikator ini diuji dengan cara digunakan untuk mendeteksi konsentrasi yang berbeda-beda dari ion Cu^{2+} di air. Hasil pengujian larutan indikator pada variasi konsentrasi ion Cu^{2+} 0,1; 1; 10; 100; 1000; 2000; 3000; 4000; dan 5000 ppm di air ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Spektrum UV-Vis dan foto larutan indikator nanopartikel perak yang dimodifikasi dengan PVA dan larutan ion Cu^{2+} yang diberi tetes indikator.

Larutan indikator yang diujikan pada ion Cu^{2+} 0,1 - 100 ppm, menunjukkan warna yang tidak berubah atau sulit untuk dibedakan secara visual. Walaupun demikian spektrum UV-Vis menunjukkan mulai adanya pergeseran puncak absorpsi ketika berada di konsentrasi Cu^{2+} 100 ppm. Namun, pada konsentrasi Cu^{2+} 1000 ppm tampak jelas terlihat, warna hasil pengujian berubah dari kuning menjadi merah muda dalam waktu kurang dari 1 menit. Perubahan warna ini bersesuaian dengan perubahan panjang gelombang absorpsinya (sekitar 520 nm) seperti terekam di spektrum UV-Vis. Sementara itu, pada konsentrasi Cu^{2+} 2000-5000 ppm, larutan hasil pengujian semakin berwarna merah. Hal ini bersesuaian dengan spektrum UV-Vis yang menunjukkan puncak absorbansi yang semakin naik ketika konsentrasi ion Cu^{2+} semakin besar. Hasil pengujian larutan indikator ini menunjukkan

bahwa modifikasi nanopartikel perak dengan PVA dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan ion Cu^{2+} di air. Sehingga secara umum dapat disimpulkan bahwa modifikasi yang tepat dari nanopartikel perak dapat digunakan sebagai indikator logam berat pencemar di air.

Hasil-hasil riset pendahuluan yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa jenis tumbuhan, metode preparasi agen tumbuhan, perbandingan konsentrasi larutan AgNO_3 dan agen tumbuhan, parameter fisika saat biosintesis, waktu reaksi, dan jenis modifikator sangat mempengaruhi hasil biosintesis nanopartikel perak dan juga aplikasinya sebagai indikator logam pencemar air. Hasil ini akan digunakan sebagai pijakan untuk riset selanjutnya yang diusulkan di proposal ini.

BAB 4. METODE PENELITIAN

Riset yang diusulkan ini bersifat eksperimental dan merupakan kelanjutan dari riset pendahuluan yang telah dilaksanakan. Sebagai landasan pendisainan metodologi riset, setelah dilakukan studi literatur, beberapa hipotesis berhasil disusun sebagai berikut:

1. Merancang sensor kolorimetrik portabel berbasis transduksi optik
2. Mengidentifikasi spesies tumbuhan lokal Sumatera Barat sebagai agen biosintesis nanopartikel perak.
3. Ekstrak tumbuhan yang dipreparasi berperan sebagai pereduksi dan penstabil nanopartikel perak, sehingga dapat menghasilkan partikel dengan ukuran kurang dari 100 nm.
4. Parameter preparasi yang dipilih yaitu kondisi daun, metode preparasi agen tumbuhan, perbandingan konsentrasi larutan AgNO_3 dan agen tumbuhan, pH, perlakuan mekanis dan temperature ketika sistesis, dan urutan pencampuran larutan dapat mempengaruhi struktur dan sifat nanopartikel perak dan modifikasinya.
5. Nanopartikel perak yang telah dimodifikasi dengan ligan dapat digunakan untuk mendeteksi logam berat pencemar cairan, dengan metode kolorimetrik.

Spesies tumbuhan lokal yang dijadikan kandidat agen biosintesis dipilih berdasarkan jenis senyawa metabolit sekunder yang dikandungnya. Informasi kandungan senyawa ini diperoleh melalui studi literatur. Tumbuhan yang akan dijadikan sebagai sampel kolorimetrik dan aplikasi untuk detektor logam berat adalah tumbuhan yang banyak terdapat di Sumatera Barat seperti pada Tabel 1. Kandungan senyawa metabolit sekunder dari setiap tumbuhan akan diuji dengan melakukan pengukuran 5 kelompok senyawa, yaitu alkaloid, flavanoid, terpenoid, fenol dan saponin. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi jenis

senyawa metabolit sekunder mana yang mempunyai peran penting dalam proses biosintesis nanopartikel perak.

Beberapa parameter preparasi yang diduga berpengaruh pada struktur dan sifat nanopartikel perak hasil biosintesis ditentukan setelah merujuk pada studi literatur dan juga hasil riset pendahuluan. Bagian tanaman yang akan dibuat ekstraknya adalah daun. Parameter preparasi yang ingin diteliti pengaruhnya meliputi: kondisi daun yaitu kering atau basah, metode pembuatan ekstrak (melalui perebusan atau diblender), perbandingan konsentrasi larutan AgNO_3 dan agen tumbuhan, dan ligan sebagai modifikator, pH larutan dan perubahan pH selama proses biosintesis, perlakuan panas dan mekanik (melalui *stirring*) selama reaksi biosintesis, serta metode urutan pencampuran larutan-larutan yang terlibat dalam reaksi biosintesis dan modifikasi nanopartikel perak dengan ligan. Pengaruh setiap parameter proses ini akan dipelajari dengan membandingkan efek yang ditimbulkannya pada struktur dan sifat-sifat fisika-kimia dari nanopartikel perak yang dihasilkan. Rancangan penelitian ini digunakan untuk menentukan parameter proses yang sesuai agar dapat dihasilkan struktur dan sifat nanopartikel perak yang diharapkan untuk suatu aplikasi yang diinginkan. Pada akhirnya akan dapat diperoleh suatu metode preparasi biosintesis nanopartikel perak yang optimum.

Ligan yang akan digunakan untuk memodifikasi nanopartikel perak adalah polimer dan protein. Pemilihan jenis ligan ini berdasarkan studi literatur dari beberapa ligan yang telah berhasil digunakan untuk kolorimetrik.

Karakterisasi nanopartikel hasil biosintesis dilakukan dengan menggunakan berbagai peralatan spektroskopi. Sebagai *screening* untuk menentukan apakah selama proses biosintesis telah terbentuk nanopartikel perak atau tidak, digunakan UV-Vis. Pengukuran dengan alat ini dilakukan sebagai fungsi waktu sehingga laju pertumbuhan nanopartikel peraknya dapat dimonitor dan diketahui. Untuk menentukan struktur kristal nanopartikel digunakan XRD. Distribusi nanopartikel dan ukuran butirnya akan diukur dengan menggunakan SEM atau TEM. Sampel yang dikarakterisasi dengan XRD, SEM, atau TEM akan dipreparasi dahulu menjadi film dengan metode *microdrop*. Mekanisme deteksi logam dengan metode kolorimetrik akan dipelajari dengan melakukan pengukuran Photoluminescence (PL) dari larutan kolorimetrinya. Semua hasil karakterisasi ini akan digunakan untuk mempelajari sifat dan struktur nanopartikel perak dan kemudian digunakan untuk mempelajari pengaruh parameter-parameter preparasi biosintesis.

Beberapa ion logam berat yang merupakan pencemar air dipilih berdasarkan jenis pencemar yang umumnya terdaftar di literatur. Ion-ion ini akan digunakan untuk menguji larutan kolorimetrik (indikator). Ion-ion tersebut meliputi: Mn^{2+} , Pb^{2+} , Sr^{2+} , Na^+ , Hg^{2+} , Al^{3+} ,

Sn^{2+} , K^+ , Ba^{2+} , Ca^+ , Li^+ , Cr^{6+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} . Penggunaan berbagai jenis ion disamping ion-ion logam berat bertujuan untuk menguji selektivitas indikator yang diproduksi.

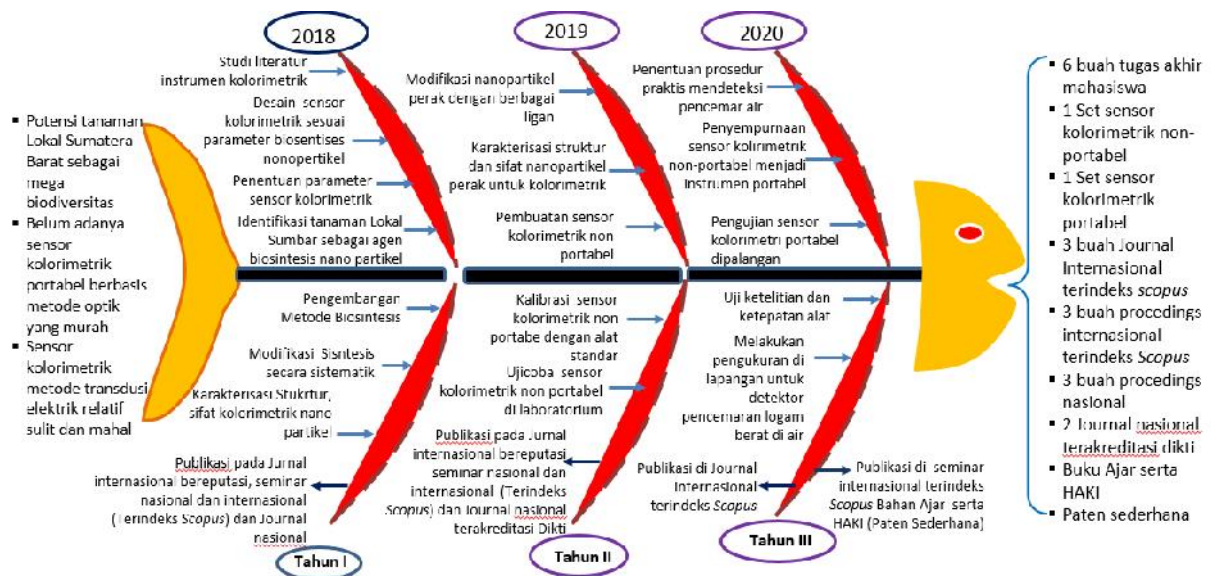
Berdasarkan disain metodologi riset dan alasan-alasan ilmiah yang telah dipaparkan di atas, proses riset yang akan dikerjakan beserta parameter-parameter yang akan diteliti, studi yang ingin dicapai, dan indikator sebagai output dari proses yang dilakukan secara sistematis dan komprehensif, dapat dijabarkan secara bagan tabular pada Tabel 4.

Tabel 4. Tahapan Kegiatan Riset, Proses Atau Parameter Yang Diteliti, Studi Yang Ingin Dicapai, Indikator Dan Luaran Tiap Tahun

No/Th	Tahapn Kegiatan Riset	Proses atau parameter yang diteliti	Studi yang ingin dicapai	Indikator dan luaran tiap tahun
Tahun ke-I				
1	Desain Sensor kolorimetrik portabel	Studi lieteratur tentang sensor kolrimetrik yang sudah ada	Diperoleh desain sensor kolorimterik yang cocok untuk bio sintesis nanopartikel perak	<ul style="list-style-type: none"> • Ditemukan parameter proses biosintesis nano-partikel perak yang optimum. • Minimal satu paper ilmiah tingkat internasional bereputasi dan jurnal nasional dan satu proseding seminar inernasional terindeks <i>scopus</i>
2	Penentuan potensi spesies tumbuhan lokal Sumbar untuk biosintesis nanopartikel	<ul style="list-style-type: none"> • Studi literatur tentang fisiologi tumbuhan yang dipilih, • Pengujian jenis senyawa metabolit sekunder 	Pengaruh jenis metabolit sekunder pada biosintesis nanopartikel perak	
3	Pengembangan metode biosintesis nanopartikel perak	Parameter proses: <ul style="list-style-type: none"> • kondisi daun (kering atau basah), • preparasi ekstrak (rebusan/blender), • konsentrasi larutan, • pH, • perlakuan mekanis, • perlakuan temperature. 	Pengaruh parameter proses pada struktur dan sifat nanopartikel, sehingga dapat diperoleh metode preparasi biosintesis nanopartikel perak yang optimum.	
4	Pengembangan metode modifikasi nanopartikel perak dengan ligan	Parameter proses: <ul style="list-style-type: none"> • penentuan jenis modifikator • konsentrasi larutan, • pH, • perlakuan mekanis, • perlakuan temperatur, • urutan pencampuran larutan • 	Pengaruh parameter proses pada struktur dan sifat nanopartikel yang telah dimodifikasi, sehingga dapat diperoleh metode preparasi biosintesis nanopartikel-ligan yang optimum.	
5	Karakterisasi struktur dan sifat nanopartikel perak	<ul style="list-style-type: none"> • Pembentukan nanopartikel (UV-Vis) • Struktur (XRD, TEM) • Morfologi (SEM) 	Kaitan antara struktur-sifat-parameter proses biosintesis nanopartikel perak	
6	Karakterisasi larutan indicator	<ul style="list-style-type: none"> • Kalibrasi kolorimetri (konsentrasi analit vs. warna) untuk setiap indicator yang dipreparasi 	Hubungan antara jenis ligan terhadap selektivitas dan sensitivitas indicator	

Tahun ke-II				
1	Modifikasi nanopartikel perak dengan berbagai ligan	<ul style="list-style-type: none"> • Preparasi modifikasi nanopartikel perak dengan berbagai ligan dengan menggunakan parameter proses yang optimum yang diperoleh di tahun ke-I 	Pengaruh jenis ligan terhadap sensitivitas dan selektivitas indicator	<ul style="list-style-type: none"> • Minimal satu paper ilmiah Minimal satu paper ilmiah tingkat internasional bereputasi dan dan kat nasional terakreditasi dikti dan prosidng internasional terindeks <i>scopus</i> dan satu proseding seminar
2	Karakterisasi struktur dan sifat nanopartikel perak hasil produksi reactor	<ul style="list-style-type: none"> • Pembentukan nanopartikel (UV-Vis) • Struktur (XRD, TEM) • Morfologi (SEM) 	Kaitan antara struktur-sifat-parameter proses biosintesis nanopartikel perak dan parameter fisika	
3	Karakterisasi kolorimetri	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanisme deteksi (UV-Vis, PL, SEM/TEM), • Kalibrasi kolorimetri (konsentrasi vs. warna) 	Kaitan antara parameter proses -struktur-sifat dan studi mekanisme deteksi logam	
4	Pembuatan sensor kolorimetrik non portabel	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan mekanik sensor kolorimetrik 	Diperoleh dimensi sensor kalorimterik	
5	Kalibrasi sensor kolorimetrik non portabe dengan alat standar	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kalibrasi denan alat-alat ukur standar dilabor 	Diperoleh data kalibrasi	
6	Ujicoba sensor kolorimetrik non portabel di labor	<ul style="list-style-type: none"> • Mengujicobakan hasil produk sensor dalam skala terbatas 	Diperoleh data ujicoba insrtumen	
Tahun ke III				
1	Penentuan prosedur praktis kolorimetri untuk mendeteksi pencemar air	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi reagen-larutan analit, • Prosedur pereaksian 	Prosedur praktis kolorimetrik untuk deteksi logam berat	<ul style="list-style-type: none"> • Minimal publikasi di Journal tingkat internasional bereputasi dan dan prosiding internasional terindeks <i>Scopus</i>, • Bahan Ajar serta HAKI (Patent Sederhana)
2	Penyempurnaan sensor kolirimetrik non-portabel menjadi instrumen portabel	<ul style="list-style-type: none"> • Penyempurnaan sensor kolorimetrik 	Diperoleh sensor kolorimetrik standar	
3	Pengujian sensor kolorimetri portabel dipalangan	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur pengujian dilapangan 	Diperoleh prosedur pengujian	
4	Uji ketepatan dan ketelitian alat kolorimterik	<ul style="list-style-type: none"> • Pengujian performace instrumen kolorimetrik 	Diperoleh data performace sensor kolorimtrik portabel	
5	Melakukan pengukuran di lapangan untuk detektor pencemaran logam berat di air	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengukuran dilapangan 	Diperoleh data pengukuran terhadap pencemaran logam berat pada air	

Rancangan sensor kolorimetrik dapat dilihat pada **Lampiran 10**. Untuk lebih jelasnya hubungan permasalahan, tahapan –tahapan penelitian serta luaran yang diharapkan dari penelitian ini terlihat pada diagram *fishborn* Gambar 4.



