



PETA JALAN PENELITIAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

2021-2024

1. TEMA-TEMA UTAMA PENELITIAN FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS

TEMA-TEMA UTAMA PENELITIAN FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS

MISI PENELITIAN FMIPA UNAND *)	TEMA UTAMA PENELITIAN	SUB-TEMA PENELITIAN **)	LUARAN TEMA UTAMA PENELITIAN	TUJUAN PENELITIAN	VISI FMIPA UNAND*)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
<p>Menyelenggarakan penelitian dasar dalam mengkaji dan mengembangkan sumberdaya alam tropis untuk menunjang pembangunan berkelanjutan.</p>	<p>Ketahanan Pangan, Obat dan Kesehatan</p>	1. Ketahanan Pangan	<p>Kontribusi FMIPA Unand pada Pembangunan Nasional dan Daerah serta IPTEK untuk ketahanan pangan pada produksi komoditas unggulan dan untuk produksi obat berbahan alami, serta untuk peningkatan gizi, dan kesehatan, serta penanggulangan penyakit tropis, zoonosis, dan penyakit tak menular.</p>	<p>Meningkatkan produktivitas penelitian dasar dalam mengkaji dan mengembangkan potensi sumberdaya alam tropis untuk menunjang pembangunan berkelanjutan</p>	<p>Mewujudkan Fakultas MIPA menjadi lembaga pendidikan tinggi yang unggul dalam mengkaji dan mengembangkan ilmu dasar dan sumber daya alam tropis serta menghasilkan lulusan yang berdaya saing pada tingkat internasional pada tahun 2028.</p> <p>Dengan milestone ke-3 pada akhir tahun 2023 yaitu Program Studi di lingkungan FMIPA difasilitasi untuk pemenuhan standar-standar mutu pendidikan tinggi ASEAN dan standar mutu laboratorium.</p>	
		2. Obat				
		3. Kesehatan				
	<p>Inovasi Sains, Teknologi, dan Industri</p>	1. Inovasi Sains				<p>Kontribusi FMIPA Unand pada Pembangunan Nasional dan Daerah serta IPTEK dengan produk-produk inovasi sains dalam pengelolaan sumber daya hayati dan lingkungan serta ilmu dasar baik teroritik maupun terapannya, dan produk- produk mitigasi bencana, mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, serta produk-produk inovasi teknologi dan industri untuk ketahanan energi, bahan pintar dan bahan maju alami dan suku cadang.</p>
		2. Inovasi Mitigasi Bencana				
		3. Inovasi Teknologi dan Industri				