Gambar 5. Fishbone penelitian (Gambar lebih jelas tersedia pada Lampiran 7)

BAB 5. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

5.1. Anggaran Biaya

Anggaran biaya penelitian dapat terlihat pada Tabel 5. Rincian biaya penelitian tahun 1, 2 dan 3 tersedia pada **Lampiran 1**.

Tabel 5. Rekapitulasi Biaya Tahun ke-1, ke-2 dan ke 3

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang diusulkan (Rp)		
		Tahun ke-1	Tahun ke-2	Tahun ke-3
		Jumlah RP	Jumlah RP	Jumlah RP
1	Honorarium untuk pelaksana, petugas laboratorium, pengumpul data, pengolah data, penganalisis data, honor operator, dan honor pembuat sistem., dsb.	32,400,000	32,000,000	31,600,000
2	Pembelian bahan habis pakai untuk ATK, fotocopy, surat menyurat, penyusunan laporan, cetak, penjilidan laporan, publikasi, pulsa, internet, bahan laboratorium, langganan jurnal, dsb.	64,800,000	64,000,000	63,200,000
3	Perjalanan untuk biaya survei/sampling data, seminar/workshop, biaya akomodasi-konsumsi, perdiem/lumpsum, transport, dsb.	48,600,000	48,000,000	47,400,000
4	Lain-lain: sewa untuk peralatan/mesin/ruang laboratorium, kendaraan, kebun percobaan, peralatan penunjang penelitian lainnya, dsb.	16,200,000	16,000,000	15,800,000
	Jumlah	162,000,000	160,000,000	158,000,000
	Jumlah Total untuk 3 Tahun	480,000,000		

5.2 Jadwal Penelitian

Jadwal riset yang diusulkan dirancang berdasarkan jenis kegiatan melalui proses-proses untuk mencapai target riset seperti yang telah dipaparkan di metodologi riset. Adapun penjadwalannya untuk tahun ke-1, 2 dan 3 dapat dijabarkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Jadwal Penelitian tahun ke 1, 2 dan 3

Uraian Kegiatan Tahun ke-1	Bulan ke									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Studi literatur instrumen kolorimetrik										
Desain sensor kolorimetrik sesuai parameter biosintesis nonopartikel										
Penentuan parameter sensor kolorimetrik										
Identifikasi tanaman Lokal Sumbar sebagai agen biosintesis nano partikel										
Pengembangan metode biosintesis nanopartikel perak dengan ligan										
Modifikasi Sintesis secara sistematis										
Karakterisasi Stuktur, sifat kolorimetrik nano partikel										
Publikasi										
Pembuatan laporan kemajuan dan laporan akhir tahun I										
Uraian Kegiatan Tahun ke-2	Bulan ke									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Modifikasi nanopartikel perak dengan berbagai ligan										
Karakterisasi struktur dan sifat nanopartikel perak untuk kolorimetrik										
Pembuatan sensor kolorimetrik non portabel										
Kalibrasi sensor kolorimetrik non portabel dengan alat standar										
Ujicoba sensor kolorimetrik non portabel di laboratorium										
Publikasi										
Pembuatan laporan kemajuan dan laporan akhir tahun II										
Uraian Kegiatan Tahun ke-3	Bulan ke									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Penentuan prosedur praktis mendeteksi pencemar air										
Penyempurnaan sensor kolirimetrik non-portabel menjadi instrumen portabel										
Pengujian sensor kolorimetri portabel dipalangan										
Uji ketelitian dan ketepatan alat										
Melakukan pengukuran di lapangan untuk detektor pencemaran logam berat di air										
Publikasi										
Pembuatan laporan kemajuan dan laporan akhir tahun III										

REFERENSI

- Ahmad, A., S. Senapati, M.I. Khan, R. Kumar & M. Sastry. 2003. Extracellular biosynthesis of monodisperse gold nanoparticles by a novel extremophilic Actinomycete, *Thermomonospora* sp. *Langmuir* **19**: 3550—3553.
- Bakir, **Cuk Imawan**, Handayani, W., S. Purbaningsih, 2011, Biosintesis Nanopartikel Perak Untuk Deteksi Ion Tembaga (II) Dengan Metode Kolorimetri, diajukan ke Seminar nasional Fisika LIPI, Jakarta.
- Bar, H., D. Kr Bhui, G.P. Sahoo, P. Sarkar, S. P.De & A. Misra. 2009. Green synthesis of silver nanoparticles using latex of *Jatropha curcas*. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* **339**: 134—139.
- Chandran, S.P., M. Chaundhary, R. Pasricha, A. Ahmad & M. Sastry. 2006. Synthesis of gold nanotriangles and silver nanoparticles using *Aloe vera* plant extract. *Biotechnology Progress* **22**: 577—583.
- Chai, F., C. Wang, T. Wang, Z. Ma & Z. Su. 2010. L-cysteine functionalized gold nanoparticles for the colorimetric detection of Hg²⁺ induced by ultraviolet light. *Nanotechnology* **21**: 1—6.
- Han, C. & Li, H. 2010. Visual detection of melamine in infant formula at 0,1 ppm level based on silver nanoparticles. *Analyst* **135**: 583—588.
- Handayani, W., Bakir, **C. Imawan** & S. Purbaningsih. 2010. Potensi ekstrak beberapa jenis tumbuhan sebagai agen pereduksi untuk biosintesis nanopartikel perak. Seminar Nasional Biologi 24-25 September 2010, Fakultas Biologi UGM.
- Handayani, W., **C. Imawan** & S. Purbaningsih. 2011. Pemanfaatan dan karakterisasi tumbuhan tropis untuk biosintesis nanopartikel perak, Seminar Nasional Kebon Raya Cibodas ke 159, 7 April.
- Huang Chih-Ching & Chang Huan-Tsung. 2006. Selective gold-nanoparticle-based “Turn on” fluorescent sensor for detection of mercury(II) in aqueous solution. *Analysis Chemistry* **78**: 8332—8338.
- Jha, A.K., K. Prasad, L. Prasad & A.R. Kulkarni. 2009. Plant system: Nature’s nanofactory. *Colloids and Surface B: Biointerfaces* **73**: 219—223.
- Kesharwani, J., Ki Young Yoon, Jung Ho Hwang, & M. Rai. 2009. Phytofabrication of Silver Nanoparticles by Leaf Extract of *Datura metel*: Hypothetical Mechanism Involved in Synthesis. *Journal of bionanoscience* **3**: 1—6.
- Kumar, V. & S. K. Yadav. 2009. Plant-mediated synthesis of silver and gold nanoparticles and their applications. *Journal Chemical Technology and Biotechnology* **84**: 151—157.
- Kumar, V., Yadav, S.C. Yadav, S.K. 2010. *Syzygium cumini* leaf and seed extract mediated biosynthesis of silver nanoparticles and their characterization. *Journal Chemistry Technology and Biotechnology*. 1—9.
- Lengke, M.F., M.E. Fleet & G. Southam. 2007. Biosynthesis of silver nanoparticles by filamentous cyanobacteria from a silver(I) nitrate complex. *Langmuir* **23**: 2694—2699.
- Li Li, Baoxin Li, Yingying Qi & Yan Jin. 2009. Label-free aptamer-based colorimetric detection of mercury ion in aqueous media using unmodified gold nanoparticles as colorimetric probe. *Analysis Bioanalysis Chemistry* **393**: 2051—2057.
- M. Djamal, **Ramli, Yulkifli**. *Book Chapter Emerging Communication Technologies for E-Health and Medicine: Chapter 8*. Biosensor Based on Giant Magnetoresistance Material. Pp. 107. DOI: 10.4018/978-1-4666-0909-9.ch00. Copyright © 2012, IGI Global.
- M. Djamal, **Ramli**, S. Viridi and Khairurrijal. 2011. Development of a New Giant Magnetoresistance Material Based on Organic Material, *Proc. 2nd ICICI-BME*, pp. 372-375.

- Mohanpuria, P., N.K. Rana, S.K. Yadav. 2008. Biosynthesis of nanoparticles: technological concept and future application. *Journal Nanoparticles Resources* **10**: 507—517.
- Ramli**, A.H. Muhtadi, M.F. Sahdan, F. Haryanto, Khairurrijal, and M. Djamal, The Preliminary Study of Giant Magnetoresistance Sensor for Detection of Oxygen in Human's Blood, AIP Conf. Proc, CP1325, (2010), pp. 309-312.
- Renstra dan RIP LP2M Universitas Negeri Padang, 2016-2020
- Shankar, S.S., A. Rai, A. Ahmad & M. Sastry. 2004. Rapid synthesis of Au, Ag, and bimetallic Au core–Ag shell nanoparticles using Neem (*Azadirachta indica*) leaf broth. *Journal of Colloid and Interface Science* **275**: 4: 496—502.
- Shikuo Li, Yuhua Shen, Anjian Xie, Xuerong Yu, Lingguang Qiu, Li Zhang & Qingfeng Zhang. 2007. Green synthesis of silver nanoparticles using *Capsicum annuum* L. extract. *Green Chemistry* **9**: 852—858.
- Sri Benti Etika** dkk. 2004. Isolasi terpenoid dari kulit batang tumbuhan angkana (*Pterocarpus indicus*) dalam *Jurnal Sainstek*. Vol VII, No 1. September 2004. Halaman 93-96. ISSN : 1410-8070.
- Sri Benti Etik** dkk. 2013. Isolasi flavonoid dari daun tumbuhan cincau kepala (*Stephania capitata*. B) dalam *prosiding dalam seminar nasional kimia dan Pendidikan kimia* di Universitas Negeri Padang, 7 Desember 2013. Halaman 237-240. ISBN :978-602.
- Sri Benti Etik** dkk. 2014. Isolasi steroid dari daun mengkudu (*Morinda Citrifolia*. L) dalam *Jurnal Eksakta*, Vol 1, Tahun XV, Februari 2014. Halaman 60-65. ISSN : 1411-3724.
- Takuya Tsuzuki, *Commercial scale production of inorganic nanoparticles*, International Journal of Nanotechnology 2009 - Vol. 6, No.5/6 pp. 567 - 578.
- Tolaymat, T.M, A. El Badawy, A. Genaidy & K.G. Scheckel. 2010. An evidence-based environmental perspective of manufactured silver nanoparticle in syntheses and applications: A systematic review and critical appraisal of peer-reviewed scientific papers. *Sciences of the Total Environment* 408: 999—1006.
- Wang, Y., F. Yang & X. Yang. 2010. Colorimetric detection of mercury(II) ion using unmodified silver nanoparticles and mercury-specific oligonucleotides. *Applied Material and Interfaces* **2**(2): 339—342.
- Yulkifli**, Fitri Afriani, Yohandri, Mitra Djamal, and **Ramli**. 2017. Organic Giant Magnetoresistance-Based Sensor and Its Application for A Low Cost Clamp Meter. *Proc. ICAPMA*, 30 May-2 Jun 2017 (Prosesing), Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand
- Yulkifli, Ramli**. 2016. *Sensor Giant magnetoresistance (GMR)*. Penerbit Kencana dan UNP Press ISBN 9786024221232
- Yulkifli**, Yohandri Zurian Affandi, 2016. Pembuatan Sistem Pengiriman Data Menggunakan Telemetri Wireless Untuk Detektor Getaran Mesin Dengan Sensor Fluxgate, *Jurnal Setrum* Vol 5. No. 2 Desember 2016. p-ISSN 2301-4652 e-ISSN 2503-068
- Yulkifli**, Rahadi Wirawan, Yogy Refiyon. 2016. Design of Low Frequency Vibration Generator As Seismic Sensor Calibrator with Optocoupler Counter, *Proc. ICST 2016*, 1-2 Desember 2016, UNRAM
- Yulkifli**, 2015. Development of 2D Vibration Detection Using Fluxgate Sensor Based on Personal Computer, *Proc. ICOMSET 2015*, 21-22 November 2015.
- Yulkifli**. 2011. *Sensor Fluxgate*. ISBN No. 978-602-887-13-7. Stain Press.
- Yulkifli**, Rahmondia Nanda S., Suyatno, Mitra Djamal, 2007: Designing and Making of Fluxgate Sensor with Multi-Core Structure for Measuring of Proximity, *Proc, CSSI 2007*, Serpong Tangerang- Indonesia.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

A. Justifikasi Anggaran Penelitian Tahun ke-1

1. Honorarium

Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (Jam/Minggu)	Minggu	Honor Tahun 1
				Total
Petugas/Operator Laboratorium 2 orang	30000	8	28	13,440,000
Pengukuran dan pengumpul data 2 orang	20000	6	28	6,720,000
pengolah data 2 orang	20000	4	28	4,480,000
Tenaga Teknisi 2 orang	17500	4	20	2,800,000
Sekretariat Peneliti	15000	4	20	1,200,000
Mahasiswa ikut penelitian 4 orang	10000	4	20	3,200,000
Petugas kebersihan labor	560000	1	1	560,000
Jumlah Biaya (20% x Rp. 162.000.000)				32,400,000