Sumber: *) Renstra FMIPA Unand); **) Peta Jalan Penelitian Unand 2021-2024

2. TOPIK, TAHAPAN HILIRISASI DAN LUARAN TOPIK PENELITIAN FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS

**TOPIK, TAHAPAN HILIRISASI, DAN LUARAN TOPIK PENELITIAN
FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS**

No.	Tema Utama Penelitian	Sub-Tema Penelitian	Topik Penelitian	Sub-Topik Penelitian	Tahapan Hilirisasi	Luaran Topik Penelitian	Luaran Tema Utama Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	KETAHANAN PANGAN, OBAT DAN KESEHATAN	1. Ketahanan pangan	1. Pemanfaatan sumber daya alam untuk ketahanan, keamanan dan keselamatan pangan.	Pengembangan biodiversitas sumber pangan alternatif dan pangan fungsional, serta rekayasa sains, untuk mendukung ketahanan, keamanan dan keselamatan pangan.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi, operasi dan/atau produksi untuk mendukung ketahanan pangan.	Produk-produk akhir, teknologi produksi dan rekayasa sains, dan komoditas unggulan yang berorientasi komersial.	Kontribusi FMIPA Unand pada Pembangunan Nasional dan Daerah serta IPTEK untuk ketahanan pangan pada produksi komoditas unggulan dan untuk produksi obat berbahan alami, serta untuk peningkatan gizi, dan kesehatan, serta penanggulangan penyakit tropis, zoonosis, dan penyakit tak menular.
		2. Obat	1. Produksi obat berbahan alami dan turunannya.	Pengembangan bahan baku dan teknologi untuk mendukung produksi obat berbahan alami.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi, operasi dan/atau produksi obat berbahan alami	Produk-produk akhir, teknologi produksi, bisnis obat berbahan alami dan turunannya yang berorientasi komersial.	
		3. Kesehatan	1. Pengembangan teknologi dan pemodelan bidang kesehatan	Pengembangan teknologi dan pemodelan untuk mendukung pengembangan bidang kesehatan, pencegahan dan penanggulangan penyakit.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi, operasi dan/atau produksi pendukung kesehatan.	Produk-produk akhir, pengelolaan dan rekayasa terkait gizi, kesehatan, dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosis dan penyakit tak menular pada masyarakat.	
2	INOVASI SAINS, TEKNOLOGI, DAN INDUSTRI	1. Inovasi sains	1. Diversitas dan ekologi sumber daya alam tropika serta kelestarian lingkungan	Diversitas sumber daya alam, ekologi, rekayasa sains untuk kelestarian lingkungan.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan.	Produk-produk akhir, database dan kebijakan/ regulasi keanekaragaman hayati tropika dan menjamin kelestarian lingkungan.	Kontribusi FMIPA Unand pada Pembangunan Nasional dan Daerah serta IPTEK dengan produk-produk inovasi sains dalam pengelolaan sumber daya hayati dan lingkungan serta ilmu dasar baik teoritis maupun terapan produk-produk mitigasi bencana, mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, serta produk-produk inovasi teknologi dan industri untuk ketahanan energi, bahan pintar dan bahan maju alami dan suku cadang.
			2. Pengembangan ilmu- ilmu dasar dan terapan.	Pengembangan ilmu matematika, fisika, kimia, dan biologi, baik teoritis maupun terapan untuk mendukung tema riset fakultas dan universitas.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, inovasi, operasi dan/atau produksi ilmu-ilmu terapan pendukung tema riset fakultas dan universitas.	Berbagai perangkat ilmu baik teoritis maupun terapan untuk pendukung tema riset fakultas dan universitas.	
		2. Inovasi mitigasi bencana	1. Mitigasi bencana (pra, saat dan pascabencana)	Pengembangan teknologi/instrumentasi dan pemodelan untuk mendukung penerapan mitigasi bencana alam.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi, operasi dan/atau produksi pendukung mitigasi bencana	Teknologi dan pengetahuan terkait kebencanaan yang mendukung penerapan mitigasi bencana dan ekonomi daerah, dan menjadi rujukan internasional.	
			2. Perubahan iklim (sains dasar, adaptasi dan mitigasi)	Pengembangan sains dasar untuk mengkaji gejala perubahan iklim, dan mendukung adaptasi dan mitigasi dampak dari perubahan iklim.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi, operasi dan/atau produksi pendukung adaptasi dan mitigasi dampak dari perubahan iklim.	Pengetahuan dasar tentang perubahan iklim dan teknologi terkait adaptasi dan mitigasi dampak dari perubahan iklim.	

		3. Inovasi teknologi dan industri	1. Konservasi energi, serta konversi dan produksi energi baru dan energi terbarukan (air angin, surya, laut, bioenergi, panas bumi, nuklir, dsb.)	Pengembangan bahan, rekayasa sains dan teknologi untuk konversi dan produksi energi baru dan energi terbarukan.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi, operasi dan/atau produksi pendukung energi baru dan terbarukan	Teknologi dan rekayasa sains untuk penghematan dan peningkatan pemanfaatan energi baru dan terbarukan secara nasional berorientasi ekonomi untuk ketahanan energi dan lingkungan	
			2. Produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami.	Pengembangan bahan dan teknologi, untuk mendukung produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami.	Pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi, operasi dan/atau produksi pendukung bahan maju alami dan suku cadang industri	Teknologi untuk produksi bahan pintar dan bahan maju alami untuk mendukung pengadaan suku cadang bagi industri nasional.	

**3. SUBTOPIK PENELITIAN TERPADU
FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS**

1.1 SUBTOPIK PENELITIAN TERPADU KETAHANAN PANGAN, OBAT DAN KESEHATAN FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS TAHUN 2021-2024

No.	Tema Penelitian	Sub-tema Penelitian	Topik Penelitian	Sub-topik Penelitian	Baseline Keadaan	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
						(6) 2020	(7) 2021	(8) 2022	(9) 2023		
1.	KETAHANAN PANGAN, OBAT DAN KESEHATAN	1. Ketahanan pangan	1. Pemanfaatan sumber daya alam untuk ketahanan, keamanan dan keselamatan pangan.	1. Biodiversitas sumber pangan alternatif.	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	Produk-produk akhir, teknologi produksi dan rekayasa sains, dan komoditas unggulan yang berorientasi komersial.
				2. Biodiversitas pangan fungsional	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	
				3. Rekayasa sains	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	
		2. Obat	2. Produksi obat berbahan alami dan turunannya.	1. Bahan baku	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	Produk-produk akhir, teknologi produksi, bisnis obat berbahan alami dan turunannya yang berorientasi komersial.
				2. Teknologi	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	
		3. Kesehatan	3. Pengembangan teknologi dan pemodelan bidang kesehatan.	1. Teknologi	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	Produk-produk akhir, pengelolaan dan rekayasa terkait gizi, kesehatan, dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosis dan penyakit tak menular pada masyarakat.
				2. Pemodelan	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	

1.2 SUBTOPIK PENELITIAN TERPADU INOVASI SAINS, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS TAHUN 2021 - 2024

No.	Tema Penelitian	Sub-tema Penelitian	Topik Penelitian	Sub-topik Penelitian	Baseline Keadaan	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian	
						(7)	(8)	(9)	(10)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	2020	2021	2022	2023	2024	(11)	(12)
	INOVASI SAINS, TEKNOLOGI, DAN INDUSTRI	1. Inovasi sains	1. Diversitas dan ekologi sumber daya alam tropika serta kelestarian lingkungan	1. Diversitas sumber daya hayati	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	Produk-produk akhir, database dan kebijakan/ regulasi keanekaragaman hayati tropika dan menjamin kelestarian lingkungan.	
				2. Ekologi sumber daya hayati	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		
				3. Rekayasa sains untuk elestarian lingkungan	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		
			2. Pengembangan ilmu- ilmu dasar dan terapan.	1. Pengembangan Ilmu matematika	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		Berbagai perangkat ilmu baik teoritis maupun terapan untuk pendukung tema riset fakultas dan universitas.
				2. Pengembangan Ilmu fisika	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		
				3. Pengembangan Ilmu kimia	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		
		4. Pengembangan Ilmu biologi		<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>			
		2. Inovasi teknologi mitigasi bencana	1. Mitigasi bencana alam (pra, saat dan pascabencana)	1. Teknologi dan instrumentasi regulasi	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	Teknologi dan pengetahuan terkait kebencanaan yang mendukung penerapan mitigasi bencana dan ekonomi daerah, dan menjadi rujukan internasional.	
				2. Pemodelan	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		
			2. Perubahan iklim (sains dasar, adaptasi dan mitigasi)	1. Sains dasar perubahan iklim	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	Pengetahuan dasar tentang perubahan iklim dan teknologi terkait adaptasi dan mitigasi dampak dari perubahan iklim.	
				2. Mitigasi	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		
		3. Inovasi teknologi dan industri	1. Konservasi energi, serta konversi dan produksi energi baru dan energi terbarukan (air, angin, surya, laut, bioenergi, panas bumi, dsb.)	1. Bahan	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	Teknologi dan rekayasa sains untuk penghematan dan peningkatan pemanfaatan energi baru dan terbarukan secara nasional berorientasi ekonomi untuk ketahanan energi dan lingkungan	
				2. Teknologi dan rekayasa sains	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		
				1. Bahan	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>		
				2. Produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami.	1. Bahan	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	Teknologi untuk produksi bahan pintar dan bahan maju alami untuk mendukung pengadaan suku cadang

				2. Teknologi dan rekayasa sains	<i>Baseline</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>Luaran</i>	bagi industri nasional.
--	--	--	--	---------------------------------	-----------------	----------	-----------	------------	-----------	---------------	-------------------------

**4.1. PETA JALAN HILIRISASI
PENELITIAN TERPADU
FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS
2021-2024**

**4.1 PETA JALAN HILIRISASI PENELITIAN
TERPADU KETAHANAN
PANGAN, OBAT DAN KESEHATAN
FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS
2021-2024**