2. Pembelian Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Tahun 1
AgNO ₃	50 gr	1	3,000,000	3,000,000
Akuades	Bahan kimia (L)	36	120,000	4,320,000
Akuabides steril	Bahan kimia (L)	10	400,000	4,000,000
Etanol 96%	2,5L	3	80,000	240,000
Berbagai jenis ligan	paket	6	1,500,000	9,000,000
Detergen glass ware	3 buah	12	30,000	360,000
Aluminium foil	10 buah	24	20,000	480,000
Tissu	Gulung	20	5,000	100,000
Kimwipe wiper	boks	10	50,000	500,000
Sealing film 'M film' 4 IN x 125 FT	pack	3	600,000	1,800,000
Masker	1 pack	3	69,500	208,500
Sarung tangan Lateks	pack	12	40,000	480,000
Kantung plastik Bening	pack	12	20,000	240,000
Kontainer	buah	6	300,000	1,800,000
Botol vial	buah	100	10,000	1,000,000
Funnel	buah	5	100,000	500,000
Spatula	buah	6	80,000	480,000
pH stick indicator 1-14	pack	3	300,000	900,000

pH stick indicator 4-7	pack	3	300,000	900,000
Pipete tips 1-5 mL	pack	5	110,000	550,000
Disposable cuvette (UV-VIS) semi mikro 3-4 mL	pack	3	800,000	2,400,000
Kertas saring Whatman no.1	pack	4	400,000	1,600,000
Kertas Saring Standar	lembar	48	12,000	576,000
Wash bottle	buah	4		-
Komponen lisrik pasif	paket	4	200,000	800,000
Kompoen listrik Aktif (IC, Transistor, Photo diode dll)	paket	3	750,000	2,250,000
conector S 6	S 6 F/M	24	15,000	360,000
SMA connector	komponen Alat	8	300,000	2,400,000
LCD 17"	komponen Alat	6	500,000	3,000,000
Regulator	7815.7915.7805	21	4,500	94,500
IC konverter serial ke paralel	CD4094	24	4,500	108,000
ADC 16 bit	MAX1788	6	600,000	3,600,000
Carrier Cable	komponen Alat	1	350,000	350,000
Safety box	komponen Alat	6	750,000	4,500,000
IC RS-232	MAX232	20	40,000	800,000
Mikrokontroler MCS-51	AT89S52, 8kB	24	40,000	960,000
Spacer	Bahan kuningan	60	2,500	150,000
ATK	Kelengkapan Penelitian	1	1,202,000	1,202,000
Foto kopi buku dan bahan lainnya	Kelengkapan Penelitian	1	1,200,000	1,200,000
Pengandaan Laporan	Penyusunan laporan	6	200,000	1,200,000
adm seminar internasional	Publikasi	1	4,000,000	4,000,000
Matere 6000	Administrasi penelitian	24	7,500	180,000
Matere 3000	Administrasi penelitian	24	4,000	96,000
Pembelian paket internet	administrasi penelitian	14	60,000	840,000
Poster Riset	laporan penelitian	3	245,000	735,000
Dokumentasi	kelengkapan penelitian	1	150,000	150,000
Tinta printer injet	Alat Pencetak hasil	6	65,000	390,000
Jumlah Biaya (40% x Rp. 162.000.000)				64,800,000

3. Perjalanan

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Jumlah Tahun 1
				Total
Transport Karakterisasi bahan ke FMIPA UI Jakarta (2 org x 4 hari x 3 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	24	400,000	9,600,000
Transport (PP)	Tiket pesawat	3	1,500,000	4,500,000
Ankot/Taxi (PP)	Transportasi lokal	3	500,000	1,500,000
Hotel	Penginapan	18	300,000	5,400,000
Transport seminar Internasional ICATAP Bali (1 org x 4 hari x 1 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	4	400,000	1,600,000
Transport Lokal (PP)	Tiket pesawat	1	4,000,000	4,000,000
Ankot/Taxi (PP)	Transportasi lokal	1	500,000	500,000
Hotel	Penginapan	3	600,000	1,800,000
Transport seminar Proposal luar Propinsi (1 org x 3 hari x 1 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	3	400,000	1,200,000
Transport Lokal (PP)	Tiket pesawat	1	1,500,000	1,500,000
Ankot/Taxi	Transportasi lokal	1	500,000	500,000
Hotel	Penginapan	2	600,000	1,200,000
Transport seminar Hasil Penelitian luar Propinsi (1 org x 3 hari x 1 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	3	400,000	1,200,000
Transport Lokal (PP)	Tiket pesawat	1	1,500,000	1,500,000
Ankot/Taxi	Transportasi lokal	1	500,000	500,000
Hotel	Penginapan	2	600,000	1,200,000
Uji Coba Lapangan (3 Tempas x 3 orang x 3 hari)				
Lumpsum	Uang Harian	27	325,000	8,775,000
Transport (PP)	Transportasi lokal	3	300,000	900,000
kendaraan barang penelitian	Mobilitas penelitian	3	210,000	630,000
Administrasi dan akomodasi	kebutuhan uji coba	1	595,000	595,000
Jumlah Biaya (30% x Rp. 162.000.000)				48,600,000

4. Lain-lain

Kegiatan	Justifikasi sewa	Volume	Biaya satuan (Rp)	Sharring Biaya (Rp)
				Total
Karakterisasi UV-vis	sewa	8	150,000	1,200,000
Karakterisasi SEM/TEM/PL	sewa	8	400,000	3,200,000
Karakterisasi XRD	sewa	8	400,000	3,200,000
Karakterisasi Kolorimetrik	sewa	6	87,000	522,000

Kalibrasi Kolorimetrik	sewa	6	100,000	600,000
Konsumsi kerja lembur TIM 1 x	komsumsi	1	878,000	878,000
Uang lelah lembur TIM diluar jam kantor	lembur	22	300,000	6,600,000
Jumlah Biaya (10%\timesRp. 162.000.000)				16,200,000

B. Justifikasi Anggaran Penelitian Tahun ke-2

1. Honorarium

Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (Jam/Minggu)	Minggu	Honor Tahun II
				Total
Petugas/Operator Laboratorium 2 orang	30000	8	28	13,440,000
Pengukuran dan pengumpul data 2 orang	20000	6	28	6,720,000
pengolah data 2 orang	20000	4	28	4,480,000
Tenaga Teknisi 2 orang	17500	4	20	2,800,000
Sekretariat Peneliti	15000	4	20	1,200,000
Mahasiswa ikut penelitian 4 orang	10500	4	20	3,360,000
Jumlah Biaya (20%\timesRp. 160.000.000)				32,000,000

2. Pembelian Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Tahun II
Stepper driver	komponen Alat	6	300,000	1,800,000
Konsumsi survey kelapangn	biy survey	2	200,000	400,000
Baut plastik	komponen Alat	50	2,000	100,000
Bor PCB	Alat pembuat komponen	6	125,000	750,000
Alat Perekat	Alat pembuat komponen	12	75,000	900,000
Pengandaan Laporan	Penyusunan laporan	8	200,000	1,600,000
adm seminar internasional ICICI BME	Pulikasi	1	4,000,000	4,000,000
adm seminar Nasional BKS Barat	Pulikasi	2	1,000,000	2,000,000
Paket data internet	Administrasi penelitian	10	350,000	3,500,000
Matere 6000	Administrasi	24	7,500	180,000

	penelitian			
Matere 3000	Administrasi penelitian	12	4,000	48,000
Poster Riset	laporan penelitian	2	400,000	800,000
Dokumentasi	kelengkapan penelitian	1	200,000	200,000
AgNO ₃	50 gr	6	2,000,000	12,000,000
Akuades	Bahan kimia (L)	24	120,000	2,880,000
Akuabides steril	Bahan kimia (L)	12	400,000	4,800,000
Etanol 96%	2,5L	4	80,000	320,000
Berbagai jenis ligan	paket	6	1,000,000	6,000,000
Detergen glass ware	3 buah	6	30,000	180,000
Aluminium foil	10 buah	24	20,000	480,000
Tisu	Gulung	24	5,000	120,000
Kimwipe wiper	boks	10	50,000	500,000
Masker	1 pack	3	60,000	180,000
Sarung tangan Lateks	pack	5	40,000	200,000
Kantung plastik Bening	pack	12	20,000	240,000
Kontainer	buah	3	300,000	900,000
Botol vial	buah	40	10,000	400,000
Funnel	buah	10	100,000	1,000,000
Spatula	buah	12	80,000	960,000
Pipete tips 1-5 mL	pack	12	110,000	1,320,000
Disposable cuvete (UV-VIS) semi mikro 3-4 mL	pack	3	800,000	2,400,000
Kertas saring Whatman no.1	pack	4	400,000	1,600,000
Kertas Saring Standar	lembar	40	12,000	480,000
Komponen lisrik pasif	paket	2	500,000	1,000,000
Kompoen listrik Aktif (IC, Transistor, Photo diode dll)	paket	2	1,000,000	2,000,000
LCD 12"	komponen Alat	4	300,000	1,200,000
Regulator	7815.7915.7805	20	7,500	150,000
ADC 16 bit	MAX1788	2	600,000	1,200,000
Carrier Cable	komponen Alat	2	350,000	700,000
Safety box	komponen Alat	2	750,000	1,500,000
Mikrokontroller	aRDUINO un308	4	140,000	560,000
Spacer	Bahan kuningan	24	2,500	60,000

ATK	Kelengkapan Penelitian	1	592,000	592,000
Konsumsi kerja lembur TIM 1 x	komsumsi	10	150,000	1,500,000
Tinta printer injet	Alat Pencetak hasil	4	75,000	300,000
Jumlah Biaya (40% x Rp. 160.000.000)				64,000,000

3. Perjalanan

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Jumlah Tahun II
				Total
Karakterisasi Sampel ke FMIPA UI Jakarta (2 org x 4 hari x 3 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	24	400,000	9,600,000
Transport (PP)	Tiket	3	2,000,000	6,000,000
Taxi Badnara -Depok (PP)	Transportasi lokal	3	500,000	1,500,000
Hotel Wisma UI	Penginapan	18	300,000	5,400,000
Seminar Internasional ICICI BME Bandung (1 org x 4 hari x 1 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	4	400,000	1,600,000
Transport (PP)	Tiket Pesawat	1	2,000,000	2,000,000
Travel Pdg Bandung (PP)	Transportasi lokal	1	600,000	600,000
Hotel	Penginapan	3	600,000	1,800,000
Seminar Nasional dan Semirata BKS Barat (2 org x 3 hari x 1 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	6	400,000	2,400,000
Transport (PP)	Tiket Pesawat	2	1,000,000	2,000,000
Travel Pdg Bandung (PP)	Transportasi lokal	2	100,000	200,000
Hotel	Penginapan	4	600,000	2,400,000
Seminar Hasil Penelitian luar Propinsi (1 org x 3 hari x 1 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	3	400,000	1,200,000
Transport Lokal (PP)	Tiket Pesawat	1	2,000,000	2,000,000
Ankot/Taxi (PP)	Transportasi lokal	1	400,000	400,000
Hotel	Penginapan	2	600,000	1,200,000
Uji Coba Lapangan Muaro Padang dan Teluk Kabung (2 Tempat x 3 orang x 3 hari)				
Lumpsum	Uang Harian	18	300,000	5,400,000
Transport (PP)	Transportasi lokal	2	500,000	1,000,000
MObil pembawa alat/barang	Mobilitas penelitian	2	300,000	600,000
Administrasi dan akomodasi	kebutuhan uji coba	2	350,000	700,000
Jumlah Biaya (30% x Rp. 160.000.000)				48,000,000

4. Lain-lain

Kegiatan	Justifikasi sewa	Volume	Biaya satuan (Rp)	Sharring Biaya (Rp)
				Total
Karakterisasi UV-vis	Sewa	7	100,000	700,000
Karakterisasi interface sensor	Sewa	7	100,000	700,000
Karakterisasi SEM/TEM/PL	Sewa	8	400,000	3,200,000
Karakterisasi XRD	sewa	8	400,000	3,200,000
Karakterisasi Kolorimetrik	Sewa	4	50,000	200,000
Gedung tempat FGD diluar kampus	Sewa	2	700,000	1,400,000
Uang lelah lembur TIM diluar jam kantor	lembur	22	300,000	6,600,000
Jumlah Biaya (10% x Rp. 160.000.000)				16,000,000

C. Justifikasi Anggaran Penelitian Tahun ke-3

1. Honorarium

Honor	Honor/Jam (Rp)	Waktu (Jam/Minggu)	Minggu	Honor Tahun III
				Total
Petugas/Operator Laboratorium 2 orang	28000	8	28	12,544,000
Pengukuran dan pengumpul data 2 orang	20000	6	28	6,720,000
pengolah data 2 orang	15000	4	28	3,360,000
Tenaga Teknisi 2 orang	17500	4	20	2,800,000
Sekretariat Peneliti	16000	4	20	2,560,000
Mahasiswa ikut penelitian 4 orang	10000	4	20	3,200,000
Petugas kebersihan labor	416000	1	1	416,000
Jumlah Biaya (20% x Rp. 158.000.000)				31,600,000

2. Pembelian Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Tahun III
Memori/hardis internal 700 GB	Seagate	1	1,000,000	1,000,000

Pembayaran pendaftaran seminar internasional ICAPMA 2020 di Korea	Pembayaran pendaftaran	1	7,000,000	7,000,000
Pembayaran pendaftaran seminar internasional Forum MIPA 2020 di Gorontalo	Pembayaran pendaftaran	1	4,000,000	4,000,000
Pembayaran pendaftaran seminar nasional HFI di Bandung	Pembayaran pendaftaran	2	750,000	1,500,000
Pembuatan Laporan	pembuatan laporan	1	500,000	500,000
Pengandaan Laporan	Penyusunan laporan	8	150,000	1,200,000
Paket data internet	Administrasi penelitian	10	350,000	3,500,000
conector S 6	S 6 F/M	6	15,000	90,000
Motor DC	12 Volt	6	200,000	1,200,000
SMA connector	komponen Alat	5	450,000	2,250,000
LCD 10"	komponen Alat	2	350,000	700,000
LCD 17"	komponen Alat	1	750,000	750,000
processing board	komponen Alat	2	2,000,000	4,000,000
Motor DC	36 volt	6	300,000	1,800,000
PCB	Epoxy, Fiber 4	6	250,000	1,500,000
Regulator	7815.7915.7805	21	4,500	94,500
IC konverter serial ke paralel	CD4094	24	4,500	108,000
ADC 16 bit	MAX1788	2	750,000	1,500,000
Akrilik 10 mm	komponen Alat	1	1,250,000	1,250,000
Carrier Cable	komponen Alat	1	350,000	350,000
Safety box	komponen Alat	2	750,000	1,500,000
IC RS-232	MAX232	20	40,000	800,000
Mikrokontroler MCS-51	AT89S52, 8kB	20	40,000	800,000
Spacer	Bahan kuningan	30	2,500	75,000
Mekanik prototip kolorimeter	stainles steel	6	250,000	1,500,000
CD R-W kosong	Fuji	2	250,000	500,000
Casing peralatan	(akrilik)	2	400,000	800,000
Akrilik		1	1,000,000	1,000,000
plat aluminium	stainles steel	1	1,000,000	1,000,000
aluminium batang	stainles steel	3	500,000	1,500,000
Corner reflector	komponen Alat	2	750,000	1,500,000
Software Program	komponen Alat	2	750,000	1,500,000
Chip RFID	komponen Alat	5	135,000	675,000

Body Protector	Media	2	450,000	900,000
Sandsac gantung	Media	3	850,000	2,550,000
Shose chip	Media	5	450,000	2,250,000
Toner Printer 35A	Alat Pencetak dokumen	2	850,000	1,700,000
Kertas A4	Alat Pencetak dokumen	10	40,000	400,000
ATK	Kelengkapan Penelitian	1	800,000	800,000
Fotocopy bahan referensi/buku	Kelengkapan Penelitian	1	787,500	787,500
Timah solder	Alat pembuat komponen	1	100,000	100,000
Kabel listrik 20m	komponen Alat	2	350,000	700,000
Tinta printer injet	Alat Pencetak hasil	4	65,000	260,000
Stepper driver	komponen Alat	2	300,000	600,000
Baut plastik	komponen Alat	50	2,200	110,000
Bor PCB	Alat pembuat komponen	3	225,000	675,000
Alat Perekat	Alat pembuat komponen	3	175,000	525,000
Konsumsi kerja lembur TIM 1 x	komsumsi	10	150,000	1,500,000
Konsumsi FGD TIM	komsumsi	10	150,000	1,500,000
Konsumsi survey kelapangn	biy survey	2	200,000	400,000
Jumlah Biaya (40%xRp. 158.000.000)				63,200,000

3. Perjalanan

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga satuan (Rp)	Jumlah Tahun III
				Total
Seminar internasional ICAPMA di Korea (1 org x 4 hari x 1 kali)				
Lumpsum	Uang Harian hari I & II 40% x Rp. 2.700.000	2	1,080,000	2,160,000
	Uang Harian Kegiatan 100% x Rp. 2.700.000	2	2,700,000	5,400,000
Transport (PP)	Tiket PP	1	8,000,000	8,000,000
Ankot/Taxi (PP)	Transportasi lokal	1	800,000	800,000

Hotel	Penginapan	3	1,000,000	3,000,000
Seminar internasional (PP) Forum MIPA LPTK (1 org x 3 hari x 1 kali) Gorontalo				
Lumpsum	Uang Harian	3	400,000	1,200,000
Transport (PP)	Tiket	1	4,000,000	4,000,000
Ankot/Taxi (PP)	Transportasi lokal	1	800,000	800,000
Hotel	Penginapan	2	600,000	1,200,000
Seminar Nasoinal HFI (2 org x 3 hari x 1 kali) Bandung				
Lumpsum	Uang Harian	6	400,000	2,400,000
Transport (PP)	Tiket Pesawat	2	2,000,000	4,000,000
Travel Pdg Bandung (PP)	Transportasi lokal	2	600,000	1,200,000
Hotel	Penginapan	4	600,000	2,400,000
Seminar Hasil (PP) (1 org x 3 hari x 1 kali)				
Lumpsum	Uang Harian	3	400,000	1,200,000
Transport (PP)	Tiket	1	2,000,000	2,000,000
Ankot/Taxi (PP)	Transportasi lokal	1	500,000	500,000
Hotel	Penginapan	1	600,000	600,000
Uji Coba Lapangan (3 Tempat x 4 orang x 3 hari)				
Lumpsum	Uang Harian	12	300,000	3,600,000
Transport (PP)	Transportasi lokal	3	400,000	1,200,000
Kendaraan pembawa peralatan uji coba	Mobilitas penelitian	3	330,000	990,000
Administrasi dan akomodasi	kebutuhan uji coba	3	250,000	750,000
Jumlah Biaya (30% x Rp. 158.000.000)				47,400,000

4. Lain-lain

Kegiatan	Justifikasi sewa	Volume	Biaya satuan (Rp)	Sharring Biaya (Rp)
				Total
Karakterisasi interface sensor	sewa	4	250,000	1,000,000
Pengujian Kolorimetrik	sewa	4	250,000	1,000,000
Sewa alat ukur standar	sewa	4	250,000	1,000,000
Buku administrasi	Administrasi penelitian	2	50,000	100,000
Konsumsi FGD	Konsumsi	8	250,000	2,000,000
Biaya Packing Bodyprotector	kelengkapan penelitian	2	600,000	1,200,000

Sepatu lapangan	kelengkapan penelitian	4	150,000	600,000
Poster Riset	laporan penelitian	2	250,000	500,000
Dokumentasi	kelengkapan penelitian	1	500,000	500,000
Konsumsi kerja lembur TIM 1 x	konsumsi	1	970,000	970,000
Uang lelah lembur TIM diluar jam kantor	lembur	22	315,000	6,930,000
Jumlah Biaya (10%\timesRp. 158.000.000)				15,800,000

D. Penjelasan tambahan anggaran penelitian

Penelitian ini merupakan kolaborasi antara empat bidang yaitu bidang fisika instrumentasi (Yulkifli, Prodi Fisika UNP), Fisika material Elektronik (Ramli, Prodi Fisika UNP), Bio sensor (Cuk Imawan, Departemen Fisika UI) dan Kimia Organik (Sri Benti Etika, Prodi Kimia UNP). Kolaborasi ini sangat sesuai dengan tujuan penelitian pada skim PTUPT yaitu membangun jejaring kerja sama antar peneliti dalam bidang keilmuan dan minat yang sama, sehingga mampu menumbuhkan kapasitas penelitian institusi dan inovasi teknologi sejalan dengan kemajuan teknologi dan *frontier technology*. Dalam hal integrasi ke empat bidang pengembangan ini akan menghasilkan inovasi baru dan menjadi riset unggulan UNP dalam hal nanopartikel untuk material maju berbasis tanaman lokal yang banyak terdapat di Sumatera Barat.

Sumber dana lain dari perguruan tinggi UNP adalah dalam bentuk biaya karakterisasi sampel dan penggunaan alat ukur, ruang seminar dan FGD. Dana dari institusi lain adalah dari Departemen UI dalam bentuk karakterisasi sampel dan penggunaan alat ukur.

Alokasi dana riset di proposal ini ditekankan di bagian belanja bahan, karakterisasi dan penunjangnya, serta publikasi. Seperti diketahui riset ini memerlukan bahan kimia habis pakai dan penunjang karakterisasi nanopartikel yang besar. Bahan habis pakai yang diperlukan tidak hanya bahan-bahan untuk biosintesis saja tetapi juga bahan-bahan pencuci peralatan. Sumber dana lain dari perguruan tinggi UNP adalah dalam bentuk biaya karakterisasi sampel menggunakan XRD, UV-Vis dan Spektrometer serta alat ukur lainnya, ruang seminar dan FGD (Rp. 5.000.000,-). Dana dari institusi lain adalah dari Departemen UI dalam bentuk biaya karakterisasi sampel SEM/TEM dan penggunaan ruang mini rektor nanomaterial dan beberapa alat ukur lainnya (Rp. 5.000.000,-).

Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana

Untuk menunjang hasil dan kualitas penelitian PD UPT ini UNP telah memiliki berbagai peralatan mutakhir. Beberapa peralatan riset kelas dunia yang sudah dimiliki diantaranya XR-D, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Ares Automatic Resistivity System, Gravimeter, Scanning Electron Microscope, PCR Real Timer, DNA/RNA/Protein Purification, DNA Electrophoresis, CO₂ Incubator, UV-Vis Spectrometer, DTA-TGA, HPLC, HIC, FT-IR Spectrometer, Atomic Absorption Spectroscopy (AAS), X-Ray Fluorescence, GC-MS, PCR Meter, Potensiostat dan berbagai peralatan lainnya. Sarana dan peralatan pendukung lainnya seperti untuk preparasi biosintesis nanopartikel sebagian tersedia di Departemen Fisika FMIPA UI. Untuk uji kalibrasi sensor kolorimetric akan dilakukan di labor uji departemen Fisika UI. Berikut beberapa sarana pendukung yang dapat digunakan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

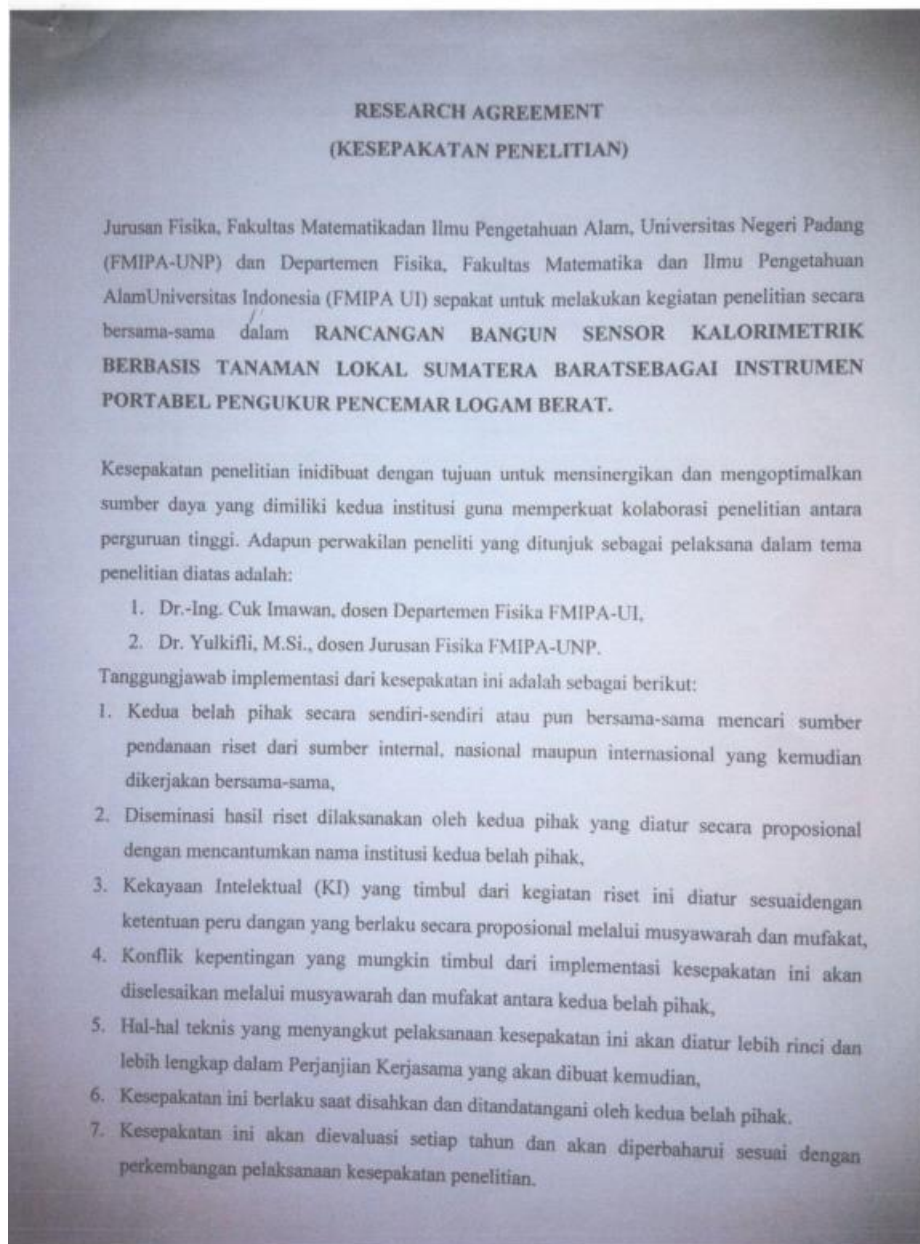
No	Sarana Pendukung	Kepemilikan	Status
1.	Timbangan analitis	Laboratorium Kimia UNP	Siap digunakan
2.	Sentrifugal	Laboratorium Kimia UNP	Siap digunakan
3.	Fotopemolimeran	Labor Universitas Indonesia	Siap digunakan
4.	Magnetic stirrer	Labor kimia UNP	Siap digunakan
5.	Uvi-Visibel	Laboratorium Kimia UNP	Siap digunakan
6.	pH meter	Laboratorium kimia UNP	Siap digunakan
7.	FTIR	Laboratorium kimia UNP	Siap digunakan
8.	Potensiostat	Laboratorium kimia UNP	Siapa digunakan
9.	Scanning Electron Microscope (SEM)	Labor biologi UNP	Siap digunakan
10	XRD	Labor Fisika UNP	Siap digunakan
11	HEM	Labor Fisika UNP	Siap digunakan
12	Spin Coating	Labor Fisika UNP	Siap digunakan

Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu	Uraian tugas
1	Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si.	Fisika UNP	Fisika Instrumentasi	20 jam/minggu	Mengontrol jalannya penelitian, membuat perencanaan, pelaporan dan publikasi ilmiah.
2	Dr. Ramli, S.Pd.,M.Si.	Fisika UNP	Fisika Material Elektronik	10 jam/minggu	Membantu menganalisis dan melakukan karakterisasi struktur dan sifat nano partikel menggunakan XRD dan UV VIS, penyusunan laporan dan publikasi
3	Dra. Sri Benti Etika, M.Si.	Kimia UNP	Kimia Organik	10 jam/minggu	Membantu menganalisis untuk menemukan potensi spesies tumbuhan lokal untuk biosintesis nanopartikel dan karakterisasi sampel menggunakan UV VIS
4	Dr. Ing. Cuk Imawan	Fisika UI	Fisika Material Elektronik	8 jam/minggu	Membantu menganalisis dan melakukan karakterisasi sampel material dengan SEM/TEM, kalibrasi sensor kolorimetrik, dan penulisan publikasi untuk jurnal internasional

Penelitian ini melibatkan 2 orang mahasiswa prodi fisika dan 2 orang mahasiswa kimia FMIPA UNP, Daftar naman mahasiswa yang terlibat dapat dilihat pada **Lampiran 9**.

Lampiran 4. Nota Kesepahaman Kesediaan Menjadi Mitra



Kesepakatan ini disahkan dan ditandatangani oleh pimpinan insitusi kedua belah pihak.


Padang, tanggal 20 April 2017

Ketua
Departemen Fisika FMIPA-UI



Dr. rermat. Agus Salam
NIP. 19691129199702 1 001

Ketua
Jurusan Fisika FMIPA-UNP



Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Mengetahui
Dekan FMIPA UNP



Prof. Lutfri, M.Si.
NIP. 196105101987031020

LAMPIRAN 5. BIODATA KETUA DAN ANGGOTA TIM PENGUSUL

1. KETUA PENELITI

A. Identitas Diri Ketua Pengusul

1	Nama lengkap	:	Dr. Y u l k i f l i, S.Pd., M.Si. (L)
2	Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala/Pembina IV.a
3	Jabatan Struktural	:	Wakil Dekan I FMIPA UNP
4	NIP	:	19730702 200312 1 002
5	NIDN	:	0002077306
6	Tempat dan Tanggal lahir	:	Kotosani/ 02 juli 1973
7	Alamat Rumah	:	Jl. Padang-Buktinggi Ps. Gelombang Kayutanam Padang Pariaman Sumatera BaratHP: 081363413004
8	Nomor telepon/Faks	:	075 684005/-
9	Nomor HP	:	081363413004
10	Alamat Kantor	:	Jurusan Fisika FMIPA UNP. Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat Padang
11	Nomor Telepon/Faks	:	(0751) 57420/ (0751) 55628
12	Alamat e-mail	:	yulkifliamir@gmail.com
13	Lulusan yang telah dihasilkan	:	S-1= 70 orang; S-2= 40 orang
14	Mata Kuliah yang diampu	:	1 Sensor dan Sistem Sensor (S2) 2. Fisika Dasar 1 dan 2 (Khusus ISTE) 3. Elektronika Terpakai 3 Pengelolaan Labor (S2) 4. Elektronika Digital 5. Elektronika Dasar 1 dan 2 6. AUMPF

B. Riwayat Pendidikan

Program	S-1	S-2	S-3
Nama PT	IKIP	ITB	ITB
Bidang Ilmu	Pend. Fisika	Fisika Instrumentasi	Fisika Instrumentasi
Tahun Masuk	1993	2000	2006
Tahun Lulus	1997	20002	2010
Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Perbandingan Hasil Belajar Siswa Antara yang Diberi Kuisisioner Spiral dan yang Tidak Diberi Kuesisioner Spiral pada SMU Adabiah Padang	Desain dan Pembuatan Alat Ukur tekanan Udara Elektronik dengan Sensor Koil Datar Berbasis Mikrokontroler 89C51	Pegembangan elemen fluxgate dan penggunaannya untuk Sensor-sensor berbasis Magnetik dan Proksimiti