Tema : 1. KETAHANAN PANGAN, OBAT DAN KESEHATAN Sub-tema : 1.1 Ketahanan Pangan Topik : 1.1.1 Pemanfaatan sumber daya alam untuk ketahanan, keamanan dan keselamatan pangan.							
Sub-topik Penelitian	Baseline (Keadaan Awal)	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
		(7)	(8)	(9)	(10)		
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	2020	2021	2022	2023	2024		
		Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV		
1. Biodiversitas sumber pangan alternatif.	Belum tersedia cukup pengetahuan terkait biodiversitas sumber pangan alternatif.	Pemetaan biodiversitas sumber pangan alternatif yang berorientasi komersial.	Pengkajian dan evaluasi biodiversitas sumber pangan alternatif yang berorientasi komersial.	Penerapan biodiversitas sumber pangan alternatif yang berorientasi komersial.	Pengembangan biodiversitas sumber pangan alternatif yang berorientasi komersial.	-Menghasilkan biodiversitas sumber pangan alternatif yang mendukung tetahan pangan dan strategi pengembangannya - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional - <i>Patent drafting</i>	Produk-produk akhir, teknologi produksi dan rekayasa sains, dan komoditas unggulan yang berorientasi komersial.
2. Biodiversitas pangan fungsional	Belum tersedia cukup pengetahuan terkait biodiversitas sumber pangan fungsional.	Pemetaan biodiversitas sumber pangan fungsional yang berorientasi komersial.	Pengkajian dan evaluasi biodiversitas sumber pangan fungsional yang berorientasi komersial.	Penerapan biodiversitas sumber pangan fungsional yang berorientasi komersial.	Pengembangan biodiversitas sumber pangan fungsional yang berorientasi komersial.	-Menghasilkan biodiversitas sumber pangan fungsional yang mendukung tetahan pangan dan strategi pengembangannya. - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional - <i>Patent drafting</i>	
3. Rekayasa sains.	Belum tersedia cukup rekayasa sains untuk ketahanan, keamanan dan keselamatan pangan.	Pemetaan rekayasa sains bidang pangan berbasis bahan lokal.	Pengembangan rekayasa sains bidang pangan berbasis bahan lokal.	Perbaikan/modifikasi rekayasa sains bidang pangan berbasis bahan lokal.	Pengembangan rekayasa sains bidang pangan berbasis bahan lokal.	-Menghasilkan rekayasa sains untuk ketahanan, keamanan dan keselamatan pangan. - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional - <i>Patent drafting</i>	

Tema : 1. KETAHANAN PANGAN, OBAT DAN KESEHATAN Sub-tema : 1.2 Obat Topik : 1.2.1 Produksi obat berbahan alami dan turunannya.							
Sub-topik Penelitian	Baseline (Keadaan Awal)	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
		(5)	(6)	(7)	(8)		
	2020	2021	2022	2023	2024	(11)	(12)
		Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV		
1. Bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> Belum memadainya pemetaan zat aktif sebagai obat yang dimanfaatkan dan teroptimalkan Belum ada klustering zat aktif untuk penyakit menular dan non-menular Belum ada inovasi pemanfaatan bahan baku sebagai HaKI 	Pemetaan lanjutan bahan baku: identifikasi senyawa murni dan bahan alam ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	Pemetaan lanjutan bahan baku: identifikasi senyawa murni dan bahan alam ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	Inovasi formulasi bahan baku kajian farmakologi ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	Implementasi dan HaKI bahan baku kajian farmakologi ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	<ul style="list-style-type: none"> Menghasilkan bahan baku obat berbahan alami dan turunannya Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional <i>Patent drafting</i> 	Produk-produk akhir, teknologi produksi, bisnis obat berbahan alami dan turunannya yang berorientasi komersial.
2. Teknologi	Belum dioptimalkan ke skala pilot dan skala yang lebih besar terhadap teknologi produksi senyawa murni dan ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	Pengembangan teknologi produksi senyawa murni ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	Pengembangan lanjutan teknologi produksi senyawa murni ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	Standarisasi teknologi produksi ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	Implementasi dan sertifikasi teknologi produksi ekstrak terstandarisasi dari bahan kimia murni dan alam tumbuhan obat asli Indonesia untuk penyakit menular dan non-menular	Menghasilkan teknologi produksi obat berbahan alami dan turunannya: <ul style="list-style-type: none"> Jurnal &/ paten Produk ekstrak terstandarisasi Produk zat aktif sebagai bahan baku obat Marker/zat pembanding baku untuk obat bahan alam 	