Nama Pembimbing/Promotor	Drs. Ibnu Suud	Prof. Dr.-Ing. Mitra Djamal	Prof. Dr.-Ing. Mitra Djamal Prof. Dr. Ing. Khairurrijal
---------------------------------	-----------------------	------------------------------------	--

C. Pengalaman Pembuatan Buku/Modul/Bahan Ajar 5 Waktu Terakhir

Tahun	Buku/Modul/Bahan Ajar	Pendanaan	
		Sumber	Jumlah (Rp)
2016	Buku Teks: Sensor Giant magnetoresistance (GMR). Penerbit Kencana dan UNP Press ISBN 9786024221232	BOPTN	24 jt
2015	Bahan Ajar: Sensor dan Sistem Sensor	BOPTN	10 jt
2014	Bahan Ajar: Elektronika Terpakai	IDB	8 juta
2013	Buku Teks: Upaya Implementasi Nilai-nilai Karakter Bangsa Dalam Pendidikan MIPA (Pendidikan Karakter Sebuah Refleksi Pendekatan dalam Ilmu Sains). Sukabina Press ISBN 9786028124911	Kemendikbud	100 jt
2013	Book Chapter Emerging Communication Technologies for E-Health and Medicine: Chapter 8. Biosensor Based on Giant Magnetoresistance Material . Pp. 107. DOI: 10.4018/978-1-4666-0909-9.ch00	Copyright © 2012, IGI Global.	-
2012	Bahan Ajar: Elektronika Digital	PNBP	0
2011	Buku Teks: Sensor Fluxgate ISBN No. 978-602-887-13-7	Mandiri	0
2011	Buku Ajar : Instrumentasi Fisika, digunakan untuk Matakuliah Instrumentasi Fisika di jurusan Fisika UNP	PNBP	3 jt
2010	Buku Ajar : Elektronika Terpakai, digunakan untuk Matakuliah Elektronika Terpakai di jurusan Fisika UNP	PNBP	3 jt
2010	<i>Electrical Instrument Courses</i> : Handout matakuliah Alat Ukur Listrik digunakan untuk mahasiswa program ISTE, Fisika UNP	ISTE	5 jt
2010	Buku Ajar: Mikrokontroler dan Sistem Antar Muka (<i>Interfacing</i>) , digunakan untuk	Mandiri	0

Matakuliah Mikrokontrooler dan sistem antar Muka di jurusan Fisika UNP		
--	--	--

D. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Waktu Terakhir

Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
		Sumber	Jumlah (Rp)
2017	Desain Dan Pembuatan Alat-Alat Praktikum Berbasis Teknologi Digital Sebagai Pendukung Perangkat Matakuliah Pengembangan Alat Laboratorium Fisika Berbasis KKNi Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika PPs UNP	Kemenristek Dikti (Lanjutan)	198 jt (usulan pada proposal)
2016	Rancang Bangun Ground-Based Synthetic Aperture Rada (GB-SAR) untuk Deteksi Dini Bencana Longsor	Insinas Kementristek	155 jt
2016	Desain Dan Pembuatan Alat-Alat Praktikum Berbasis Teknologi Digital Sebagai Pendukung Perangkat Matakuliah Pengembangan Alat Laboratorium Fisika Berbasis KKNi Untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika PPs UNP	Kemenristek Dikti	100 jt
2016	Desain dan Pembuatan Instrumen Kecepatan Tendangan Pencak Silat Berbasis Teknologi Digital	Kemenristek Dikti	50 jt
2015	Studi Pengelolaan Laboratorium Fisika Sekolah Menengah Atas Se Kota Padang	PNBP UNP	10 juta
2013-2015	Pembuatan alat Ukur Gempabumi Berbasis Sensor fluxgate	DP2M Dikti 2013	318 jt
2012-2013	Pengembangan Sensor <i>Giant Magnetoresistance</i> Berstruktur <i>Spin Valve</i> dengan <i>Opposed Target Magnetron Sputtering</i>	DP2M Dikti 2012-2013	86 jt
2011	Pengembangan sensor fluxgate berbasis printed circuit Boards (PCB) dan aplikasinya	DP2M Dikti 2011	85 jt
2011	Peningkatan Skill Mahasiswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran TTW Menggunakan Bahan ajar Berbasis ICT Pada Mata Kuliah alat Ukur Listrik	Program PPGMFISIKABI FMFISIKA 2011	15 jt
2011	Pengembangan sensor fluxgate berbasis printed circuit Boards (PCB) dan aplikasinya	DP2M Dikti 2011	50 jt

E. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Waktu Terakhir

Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
		Sumber	Jumlah (Rp)

2017	IbIKK Produk Inovasi Peralatan Laboratorium Sains	Kemenristek Dikti	198 jt
2017	Peningkatan Kompetensi Fisika Guru-Guru Madrasah Aliyah (MA) Propinsi Sumatera Barat, Riau, Jambi dan Kepulauan Bangka Belitung	Balai Diklat DePag Propinsi Sumbar	-
2016	Peningkatan Kemampuan Guru-Guru Fisika Sma Se-Kota Padang Panjang Dalam Pembuatan Perangkat Pembelajaran Fisika Terintegrasi Pendidikan Karakter Sebagai Pendukung Kurikulum 2013 (Anggota)	BOPTN	15 juta
2016	Peningkatan Kemampuan Guru-Guru Yang Tergabung Dalam MGMP Fisika Sma Se-Sumatera Barat Melalui Bimbingan Teknis Pembuatan Publikasi Ilmiah (Ketua)	BOPTN UNP	15 jt
2015	Bimbingan Teknis Penulisan Karya Tulis Ilmiah Terhadap Guru-Guru Yang Tergabung Dalam MGMP Fisika SMA Se-Sumatera Barat (Anggota)	PNBP UNP	15 jt
2015	Workshop Perangkat Pembelajaran Fisika Terintegrasi Pendidikan Karakter Di Sekolah Menengah Atas (SMA) Se Kota Padang (Ketua)	PNBP UNP	15 jt
2015	Nara sumber Pembinaan Karir Karya Ilmiah bagi guru-guru SMP Wilayah Timur P2TK Dikdas, Bali 16 April 2015	P2TK Dikdas Kemendikbud pusat	
2015	Nara Sumber Pembinaan Karir Karya Ilmiah bagi Pegawai Sekolah SMP Wilayah Barat P2TK Dikdas, Yogyakarta, 13 Maret 2015	P2TK Dikdas Kemendikbud pusat	
2014	Nara Sumber Pembinaan Karir Karya Ilmiah bagi Guru-guru Sekolah SMP Wilayah Barat P2TK Dikdas, Surabaya, 2 September 2014	P2TK Dikdas Kemendikbud pusat	
2012	Nara sumber Pendidikan Larakter pada Workshop Guru SMP Adabiah kota padang	Mandiri	-
2012	Nara sumber Pendidikan Karakter pada Workshop Guru SMP Pertiwi Kota padang	Mandiri	-
2012	Nara sumber Pendidikan Karakter pada Workshop Guru MGMP FISIKA kota padang	Mandiri	-
2012	Nara sumber Pendidikan Karakter pada Workshop Guru SMPN 29 kota padang	Mandiri	-
2011	Nara sumber Pendidikan karakter pada Workshop Guru MGMP Matematika kota padang	P2TK Dikdas Kemendikbud RI	90 jt

2011	Nara sumber pada Workshop Pengelolaan Labor FISIKA SMP dan SMA se Sumatera Barat	Dinas Pendidikan Sumbar	
2011	Nara sumber pada Workshop Pengelolaan Labor Kimia, Fisika dan Biologi SMA se Sumatera Barat	Dinas Pendidikan Sumbar	-
2011	Pelatih Olimpiade SMP/MTsN Kota Padang Panjang 2010-2011	Dinas Pend. Kota Padang Panjang	-

F. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

Judul	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
Pembuatan Sistem Pengiriman Data Menggunakan Telemetry <i>Wireless</i> Untuk Detektor Getaran Mesin Dengan Sensor Fluxgate	Vol 5. No. 2 Desember 2016	Jurnal Setrum p-ISSN 2301-4652 e-ISSN 2503-068
Pengembangan <i>Thermobalance</i> Digital Berbasis Teknologi Sensor Dan Lembar Kerja Peserta Didik Menggunakan Model <i>Research Based Learning</i>	Accepted	Jurnal MIPA p-ISSN 1412-0917 e-ISSN 2443-3616
Sistem Pengukuran Intensitas dan Durasi Penyimpanan Matahari Realtime PC Berbasis LDR dan Motor Stepper (Penulis Kedua)	Vol 7 (1) 2015	Jurnal OKI (J. Oto. Ktrl Inst.) ISSN 2085-2517, e. ISSN 2460-6340
Pembuatan Sistem Interface Digital Untuk Display Data Getaran Dua Dimensi Dengan Sensor FLuxgate	Vol 5. April 2015	Jurnal Pillar Of Physics
Analisis Materi Perangkat Perkuliahan Pengelolaan Laboratorium Berbasis KKNi.	Vol. 1. Tahun XVI Februari 2015	<i>Jurnal Esakta</i> , ISSN 1411-3724
Pengukuran Tekanan Udara Menggunakan Dt-Sense Barometer Presure Berbasis Sensor HP03 (Penulis utama)	Vol 2, Desember 2014	Jurnal Sainstek ISSN 2085-8019
Pembuatan Sistem Pengukuran Viskositas Fluida Secara Digital Menggunakan Sensor Efek Hall UGN3505 Berbasis Arduino UNO328 (Penulis kedua)	Vol VI No. 1 al 71-83 Juni 2014	Jurnal Sainstek ISSN 2085-8019

Pembangkit Getaran Frekuensi Rendah Menggunakan Sensor Optocoupler (Penulis kedua)	Vol 1 2014	Jurnal Pillar Of Physics
Pembuatan Sistem Interface Analog kedalam Bentuk Digital Untuk Data Getaran Sensor Fluxgate (Penulis kedua)	Vol 4. 2014	Jurnal Pillar Of Physics
Pembuatan Sensor Proximity Berbasis Sensor Induktif Metode Diffrensial Berbentuk Koil Datar	Vol 2, Desember 2012	Jurnal Sainstek ISSN 2085-8019
Development of a Low Cost Vibration Sensor Based on Fluxgate Element (Penulis kedua)	2010	Journal WEAS Transactions on Circuits, Systems and Signal, Jurnal Internasional
Biosensor Based on Giant Magnetoresistance Material (Penulis kedua)	vol. 1/2010	International Journal of E-Health and Medical Communications (IJEHMC), Vol. 1 (2010), pp. 1-17
The Influences of Ferromagnetic cores, Pick-up Coil Winding Numbers, and Environmental Temperature to the Output Signal of a Fluxgate Magnetic Sensor (Penulis utama)	Vol 3/No. 18/2007	IJP Jurnal Internasional
Desain Sensor Getaran Frekuensi Rendah Berbasis Fluxgate (Penulis utama)	Vol. 3/No 2/2011	Jurnal OKI, ISSN 2085-2717 Penulis Utama
Sensor Fluxgate Berbasis Teknologi Printed Circuit Boards (Penulis kedua)	Vol. 2/2010	Jurnal Eksakta, ISSN 1411-3724
Pengukuran Magnetoresistance (MR) Film Tipis Giantmagnetoresistance (GMR) dan Hubungannya dengan Ketebalan Lapisan Material Ferromagnetik/Non-magnetik (Penulis utama)	2009	Jurnal Sains Materi Indonesia. Akreditasi Nomor: 89/Akred-LIPI/P2MBI/5/2007
Desain Alat Hitung Kecepatan Sudut Berbasis Sensor Mangetik Fluxgate. (Penulis utama)	Vol II No. 1 /2010	Jurnal Sainstek, ISSN 20858019
Linieritas Tegangan Keluaran Sensor Magnetik Fluxgate Menggunakan Elemen Sensor Multi-core (Penulis pertama)	2007	Jurnal Sains dan Materi Indonesia. Akreditasi Nomor: 89/Akred-LIPI/P2MBI/5/2007

Alat Ukur Temperatur Elektronik Menggunakan Sensor IC LM-335 Berbasis Mikrokontroler At 89C51 (Penulis utama)	Vol. VIII/No. 1/2006	Jurnal INVOTEK ISSN 1411-3414
Penentuan Karakteristik system Pengontrolan Jumlah dan Waktu Putar DC dengan Sensor Optocoupler Bebasis MC AT89S52 (Penulis kedua)	Vol 2. (1)/2011	Jurnal JOKI ISSN 20852717

G. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir

a. Pertemuan Internasional

Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
3 rd ICAPMA 2017	Organic Giant Magnetoresistance-Based Sensor and Its Application for A Low Cost Clamp Meter	31 Mei-2 Juni 2017, Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand
ICRTP2016	Development of Speed Measurement System for Pencak Silat Kick Based on Sensor Technology. International Conference on Recent Trends in Physics 2016 (ICRTP2016) IOP Publishing. Journal of Physics: Conference Series 755 (2016) 011001 doi:10.1088/1742-6596/755/1/011001	Bandung
ICST2016	Design of Low Frequency Vibration Generator As Seismic Sensor Calibrator with Optocoupler Counter	1-2 Desember 2016, UNRAM
ICOMSET 2015	Development of 2D Vibration Detection Using Fluxgate Sensor Based on Personal Computer	21-22 November 2015
ICOPIA and ICMST	Vibration Measurement Instrument Design Based on Fluxgate Sensor for Early Warning of an Earthquake Disaster	2014, 16 September Solo, Indonesia
ICAET 2014	Effectiveness of Computer Based Learning Media With Interactive-Tutorial Model for Medical Physics Subject	Bandung

ISSM	Giant Magnetoresistance Effect in NiCoFe/Alq3/NiCoFe Thin Film For magnetic sensor application	2013, 24-25 October , Batam, indonesia
ICATAP	Development of Instrument Air Humidity Based on Microcontroller ATMEGA32 with Storage Data by Using SHT75 Sensor	2013, <i>October, 10-11, Malang, East Java, Indonesia</i>
IGCESH, UTM SKUDAY	Development of Distance Measuring Instrument of a Metal Expansion Based on a Fluxgate Sensor	2010 , Skuday Malaysia
<i>The 4rd Asian Physics Symposium (APS)</i>	Development of Mathematical Model of Vibration Sensor base on Fluxgate Magnetic Sensor. Proc. <i>The 4th Asian Physics Symposium</i>	Bandung, 2010
<i>ICICI-BME</i>	The Influence of the Tape-core Layer Number of <i>Fluxgate</i> Sensor Using the Double <i>Pick-up</i> Coils to the Demagnetization Factor	23-25, 2009, Bandung
<i>The 3rd Asian Physics Symposium (APS)</i>	Demagnetization Factor of a <i>Fluxgate</i> Sensor Using Double <i>Pick-up</i> Coils Configurations	22 – 23, 2009, Bandung,

b. Pertemuan Nasional

Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
Semirata BKS Barat	Validitas Alat Praktikum Muai Panjang Menggunakan Sensor Efek Hall Yang Dilengkapi Lembar Kerja Peserta Didik	11-13 Mei 2017, Universitas Jambi
SNPF II	Rancang Bangun Alat-alat Praktikum Berbasis Sensor dan Teknologi Digital Untuk Medukung Pembelajaran Fisika.	7 November 2015
SNPF II	Desain Awal Pembuatan Sistem Telemetri <i>Wireless</i> Untuk Pengukuran Getaran Satu Dimensi Menggunakan Sensor <i>Fluxgate</i>	7 November 2015
SNMIPA	Optimalisasi Peran Dan Fungsi Penasehat Akademik Mahasiswa Berbasis Nilai-Nilai Karakter Menuju Pembimbingan Akademik Bermutu (Pab)	November 2014
SNPF I	Penerapan Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 5e</i> Sebagai Upaya Meningkatkan	Oktober 2014