Tema : 1. KETAHANAN PANGAN, OBAT DAN KESEHATAN Sub-tema : 1.3 Kesehatan Topik : 1.3.1 Pengembangan teknologi dan pemodelan bidang kesehatan.							
Sub-topik Penelitian	Baseline (Keadaan Awal)	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	2020	2021	2022	2023	2024		
		Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV		
1. Teknologi	Belum memadainya teknologi dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosis, dan penyakit tak menular	Pemetaan dan pengkajian teknologi dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular	Pengembangan teknologi dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular	Inovasi teknologi dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular	Inovasi teknologi dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular	-Menghasilkan teknologi dan instrumentasi kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional <i>-Patent drafting</i>	Produk-produk akhir, pengelolaan dan rekayasa terkait gizi, kesehatan, dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosis dan penyakit tak menular pada masyarakat.
2. Pemodelan	Belum memadainya pemodelan dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosis, dan penyakit tak menular	Pemetaan dan pengkajian pemodelan dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular	Pengembangan pemodelan dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular	Inovasi pemodelan dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular	Inovasi pemodelan dalam pengelolaan gizi, kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular	-Menghasilkan model kesehatan dan penanggulangan penyakit tropis, zoonosi, dan penyakit tak menular - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional <i>-Patent drafting</i>	

**4.2 PETA JALAN HILIRISASI PENELITIAN
TERPADU INOVASI SAINS, TEKNOLOGI,
DAN INDUSTRI
FMIPA UNIVERSITAS ANDALAS
2021-2024**

Tema : 2. INOVASI SAINS, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI Sub-tema : 2.1 Inovasi Sains Topik : 2.1.1 Diversitas dan ekologi sumber daya alam tropika serta kelestarian lingkungan							
(5)	(6) 2020	Tahapan Hilirisasi Penelitian				(11)	(12)
		(7) 2021 Tahap I	(8) 2022 Tahap II	(9) 2023 Tahap III	(10) 2024 Tahap IV		
1. Diversitas sumber dayahayati	Belum lengkapnya <i>database</i> dan memadainya kebijakan/ regulasi keanekaragaman hayati tropika	Pemetaan dan pengkajian untuk <i>database</i> keanekaragaman hayati tropika	Pengembangan <i>database</i> keanekaragaman hayati tropika	Pengembangan <i>database</i> keanekaragaman hayati tropika	Penyusunan kebijakan/ regulasi keanekaragaman hayati tropika	-Menghasilkan <i>database</i> dan kebijakan/ regulasi keanekaragaman hayati tropika - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional - <i>Patent drafting</i>	Produk-produk akhir, database dan kebijakan/ regulasi keanekaragaman hayati tropika dan menjamin kelestarian lingkungan.
2. Ekologi sumber daya hayati	Belum lengkapnya <i>database</i> dan memadainya kebijakan/ regulasi ekologi sumber daya hayati tropika	Pemetaan dan pengkajian untuk <i>database</i> ekologi sumber daya hayati tropika	Pengembangan <i>database</i> ekologi sumber daya hayati tropika	Pengembangan <i>database</i> ekologi sumber daya hayati tropika	Penyusunan kebijakan/ regulasi ekologi sumber daya hayati tropika	-Menghasilkan <i>database</i> dan kebijakan/ regulasi ekologi sumber daya hayati tropika - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional - <i>Patent drafting</i>	
3. Rekayasa sains untuk pelestarian lingkungan	Belum cukup tersedianya sistem dan produk-produk inovasi berbasis rekayasa sains untuk kelestarian lingkungan	Pemetaan dan pengkajian sistem dan produk-produk untuk mendukung kelestarian lingkungan	Pengembangan sistem dan produk-produk untuk mendukung kelestarian lingkungan	Inovasi produk-produk untuk mendukung kelestarian lingkungan	Inovasi produk-produk untuk mendukung kelestarian lingkungan	-Menghasilkan produk-produk inovasi berbasis rekayasa sains untuk mendukung kelestarian lingkungan - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional - <i>Patent drafting</i>	

Tema : 2. INOVASI SAINS, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI Sub-tema : 2.1 Inovasi Sains Topik : 2.1.2 Pengembangan Ilmu-ilmu Dasar dan Terapan							
Sub-topik Penelitian	Baseline (Keadaan Awal)	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		
	2020	2021	2022	2023	2024		
		Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV		
1. Pengembangan ilmu matematika	Belum memadainya perangkat matematika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pemetaan dan pengkajian perangkat matematika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pengembangan berbagai perangkat matematika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pengembangan dan inovasi berbagai perangkat matematika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Inovasi berbagai perangkat matematika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	-Menghasilkan berbagai perangkat matematika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional	Berbagai perangkat ilmu baik teoritis maupun terapan untuk mendukung tema riset fakultas dan universitas.
2. Pengembangan ilmu fisika	Belum memadainya perangkat Fisika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pemetaan dan pengkajian perangkat Fisika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pengembangan berbagai perangkat Fisika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pengembangan dan inovasi berbagai perangkat Fisika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Inovasi berbagai perangkat Fisika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	-Menghasilkan berbagai perangkat Fisika baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional	
3. Pengembangan ilmu kimia	Belum memadainya perangkat Kimia baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pemetaan dan pengkajian perangkat Kimia baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pengembangan berbagai perangkat Kimia baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pengembangan dan inovasi berbagai perangkat Kimia baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Inovasi berbagai perangkat Kimia baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	-Menghasilkan berbagai perangkat Kimia baik teoritis dan terapan yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional	
4. Pengembangan ilmu biologi	Belum memadainya perangkat biologi yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pemetaan dan pengkajian perangkat biologi yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pengembangan berbagai perangkat biologi yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Pengembangan dan inovasi berbagai perangkat biologi yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	Inovasi berbagai perangkat biologi yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand	-Menghasilkan berbagai perangkat biologi yang mendukung tema riset FMIPA dan Unand - Publikasi jurnal terakreditasi/ internasional	

Tema : 2. INOVASI SAINS, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI Sub-tema : 2.2 Inovasi teknologi mitigasi bencana Topik : 2.2.1 Mitigasi Bencana Alam (Pra, Saat dan Pasca-Bencana)							
Sub-topik Penelitian	Baseline (Keadaan Awal)	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
		(7)	(8)	(9)	(10)		
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	2020	2021	2022	2023	2024		
		Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV		
1. Teknologi	Belum memadainya teknologi terkait kebencanaan yang mendukung ekonomi daerah dan menjadi rujukan internasional	Pemetaan dan pengkajian teknologi dan instrumentasi mitigasi bencana	Pengembangan teknologidan instrumentasi mitigasi bencana	Pengembangan dan inovasi teknologi dan instrumentasi mitigasi bencana	Inovasi teknologi dan instrumentasi mitigasi bencana	Menghasilkan teknologi dan instrumentasi kebencanaan yang mendukung ekonomi daerah dan menjadi rujukan internasional	Teknologi dan pengetahuan terkait kebencanaan yang mendukung penerapan mitigasi bencana dan ekonomi daerah, dan menjadi rujukan internasional.
2. Pemodelan	Belum memadainya model yang terkait kebencanaan menjadi rujukan internasional.	Pemetaan dan pengkajian model yang terkait mitigasi bencana	Pengembangan model yang terkait mitigasi bencana	Pengembangan dan inovasi model yang terkait mitigasibencana	Inovasi model yang terkait mitigasi bencana	Menghasilkan model yang terkait mitigasi bencana dan menjadi rujukan internasional	

Tema : 2. INOVASI SAINS, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI Sub-tema : 2.2 Inovasi teknologimitigasi bencana Topik : 2.2.2 Perubahan iklim (sains dasar, adaptasi dan mitigasi)							
Sub-topik Penelitian	Baseline (Keadaan Awal)	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
		(7)	(8)	(9)	(10)		
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	2020	2021	2022	2023	2024		
		Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV		
1. Sains dasar perubahan iklim	Belum memadainya pengetahuan terkait bukti-bukti ilmiah perubahan iklim di Indonesia.	Pemetaan dan pengkajian fakta-fakta ilmiah perubahan iklim di Indonesia.	Evaluasi fakta-fakta ilmiah perubahan iklim di Indonesia.	Pengembangan dan penguatan pengkajian fakta-fakta ilmiah perubahan iklim di Indonesia.	Penyusunan rekomendasi terkait mitigasi dan adaptasi berdasarkan fakta ilmiah yang telah didapatkan.	Menghasilkan bukti-bukti ilmiah kejadian perubahan iklim dan dampaknya di Indonesia.	Pengetahuan dasar tentang perubahan iklim dan teknologi terkait adaptasi dan mitigasi dampak dari perubahan iklim.
2. Mitigasi	Masih minimnya kegiatan mitigasi untuk mencegah atau memperlambat terjadinya perubahan iklim /pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Pemetaan dan pengkajian kegiatan mitigasi untuk mencegah atau memperlambat terjadinya perubahan iklim /pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Pengembangan mitigasi untuk mencegah atau memperlambat terjadinya perubahan iklim /pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Pengembangan dan inovasi mitigasi untuk mencegah atau memperlambat terjadinya perubahan iklim /pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Inovasi mitigasi untuk mencegah atau memperlambat terjadinya perubahan iklim /pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Menghasilkan mitigasi untuk mencegah atau memperlambat terjadinya perubahan iklim /pemanasan global dan mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	
3. Adaptasi	Masih minimnya kegiatan adaptasi untuk mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Pemetaan dan pengkajian kegiatan adaptasi untuk mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Pengembangan adaptasi untuk mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Pengembangan dan inovasi adaptasi untuk mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Inovasi adaptasi untuk mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	Menghasilkan model-model adaptasi untuk mengurangi dampak perubahan iklim/pemanasan global	