	Kompetensi Psikomotor Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Di Kelas Ix.2 Smp Negeri 2 Candung	
Seminar Nasional FISIKA UNP	Pengembangan Sensor Fluxgate berbasis PCBs	FISIKA UNP, 19-20 Nov 2011 Padang
Seminar Nasional FISIKA UNP	Identifikasi Permasalahan Pembelajaran Fisika di Kelas dalam Rangka Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E	FISIKA UNP, 19-20 Nov 2011 Padang
Sem-Nas SNF-HFI	Sensor dan penguembangannya untuk Mendukung Era Otomatisasi dalam Rangka Menuju Internasiolisasi Pengajaran Fisika	28 Juli 2011 Padang
Sem-Nas SNF-HFI	Sensor Magnetik Fluxgate sebagai Alat Ukur Muai Panjang	28 Juli 2011 Padang
Sem-Nas SNF-HFI	Implementasi Penilaian Sikap dalam Pembelajaran KTSP Terhadap Kompetensi Afektif Siswa Kelas XI FISIKA MAN Padusunan Pariaman	28 Juli 2011 Padang
Sem-Nas SNBM	Pengukuran <i>Magnetoresistance</i> (MR) Film Tipis <i>Giantmagnetoresistance</i> (GMR) dan Hubungannya dengan Ketebalan Lapisan Material Ferromagnetik/Non-magnetik Penyusunnya	SNBM, Batan Serpong, 2008
Sem-Nas Himpunan Fisika Indonesia (HFI),	Desain Elemen Sensor <i>Fluxgate</i> Menggunakan Kumputan Sekunder Ganda Untuk Meningkatkan Resolusi Sensor	Himpunan Fisika Indonesia (HFI), Bandung, 2008
Sem-Nas SNBM	Linieritas Tegangan Keluaran Sensor Magnetik <i>Fluxgate</i> Menggunakan Elemen Sensor Multi-core	Serpong Batan, 2008
Sem-Nas SIBF	Optimasi Waktu Deposisi Lapisan Tipis Cu/Si Pada Material Sensor Giant Magnetoresistance (GMR)	Fisika ITB Bandung, 2007
SEMIRATA BKS	Karakteristik Keluaran Sensor Jarak Orde Kecil Berbasis <i>Fluxgate</i> Magnetometer	2007, IAIN Syarif Hidaytullah Jakarta
SEMIRATA BKS	Studi Awal Pembuatan Karbon Nanopori Menggunakan Metode Pemanasan Sederhana (<i>Simple Heating</i>)	2007, IAIN Syarif Hidaytullah Jakarta
ASASI	Studi Pengaruh Temperatur terhadap Morfologi Karbon Nanostruktur yang Dibuat Menggunakan Metoda Pemanasan Sederhana	Bogor, 2007

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
----	----------------	-------	-------	------------

2. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
--	-------	------------------	--------------------

I. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
Besiswa: Sandwich Program	Dikti	2008-2009
ISDA IIEF	Ford Foundation	2010
Lulusan Terbaik Widusa ITB	ITB	2010
Dosen Berprestasi Tingkat FMFISIKA 2011	UNP	2011
Dosen Berprestasi Tingkat UNP 2011	UNP	2011
Dosen Peneliti Berprestasi 2012	UNP	2012
Penyanji Terbaik Riset Nasional 2015	UNP	2015

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikianlah biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi.

Padang, 19 Juni 2017
Ketua Peneliti



Dr. Yulkifli, Sp.d., M.Si.
NIP. 19730702 200312 1 002

2. ANGGOTA PENELITI 1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ramli, M.Si
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197302042001121002
5	NIDN	0004027309
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Koto Alam, 04 Februari 1973
7	E-mail	ramli@fmipa.unp.ac.id, ramlisutan@ymail.com
8	Nomor Telepon/HP	081321029889
9	Alamat Kantor	Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang, Kampus UNP Air Tawar, Jl. Prof. Hamka Air Tawar, Padang, 25131
10	Nomor Telepon/Faks	0751 51260
11	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1: 35 orang, S-2: 0 orang, S-3: 0 orang
12	Mata Kuliah yg Diampu	1. Fisika Umum 2. Fisika Dasar 3. Pendahuluan Fisika Zat Padat 4. Mekanika Kuantum 5. Mekanika Statistik
13	Sitasi	
	Google Scholar	: https://scholar.google.co.id/citations?user=RmUr3qkAAAAJ&hl
	Scopus Author ID	: 36004906900

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Padang	ITB	ITB
Bidang Ilmu	Pendidikan Fisika	Fisika	Fisika
Tahun Masuk-Lulus	1992-1996	1998-2000	2008-2014
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Studi Perbandingan Hasil Belajar Mahasiswa yang Diajar dengan Media Model dan Media Gambar pada Mata Kuliah Fisika Modern di Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA IKIP Padang	Studi Morfologi Permukaan Lapisan Tipis GaN yang ditumbuhkan dengan DC-Unbalanced Magnetron Sputtering	Penumbuhan Lapisan Tipis Giant Magnetoresistance CoFe ₂ O ₄ dan Karakterisasinya
Nama Pembimbing/Promotor	1. Drs. Ibnu Suud, M.Pd	1. Prof. Sukirno,	1. Prof. Dr.-Ing, Mitra Djamal

	2. Dra. Yenni Darvina, M.Si	Ph.D 2. Maman Budiman, Ph.D	2. Prof. Dr. Eng, Khairurrijal 3. Dr.rer.nat, Freddy Haryanto
--	--------------------------------	-----------------------------------	--

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2010, 2011, 2012	Pengembangan Material <i>Giant Magnetoresistance</i> (GMR) Baru Berbasis Material Organik dan Aplikasinya Untuk Sensor Medan Magnet (Anggota)	Hibah Penelitian Kompetensi Dikti	253
2	2012, 2013	Pengembangan Sensor <i>Giant Magnetoresistance</i> Berstruktur <i>Spin Valve</i> dengan <i>Opposed Target Magnetron Sputtering</i> (Anggota)	Hibah Bersaing Dikti	100
3	2014	Desain dan Pembuatan Penguat/Penyearah Tegangan Tinggi DC untuk Optimasi Teknologi Transducer Biosensor (Anggota)	LP2M UIN Syarif Hidayatullah Jakarta	100
4	2015	Pengembangan Material <i>Giant Magnetoresistance</i> Berbasis <i>Cobalt Ferrite</i> Nanostructure (Ketua)	Insentif SiNas	140
5	2016	Pengembangan Bahan Ajar Fisika Multimedia Interaktif Berbasis Discovery Learning Berbantuan Game untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA (Sebagai Anggota)	Hibah Bersaing Dikti	50

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2014	Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah untuk Pengembangan Profesionalisme Guru-Guru IPA Fisika SMP MGMP Kota Padang (Sebagai Anggota)	DIPA UNP	10
2	2015	Kegiatan Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran untuk Peningkatan Kemampuan Guru-Guru IPA MGMP Madrasah Tsanawiyah Kota Padang (Sebagai Anggota)	DIPA UNP	15
3	2015	Kegiatan Pelatihan Peningkatan Kemampuan Guru Menggunakan Kit Fisika SMA pada MGMP Fisika Kabupaten Padang Pariaman (Sebagai Ketua)	DIPA UNP	15

4	2016	IbM Rancang Bangun Reaktor Biogas untuk Kemandirian Energi bagi Masyarakat Kelompok Tani di Kecamatan Pauh Kota Padang	IbM Dikti	50
---	------	--	-----------	----

E. Publikasi Artkel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Biosensor Based on Giant Magnetoresistance Material	<i>International Journal of E-Health and Medical Communications</i>	Vol.1. Issue.3, 2010
2	Development of a Low Cost Vibration Sensor based on Flat Coil Element	<i>International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences,</i>	Volume 5, Issue 3, 2011
3	Penumbuhan Lapisan Tipis Material Sensor Giant Magnetoresistance Berstruktur Sandwich dengan Metode Sputtering	<i>Jurnal Otomasi, Kontrol dan Instrumentasi,</i>	Vol. 3 No.2, 2011
4	Giant Magnetoresistance in (Ni ₆₀ Co ₃₀ Fe ₁₀ /Cu) Trilayer Growth by Opposed Target Magnetron Sputtering	<i>Advanced Materials Research,</i>	Vols 535- 537, 2012
5	Efek giant Magnetoresistance pada multilayer (NiCoFe/Cu) yang ditumbuhkan dengan metode DC-UBMS	<i>Jurnal Eksakta</i>	Vol 2 Tahun 2012
6	A Magnetic Distance Sensor with High Sensitivity Based on Double Secondary Coil of Fluxgate	<i>IOSR Journal of Applied Physics (IOSR-JAP),</i>	Vol. 2, Issue. 5, 2012.
7	Effect of Mechanical Treatment Temperature on Electrical Properties and Crystallite Size of PVDF Film	<i>Advances in Materials Physics and Chemistry,</i>	Vol. 3 No.1, 2013.
8	Poly (vinylidene fluoride) Thin Film Prepared by Roll Hot Press	<i>IOSR Journal of Applied Physics (IOSR-JAP),</i>	Vol.3, Issue. 1, 2013.
9	Thin Film of Giant Magnetoresistance (GMR) Material Prepared by Sputtering Method	<i>Advanced Materials Research</i>	Vol. 770, 2013
10	Development of Ground Displacement Sensor based on Flat Coil Element for Detection of Landslide	<i>IOSR Journal of Applied Physics (IOSR-JAP)</i>	Vol.6, Issue 1 (Feb. 2014),
11	Giant Magnetoresistance in FeMn/NiCoFe/Cu/NiCoFe Spin Valve Prepared by Opposed Target Magnetron Sputtering	<i>Advanced Materials Research,</i>	Vol. 979, 2014.
12	Perancangan dan Pembuatan Rectifier Penguat DC 30 KV untuk Optimasi Polling pada Film Tipis PVDF	<i>Jurnal Ilmu Dasar,</i>	Vol.15 No.1, 2014
13	Fluxgate Based Detection of Magnetic Material	<i>Applied</i>	Vol 771, No

	in Soil Subsurface	<i>Mechanics and Materials</i>	1, 2015
14	Development of Giant Magnetoresistance Material Based on Cobalt Ferrite	<i>Acta Physica Polonica A</i>	Vol 128, No 2B, 2015
15	Detection of Magnetic Material in Soil Subsurface Using Electromagnetic Induction Method Based on Fluxgate Sensor	<i>Key Engineering Materials</i>	Vol. 675-676/2016
16	Novel Ternary $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\text{CuO}/\text{CoFe}_2\text{O}_4$ as a Giant Magnetoresistance Sensor	<i>Journal of Mathematics and Fundamental Sciences</i>	Vol. 48, No. 3/ 2016

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Temu Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	<i>Seminar Nasional Material 2012</i>	Kembali ke Model Drude: Simulasi Konduksi Elektronik dengan Metode Dinamika Molekuler dan Model Granular	25 Februari 2012, Bandung.
2	<i>Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2012</i>	Efek Giant Magnetoresistance dalam Spin Valve $\text{FeMn}/\text{NiCoFe}/\text{Cu}/\text{NiCoFe}$ yang Ditumbuhkan dengan Metode Opposed Target Magnetron Sputtering	7-8 Juni 2012, Bandung.
3	<i>Seminar Nasional Fisika 2012</i>	Sifat Magnetik Lapisan Tipis Material Sensor Giant Magnetoresistance Berstruktur Spin Valve	4 Juli 2012, Palembang.
4	<i>Seminar Kontribusi Fisika 2013 (SKF 2013)</i>	Optimasi Rangkaian Analog Sensor Fluxgate Frekuensi Tinggi	2-3 Desember 2013, Bandung
5	<i>International Conference on Sensor, Sensor System and Actuator (ICSSA) 2014</i>	PVDF Thin Film Fabrication Using Deep Coating Method and Characterization	28 May 2014, Bandung
6	<i>Seminar Ilmiah Nasional "INSINAS 2015"</i>	Penumbuhan Lapisan Tipis <i>Cobalt Ferrite</i> untuk Material <i>Giant Magnetoresistance</i>	3-4 Desember 2015, Bandung

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	<i>Strategi Penyelesaian Soal Fisika Unit Mekanika</i>	2011	260	UNP Press
2	<i>Book Chapter: Ch 06. GMR Biosensors for Clinical Diagnostics". In Pier Andrea Serra (Ed.) Biosensors for Health, Environment and Biosecurity</i>	2011	16	InTech Open
3	<i>Book Chapter:</i>	2012	16	IGI

Ch 08. Biosensor based on giant magnetoresistance material, bab buku dalam: “ <i>Emerging Communication Technologies for E-Health and Medicine</i> ”, pp. 107-122. DOI: 10.4018/978-1-4666-0909-9.ch008 Laman web: http://www.igi-global.com/chapter/content/65706			Global,
---	--	--	---------

H. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	DC Magnetron Sputtering Tak Seimbang target Ganda untuk Deposisi lapisan tipis Nano Partikel (Terdaftar)	2013	Paten Sederhana	P00201300780

I. Pengalaman Merumuskan Kebikakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
-	-	-	-	-

J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah/asosiasi/atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Dosen Berprestasi Peringkat II Tingkat Universitas Negeri Padang	Universitas Negeri Padang	2016
2	Dosen Berprestasi Peringkat I Tingkat Fakultas FMIPA Universitas Negeri Padang	Universitas Negeri Padang	2016

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikianlah biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi.

Padang, 20 Juni 2017
Anggota Peneliti,



Dr. Ramli, M.Si
NIP. 197302042001121002

2. ANGGOTA PENELITI 2

A. Identitas Diri

- a. Nama Lengkap : Dra. Sri Benti Etika, M.Si
b. Jenis Kelamin : Perempuan
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. NIP : 19620913 198803 2 002
e. NIDN : 0013096206
f. Nomor Sertifikat Serdos : 12100103207066
g. Tempat, Tanggal Lahir : Bonjol Alam, Agam, 13 -09-1962
h. E-mail : sribentietika67@gmail.com
i. Alamat Rumah : Komplek Monang Indah A11 Lubuk Buaya, Padang.
j. Nomor Telepon/Hp : 085274262823
k. Alamat Kantor : Jl. Prof. Hamka Air Tawar Padang
l. Nomor Telepon/Faks : (0751) 7057420
m. Mata Kuliah Yang Diampu : 1. Kimia Organik 1
2. Praktikum Kimia Organik 1
3. Kimia Organik 2
4. Praktikum Kimia Organik 2
5. Kimia Organik 3
6. Kimia Organik Fisik
7. Kimia Bahan Alam
8. Kimia Organik Sintesis
9. Kapita Selekta Kimia Organik
10. Dasar-dasar Kimia Organik

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Andalas	Universitas Andalas	-
Bidang Ilmu	Kimia	Kimia Organik/KBA	
Tahun Masuk-Lulus	1981-1986	1995-1997	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Isolasi trpsin, lektin dan canavanin dari biji turi (<i>Sesbania grandiflora</i>)	Isolasi karotenoid dari daun kangkung (<i>Ipomoea aquatica</i> .F)	
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Sumaryati Syukur Irawan Sutikno, M.Sc	Prof.Dr. Hazli Nurdin, M.Sc Dr.Sanusi Ibrahim,M.Sc. Prf. Dr. Yunazar Manjang	

C. Pengalaman Penelitian

Tahun	Judul Penelitian	Jabatan	Sumber Dana
2008	Isolasi steroid dari daun tumbuhan asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> . L)	Peneliti Utama	DIPA Jurusan
2012	Stabilitas mutu beras varietas padi sawah terhadap lokasi tanah di Sumatera Barat	Anggota	Hibah DIKTI
2013	Inhibisi korosi baja dengan lignin dari serbuk gergaji kayu	Anggota	BOPTN
2014	Indeks glikemik beras genotip padi sawah	Anggota	DIPA UNP

D. Kegiatan Pengabdian

Tahun	Kegiatan
2008	Peningkatan kemampuan ibu-ibu PKK dalam home industry di Kel. Lb.Buaya Kec. Koto Tangah.
2012	Penyuluhan aplikasi kimia terpakai dalam home industry bagi ibu-ibu Dharmawanita Kantor Bupati Padang Pariaman
2013	Penyuluhan kimia terapan pembuatan kerajinan dari resin cair dan yoghurt pada siswa SMU Excellent Pondok Pesantren Modern Nurul Ikhlas Kabupaten Tanah Datar.
2015	Penerapan kimia terpakai dalam home industry bagi ibu-ibu PKK RW 10 Kelurahan Gunuang Sariak Kecamatan Kuranji Kota Padang
2015	Pemanfaatan bahan pangan lokal dalam rangka diversifikasi pangan untuk anggota PKK Kenagarian Sicincin Kecamatan 2x11 Enam Lingkung Kabupaten Padang Pariaman

E. Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal/Prosiding
2009	Pembuatan asam oksalat dari daun nenas (<i>Ananas comosus</i>)	Jurnal Sainstek, Vol XI, No 2, Maret 2009. Halaman 145-147. ISSN : 1410-8070
2012	Sintesa asam oksalat dari sabut pinang (<i>Areca catechu. L</i>)	Prosiding Seminar Nasional Dalam Rangka Semirata BKS-PTN Wil Barat Bidang MIPA di UNIMED Medan, 11-12 Mei 2012. Halaman 324-327. ISBN : 978-602-9115-24-6
2013	Isolasi flavonoid dari daun tumbuhan cincau kepala (<i>Stephania capitata. B</i>)	Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia di UNP Padang, 7 Desember 2013. Halaman 237-240. ISBN : 978-602-17878-2-3
2014	Isolasi steroid dari daun mengkudu (<i>Morinda citrifolia L.</i>)	Jurnal Eksakta, Vol 1, Tahun XV, Februari 2014. Halaman 60-65. ISSN : 1411-3724.
2014	Isolasi dan karakterisasi suatu senyawa flavonoid dari rimpang kunyit (<i>Curcuma domestica Val.</i>)	Prosiding Semirata Bidang MIPA BKS-PTN-Barat.di IPB Bogor, 9-11 Mei 2014. Halaman 656-660. ISBN : 978-602-70491-0-9.
2014	Isolasi dan karakterisasi suatu senyawa flavonoid dari daun petai cina (<i>Leuceana glauca Benth.</i>)	Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA, di UNP Padang, 25 November 2014. Halaman 168-171. ISBN : 978-602-19877-2-8.
2015	Isolation and characterization of flavonoid from gambier plant leaves (<i>Uncaria gambir R.</i>)	Proceeding The International Conference on Mathematics, Science, Education and Technology. In State University of Padang, October 22, 2015. Page 256-261. ISBN : 978-602-19877-3-5.

F. Peserta Konferensi/Seminar/Lokakarya/Simposium

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara
2008	Pelatihan Calon Instruktur Peningkatan Mutu IPA-SD	Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
2011	Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia Serta Teknik Penulisan Artikel	HKI Cabang Sumatera Barat
2012	Seminar Dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu MIPA	BKS PTN Barat Bidang Ilmu MIPA
2012	Workshop Penyempurnaan Panduan Tugas Akhir FMIPA	FMIPA UNP Padang
2012	Workshop Revitalisasi Implementasi Kurikulum Pembelajaran dan Penilaian Kurikulum Berbasis Kompetensi Berdasarkan KKNi	FMIPA UNP Padang
2012	Workshop dan Diseminasi Akhir Kegiatan Pengembangan Kurikulum UNP	UNP Padang
2013	Workshop Pengelolaan Peralatan Laboratorium	FMIPA UNP Padang
2013	Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia	HKI Cabang Sumatera Barat
2014	Semirata 2014 Bidang MIPA BKS-PTN Barat	IPB Bogor

G. Penghargaan

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2013	Satyalencana Karya Satya XX Tahun	Presiden RI

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikianlah biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi.

Padang, 20 Juni 2017

Dra. Sri Benti Etika, M.Si.

3. ANGGOTA PENELITI 3

Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr.-Ing. Cuk Imawan
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/No. identitas lainnya	196702051992031003
5	NIDN	0005026710
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Rembang, 05 Pebruari 1967
7	E-mail	imawan.cuk@ gmail.com
8	Nomor Telepon/HP	085781816985
9	Alamat Kantor	Departemen Fisika FMIPA UI
10	Nomor Telepon/Faks	021-7270164
11	Lulusan yg telah dihasilkan	D-III= 32 org. S-1= 47 orang; S2= 16 orang
12 Mata Kuliah yang diampu		1. Sensor 1,2
		2. Teknik Pengukuran
		3. Instrumetasi Fisika 1,2
		4. Gelombang

A. Riwayat Pendidikan

Program:	S-1	S-2	S-3
Nama PT	UGM	UI	TUBerlin
Bidang Ilmu	Fisika	IlmuFisika	Elektroteknik undInformatik
Tahun Masuk-Lulus	1985-1991	1992-1995	1997-2001
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengukuran konstanta dielektrikum denganmetode gelombang-mikro	Strukturmikro filmtitanium nitridayang dibuatdengan metode magnetron sputteringreaktif	Charakterisierung undModifikation von Gassensitiven Molybdaen-oxid-Duenschichten
Nama Pembimbingan/Promotor	Dr.Harsono, M.Sc.	RachmatWA, M.Sc. Ph.D.	Prof.Dr.Ing. E. Obermeier

A. PEROLEHAN HIBAH RISET/PENGABDIAN MASAYARAKAT/LAINNYA

No.	Tahun	Skema Hibah	Judul Proposal	Pendanaan	
				Sumber	Jumlah (juta Rp)
1	2008	PHK-K1 TIK, Dikti	Pengembangan Digital Laboratory untuk Peningkatan Kualitas dan Penyelesaian Permasalahan Sumber Daya Laboratorium Pendidikan	Dikti	

2	2008 – 2010	Bagian PHK- Institusi UI, Tema B, Dikti	Pengembangan kuliah layanan Sains Dasar (Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi Dasar) Universitas dengan metode <i>Student Centered e-Learning</i>	UI	
3	2009	DRPM- Universitas Indonesia	Riset UI Program Bidang Unggulan: Sintesa dan Karakterisasi Nanopartikel untuk Aplikasi Sensor Kimia dan NanoFluida	UI	
4	2010	DRPM- Universitas Indonesia	Pengembangan dan fabrikasi sensor kelembaban berbasis material cerdas <i>polyvinyl alcohol</i> (PVA) yang dimodifikasi nanokristal garam dengan metode <i>dip coating</i>	UI	
5	2011 – 2012	Biaya sendiri	Pengembangan biosintesis untuk aplikasi sensor lingkungan dengan metode kolorimetri	Biaya sendiri	
6	2014	Hibah unggulan PT Dikti	Analisis kandungan buah <i>Averrhoa carambola</i> (belimbing) hasil pembungkusan dengan 4 warna bungkus serta analisis panen dan pasca panen	Dikti	
7	2015- 2016	Hibah unggulan PT Dikti	Generasi baru antimikrobia berbasis biosintesis nanopartikel perak	Dikti	
8	2016	PUPT- Kemenristekdikti	Pengembangan Nanopartikel untuk Aplikasi Lingkungan dan Kesehatan : Sintesis, Pemodelan dan Rancang Bangun Devais	Kemenristekdikti	
9	2017	PUPT- Kemenristekdikti	Sintesis dan Karakterisasi Struktur Nano Semikonduktor Organik	Kemenristekdikti	

			untuk Aplikasi Devais Optoelektronik dan Sensor		
10	2017	PITTA- UI	Visual Sensing Label Menggunakan Bahan Dasar Pewarna Alami	UI	
11	2017	PITTA- UI	Studi Nanopartikel Magnetik: Sintesis Material dan Pemodelan Teoritik	UI	
12	2017	PITTA- UI	Indikator colorimetric untuk aplikasi sensor radiasi	UI	
13	2017	INSINAS- Kemenristekdikti	Pengembangan visual sensing untuk memonitor kualitas bahan pangan segar	Kemenristekdikti	

A. PENGALAMAN RISET 5 TAHUN TERAKHIR

No	Tahun	Judul Penelitian	Jabatan	Sumber Dana
1	2009	Riset UI Program Bidang Unggulan: Sintesa dan Karakterisasi Nanopartikel untuk Aplikasi Sensor Kimia dan NanoFluida	Peneliti Anggota (kerjasama riset dept. Fisika, Kimia, Biologi, Teknik Mesin & Teknik Metalurgi)	DRPM-Universitas Indonesia
2	2009	Pengaruh pemupukan dengan limbah cair pasar terhadap pertumbuhan belimbing <i>Averrhoa carambola L., var dewi murni</i>		Sibermas DRPM UI
3	2010	Pengembangan dan fabrikasi sensor kelembaban berbasis material cerdas <i>polyvinyl alcohol (PVA)</i> yang dimodifikasi nanokristal garam dengan metode <i>dip coating</i>	PIC	DRPM-Universitas Indonesia
4	2011 - 2012	Pengembangan biosintesis untuk aplikasi sensor lingkungan dengan metode kolorimetri	PIC	Biaya sendiri

5	2014	Analisis kandungan buah Averrhoa carambola (belimbing) hasil pembungkusan dengan 4 warna bungkus serta analisis panen dan pasca panen	Anggota	Hibah PUPT Dikti
6	2015 – 2016	Generasi baru antimikrobia berbasis biosintesis nanopartikel perak	Ketua	Hibah PUPT Dikti
7	2017	Sintesis dan Karakterisasi Struktur Nano Semikonduktor Organik untuk Aplikasi Devais Optoelektronik dan Sensor	Anggota	PUPT- Kemenristekdikti
8	2017	Visual Sensing Label Menggunakan Bahan Dasar Pewarna Alami	Ketua	PITTA- UI
9	2017	Studi Nanopartikel Magnetik: Sintesis Material dan Pemodelan Teoritik	Ketua	PITTA- UI
10	2017	Indikator colorimetric untuk aplikasi sensor radiasi	Ketua	PITTA- UI
11	2017	Pengembangan visual sensing untuk memonitor kualitas bahan pangan segar	Ketua	INSINAS- Kemenristekdikti

B. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT 5 TAHUN TERAKHIR

No	Tahun	Judul Proposal	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-

F. PUBLIKASI ILMIAH (5 tahun terakhir)

No	Tahun	Judul	Keterangan
1	2017	A numerical study of the sensitivity of surface plasmon resonance bimetallic silver-gold alloys using boundary element method	Putra, M.H., Djuhana, D., Fauzia, V., Harmoko, A., Imawan, C. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 188 (1), 012016
2	2017	Document Enhancement of the stability of silver nanoparticles synthesized using aqueous extract of Diospyros discolor Willd. leaves using polyvinyl alcohol	Ardani, H.K., Imawan, C., Handayani, W., Harmoko, A., Fauzia, V. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 188 (1),

3	2017	Document Local and global human activity detection for room energy saving model	Authors of Document Saputro, A.H., Imawan, C. 2016 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACSIS 2016 7872735, pp. 413-416
4	2016	Numerical Study of Silver Nanoparticles Coated Polyvinyl Alcohol (PVA) using Bohren-Huffman-Mie (BHMie) approximation	MHP Dede Djuhana, Cuk Imawan, Vivi Fauzia, Adhi Harmoko, Windri Handayani KnE Engineering, vol. 2016, 7 pages. DOI 10.18502/keg.v1i1.501, 2016
5	2016	Fabrication and Characterization of Poly(Vinyl Alcohol)-NaCl Polymer Electrolyte Thick Films for Humidity Sensing Applications	C. Imawan, T. Bagus, RZ IPST 2016, November 7 – 10, 2016, Medan, Indonesia
6	2016	Detection of L-cysteine Using Silver Nanoparticles	Reza Diharja, Cuk Imawan, 1st International Conference on Physical Instrumentation and Advanced.
7	2016	Antimicrobial effectiveness measurement using non-metric camera	AA Zanky, AH Saputro, W Handayani, I Santoso, C Imawan. Sensors, Instrumentation, Measurement and Metrology (ISSIMM), International
8	2016	A capacitive-type humidity sensor using polymer electrolytes of PVA-LiCl thick films	C Imawan, T Bai, S Budiawanti Sensors, Instrumentation, Measurement and Metrology (ISSIMM), International
9	2016	Automatic tilting correction system for inhibition zones dimension measurement using low-cost camera	GY Prakoso, AH Saputro, W Handayani, I Santoso, C Imawan. Sensors, Instrumentation, Measurement and Metrology (ISSIMM), International
10	2016	Pesticide colorimetric sensor based on silver nanoparticles modified by L-cysteine	A Kodir, C Imawan, IS Permana, W Handayani. Sensors, Instrumentation, Measurement and Metrology (ISSIMM), International
11	2016	Effect of precursor concentration on the structural and optical properties of ZnO nanorods prepared by hydrothermal method	A Lestari, S Iwan, D Djuhana, C Imawan, A Harmoko, V Fauzia. AIP Conference Proceedings 1729 (1), 020027
12	2016	Post-annealing effect on optical absorbance of hydrothermally grown zinc oxide nanorods	RS Mohar, S Iwan, D Djuhana, C Imawan, A Harmoko, V Fauzia. AIP Conference Proceedings 1729 (1), 020024
13	2016	The polarization and distance effect of the double sphere silver nanoparticles to local surface plasmon resonance using boundary element approximation	D Djuhana, S Farishi, MH Putra, C Imawan, V Fauzia, A Harmoko, AIP Conference Proceedings 1729 (1), 020032