Tema : 2. INOVASI SAINS, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI Sub-tema : 2.3 Inovasi Teknologi dan Industri Topik : 2.3. 1.Konservasi energi, serta konversi dan produksi energi baru dan energi terbarukan (air angin, surya, laut, bioenergi, panas bumi, nuklir, dsb.)							
Sub-topik Penelitian	Baseline (Keadaan Awal)	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
		(7)	(8)	(9)	(10)		
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	2020	2021	2022	2023	2024		
		Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV		
1. Bahan	Belum memadainya pemanfaatannya bahan alami Indonesia untuk sumber energi baru dan terbarukan.	Pemetaan dan pengkajian bahan alami Indonesia untuk sumber energi baru dan terbarukan	Pemetaan lanjutan bahan alami Indonesia untuk sumber energi baru dan terbarukan	Inovasi formulasi bahan alami Indonesia untuk sumber energi baru dan terbarukan	Implementasi dan HaKI bahan alami Indonesia untuk sumber energi baru dan terbarukan	Menghasilkan bahan alami Indonesia untuk sumber energi baru dan terbarukan.	Teknologi dan rekayasa sains untuk penghematan dan peningkatan pemanfaatan energi baru dan terbarukan secara nasional berorientasi ekonomi untuk ketahanan energi dan lingkungan
2. Teknologi dan rekayasa sains	Belum berkembangnya teknologi dan rekayasa sains untuk konservasi energi dan produksi energi baru dan terbarukan.	Pemetaan dan pengkajian teknologi dan rekayasa sains untuk konservasi energi dan produksi energi baru dan terbarukan.	Pengembangan teknologi dan rekayasa sains untuk konservasi energi dan produksi energi baru dan terbarukan.	Pengembangan teknologi dan rekayasa sains untuk konservasi energi dan produksi energi baru dan terbarukan.	Inovasi teknologi dan rekayasa sains untuk konservasi energi dan produksi energi baru dan terbarukan.	Menghasilkan teknologi dan rekayasa sains untuk konservasi energi dan produksi energi baru dan terbarukan.	

Tema : 2. INOVASI SAINS, TEKNOLOGI DAN INDUSTRI Sub-tema : 2.3 Inovasi Teknologi dan Industri Topik : 2.3.2 Produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami.							
Sub-topik Penelitian	Baseline (Keadaan Awal)	Tahapan Hilirisasi Penelitian				Luaran Sub-topik Penelitian	Luaran Topik Penelitian
		(7)	(8)	(9)	(10)		
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	2020	2021	2022	2023	2024		
		Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV		
1. Bahan	Belum memadainya pemetaan bahan alami sebagai bahan pintar dan bahan maju.	Pemetaan lanjutan bahan baku untuk produksi bahan pintar dan bahan maju.	Pemetaan lanjutan bahan baku untuk produksi bahan pintar dan bahan maju.	Inovasi formulasi bahan baku alami sebagai bahan pintar dan bahan maju.	Implementasi dan HaKI bahan baku alami untuk bahan pintar dan bahan maju.	Menghasilkan bahan alami untuk produksi bahan pintar dan bahan maju, dan suku cadang untuk industri.	Teknologi untuk produksi bahan pintar dan bahan maju alami untuk mendukung pengadaan suku cadang bagi industri nasional.
2. Teknologi	Belum berkembangnya teknologi bahan pintar dan bahan maju alami.	Pemetaan dan pengkajian teknologi untuk produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami.	Pengembangan teknologi untuk produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami.	Inovasi teknologi untuk produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami.	Penerapan teknologi untuk produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami.	Menghasilkan teknologi untuk produksi dan penerapan bahan pintar dan bahan maju alami, dan suku cadang untuk industri.	