14	2016	Numerical study of the plasmonic resonance sensitivity silver nanoparticles coated polyvinyl alcohol (PVA) using Bohren-Huffman-Mie (BHMie) approximation	Dede Djuhana, MH Putra, C Imawan, V Fauzia, A Harmoko, W Handayani, ... AIP Conference Proceedings 1729 (1), 0200231
15	2016	Numerical Study of Silver Nanoparticles Coated Polyvynil Alcohol (PVA) using Bohren-Huffman-Mie (BHMie) approximation	MHPutra, Dede Djuhana, Cuk Imawan, Vivi Fauzia, Adhi Harmoko, Windri Handayani. KnE Engineering, vol. 2016, 7 pages. DOI 10.18502/501
16	2016	Novel Ternary CoFe ₂ O ₄ /CuO/CoFe ₂ O ₄ as a GiantMagnetoResistance Sensor	Ramli, Ambran Hartono, Edi Sanjaya, Ahmad Aminudin, Khairurrijal, Freddy Haryanto, Cuk Imawan & Mitra Djamel. J. Math. Fund. Sci., Vol. 48, No. 3, 2016, 230-240
17	2015	Biosynthesis of Silver Nanoparticles Using Pometia Pinnata (L.) Leaf Broth	SP Windri Handayani, Cuk Imawan The 1st Conference on Science and Engineering for Instrumentation
18	2015	Biosynthesis of Silver Nanoparticles Using Diospyros Discolor Willd. Leaf Broth and Evaluation of Their Antimicrobial Activities	Vivi Fauzia, Cuk Imawan, Iman Santoso, Windri Handayani, Vilya Syafriana, Adhi Harmoko. The 1st Conference on Science and Engineering for Instrumentation

G. PEMALAKAH DALAM FORUM ILMIAH

No	Tahun	Judul	Keterangan
1	2017	A Paperbased Visual Indicator for Detection of Ammonia Using Ruellia Simplex	Wafa Sholihah, Arie Listyarini, Rizka Fitriana, Cuk Imawan Will be presented in the Instrumentation, Measurement and Metrology (ISSIMM) 2017
2	2017	Colorimetric Method using Natural Dye for Monitoring Fish Spoilage	Arie Listyarini, Wafa Sholihah, Cuk Imawan, Rizka Fitriana Will be presented in the Instrumentation, Measurement and Metrology (ISSIMM) 2017
3	2017	A Green label for acetic acid detection based on chitosan and purple sweet potatoes extract	Rizka Fitriana, Cuk Imawan, Arie Listyarini1, Wafa Sholihah, Bunda Amalia Will be presented in the Instrumentation, Measurement and Metrology (ISSIMM) 2017
4	2017	Detecting Milk Spoilage Through Colorimetric Label	Rizka Fitriana, Cuk Imawan, Arie Listyarini1, Wafa Sholihah

			Will be presented in the Instrumentation, Measurement and Metrology (ISSIMM) 2017
5	2017	Effect of nanofibrill cellulose isolated from Pineapple leaf on the mechanical properties of Chitosan film	Bunda Amalia1, Cuk Imawan1, Arie Listyarini, Will be presented in the ISCPMS 2017
6	2017	Pometia pinnata J.R.Forst. & G.Forst (Sapindaceae) strength as reducing agents for Silver Nanoparticles Biosynthesis	Aninda Putri Pridyantari1, Aulia Suci Ningrum1, Windri Handayani1, Cuk Imawan2, Adhi Harmoko, Will be presented in the ISCPMS 2017
7	2017	The role of pH in controlling Silver Nanoparticles Size and Distribution from Biosynthesis using Diospyros discolor L. Willd. (Ebenaceae)	Intan Nolia1, Mifa Nurfadhilah1, Windri Handayani1*, Cuk Imawan2, Adhi Harmoko, Will be presented in the ISCPMS 2017
8	2017	A new developed colorimetric film using natural dye for ammonia detection	Arie Listyarini1, Cuk Imawan1*, Bunda Amalia1 and Vivi Fauzia, Will be presented in the ISCPMS 2017
9	2017	A visual label using syzygium oleana extract immobilized in chitosan/nanocellulose film for acetic acid detection	Arie Listyarini1, Cuk Imawan1*, Bunda Amalia1 and Vivi Fauzia, Will be presented in the ISCPMS 2017
10	2017	Biosynthesis of magnetic nanoparticles using Pometia pinnata J.R.Frost. & G.Forst. leaves extract	Siti Syarifah1, Cuk Imawan1, Bunda Amalia1, Dede Djuhana, Will be presented in the ISCPMS 2017

H. BUKU/HKI (dalam 5 tahun terakhir) sesuai dengan topik penelitian yang diusulkan)
Belum ada

I. PENGHARGAAN YANG PERNAH DITERIMA

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
1995	Grand Penelitian Pascasarjana	SASAKAWA Foundation, 1995
1997-2001	Beasiswa Doktoran	DAAD, 1997 – 2001
2001	Peneliti Muda Terbaik Universitas Indonesia, 2001	Universitas Indonesia
2001	Penghargaan Hasil Penelitian Terbaik 2001, Universitas Indonesia, 2001	Universitas Indonesia
2007	Satyalencana Karya Karsa 10 Tahun	Republik Indonesia

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan hibah PTUPT yang berjudul **Rancangan Bangun Sensor Kolorimetrik Berbasis Tanaman Lokal Sumatera Barat Sebagai Instrumen Portabel Pengukur Pencemar Logam Berat.**

Depok, 20 Juni 2017
Ketua Pengusul,



Dr. Ing Cuk Imawan
(NIP 196702051992031003)



Lampiran 6. Surat Pernyataan Ketua Peneliti

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si
NIDN : 0002077306
Pangkat/Golongan : Pembina/IV.a
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

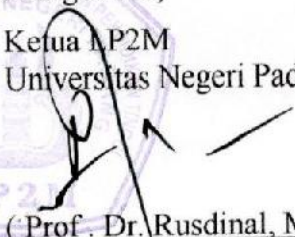
Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul **RANCANGAN BANGUN SENSOR KOLORIMETRIK BERBASIS TANAMAN LOKAL SUMATERA BARAT SEBAGAI INSTRUMEN PORTABEL PENGUKUR PENCEMAR LOGAM BERAT** yang diusulkan dalam Skema Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PD UPT) untuk tahun anggaran 2018 bersifat **original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.**

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke Kas Negara.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Padang, 19 Juni 2017

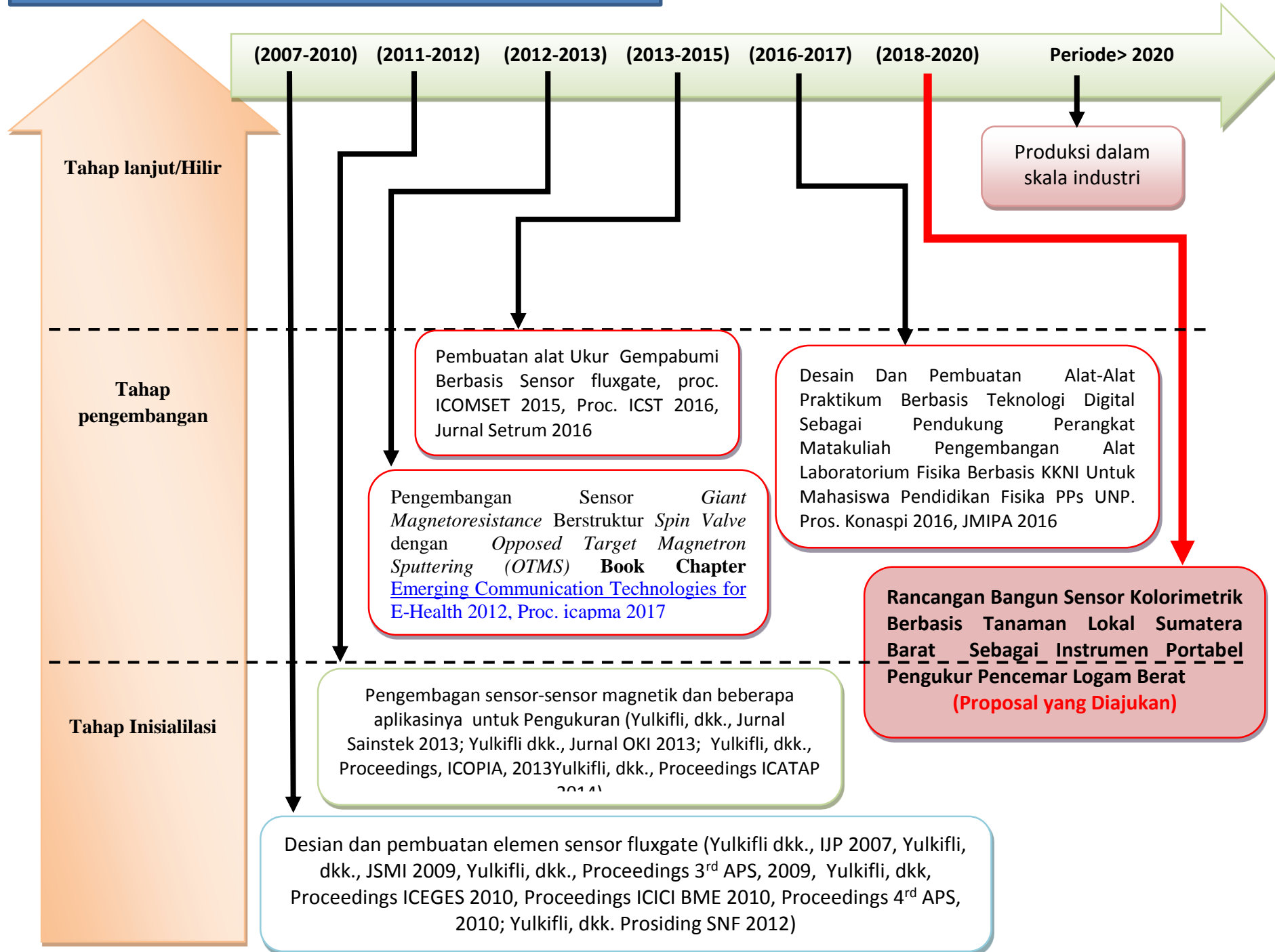
Yang Menyatakan

Mengetahui,
Ketua LP2M
Universitas Negeri Padang

(Prof. Dr. Rusdinal, M.Pd)
NIP. 19630320 1988031002

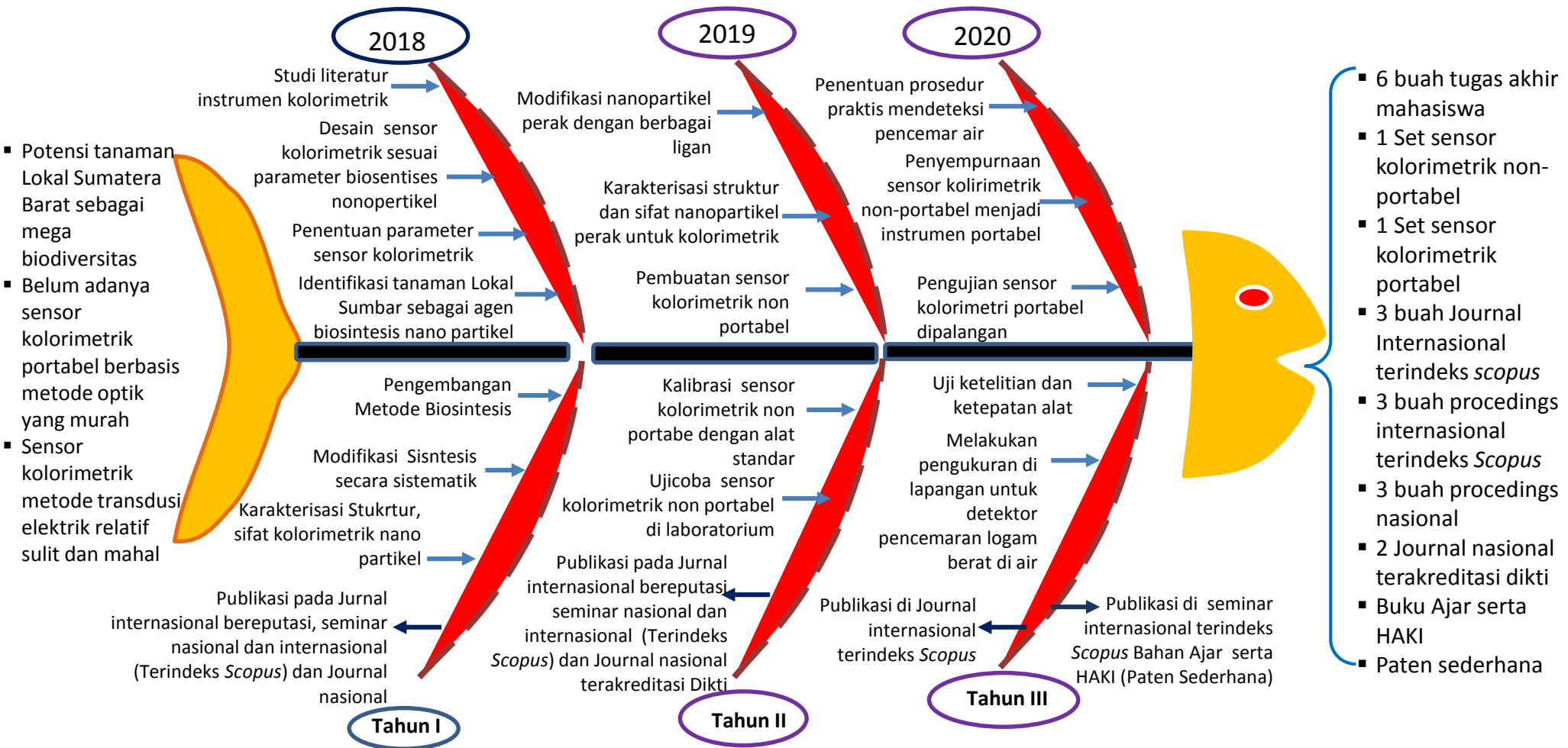


(Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si)
NIP. 19730702 2003121002

Lampiran 7. Roadmap PD UPT 2017



Lampiran 8. Fishbone Diagram PD UPT 2017



Lampiran 9. Daftar nama mahasiswa yang bersedia ikut penelitian PD PT Tahun 1



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar Padang Telp. 7057420, Fax. 7058772

Home Page <http://fmipa.unp.ac.id> || E-mail info@fmipa.unp.ac.id

SURAT KETERANGAN

No: ~~2204~~UN35.1.1/AK/2017

Dekan FMIPA Universitas Negeri Padang menerangkan bahwa mahasiswa yang tertera di bawah ini :

NO	NO.BP	NAMA MAHASISWA	Email dan Nomor HP	PROGRAM STUDI
1	14034007	Puja Kahar	085274137097	Fisika
2	14034006	Maria Idayu	082384603992	Fisika
3	14036002	Alpira	081364747059	Kimia
4	14036037	Chintya Primajeni	08527870889	Kimia

Akan dilibatkan dalam kegiatan **Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi 2018** dengan Ketua TIM Dr. Yulkifli, S.PD., M.Si. dengan judul penelitian **RANCANGAN BANGUN SENSOR KOLORIMETRIK BERBASIS TANAMAN LOKAL SUMATERA BARAT SEBAGAI INSTRUMEN PORTABEL PENGUKUR PENCEMAR LOGAM BERAT**

Demikianlah surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Padang, 6 Juli 2017

Dekan,



Prof. Dr. H. Lufri, M.S.

NIP. 19610510 198703 1 020

Tembusan:

1. Wakil Dekan I FMIPA UNP
2. Ketua Program Studi
3. Yang bersangkutan



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2008
Cert.No. 01 198 117101

Lampiran 10. Rancangan Sensor Kolorimtrik

