

Sub-Tema :Inovasi teknologi dan industri
Topik Penelitian: Konservasi energi dan produksi energi baru dan energi terbarukan

USUL PENELITIAN
HIBAH KLASTER RISET-PUBLIKASI GURU BESAR
(KRP1GB-PDU-Unand)



**KAJIAN PASAR, PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN,
DAN PELAYANAN JASA LINGKUNGAN**

Kasus Daerah Tangkapan Air (DTA)
PLTA Koto Panjang

TIM PENGUSUL

Prof. Ir. Yonariza, MSc, Ph.D (NIDN 0005056511) Ketua
Dr. Mahdi, SP, MSi (NIDN 0010047108) Anggota
Yuerlita, SSi, MSi, PhD (NIDN 0018128107) Anggota

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS

Maret 2018

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DASAR UNGGULAN UNAND
KLASTER RISET-PUBLIKASI GURU BESAR

Judul Penelitian : PASAR, PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN,
DAN PELAYANAN JASA LINGKUNGAN, Kasus
Daerah Tangkapan Air (DTA) PLTA Koto Panjang,
Provinsi Sumatera Barat

Ketua Peneliti :
a. Nama Lengkap : Prof. Ir. Yonariza, MSc, PhD
b. NIDN : 00505056511
c. Jabatan Fungsional : Guru Besar
d. Program Studi : Agribisnis, Fak. Pertanian Univ. Andalas
e. Nomor HP : 08126769298
f. Alamat surel (e-mail) : yonariza@gmail.com; yonariza@faperta.unand.ac.id

Anggota Peneliti (1) :
a. Nama Lengkap : Dr. Mahdi, SP, MSi
b. NIDN : 0010047108
c. Perguruan Tinggi : Universitas Andalas, Fak. Pertanian

Anggota Peneliti (2) :
a. Nama Lengkap : Dr. Yuerlita, SSi, MSi
b. NIDN : 0018128107
c. Perguruan Tinggi : Universitas Andalas, Fak. Pertanian

Lama Penelitian Keseluruhan : 3 (tiga) tahun
Penelitian Tahun ke-2 : Rp. 110.000.000
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 330.000.000
Biaya Tahun Berjalan : - diusulkan keUnand Rp. 110.000.000
- dana institusi lain Rp.
- in kind sebutkan Rp. 5.000.000

No. rekening bank Nagari ketua : 2102.0210.12316-2
Nama rekening : YONARIZA

Mengetahui,
Ketua Prodi Agribisnis
Fakultas Pertanian Unand


(Dr. Mahdi, SP, MSi)
NIP. 197104102000031002

Padang, 15 Maret 2018
Ketua Peneliti,


(Prof. Ir. Yonariza, MSc, PhD)
NIP. 196505051991031003

Menyetujui,
Dekan Fakultas Pertanian


(Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi)
NIP. 1964081989031001

DAFTAR MAHASISWA YANG DILIBATKAN DALAM PENELITIAN

No	Nama	NO BP/NIM	PROGRAM STUDI
1.	Reni Ekawaty	(NIM 1731612004)	Mhswi S3 Ilmu Pertanian
2.	Marta Riri Frimadani	(NIM 1521632002)	Mhswi S2 Pengelelolaan Terpadu Sumberdaya Alam
3.	Febry Setiawan	(NIM 1621632005)	Mhsw S2 Pengelelolaan Terpadu Sumberdaya Alam

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : PASAR, PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN, DAN PELAYANAN JASA LINGKUNGAN, Kasus Daerah Tangkapan Air (DTA) PLTA Koto Panjang, Provinsi Sumatera Barat

2. Tim Peneliti :

No	Nama	Jabatan	Bidang	Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Prof. Ir. Yonariza, MSc	Ketua	Manajemen Sumberdaya Hutan	Manajemen sumberdaya alam	Prodi Agribisnis	30
2.	Dr. Mahdi, SP, MSi	Anggota 1	Ekonomi Pertanian	Pembangunan Pertanian dan sumberdaya lahan	Prodi Agribisnis	30
3.	Yuerlita, SSi, MSi, PhD	Anggota 2	Pembangunan Pertanian	Pengelolaan SDA	Prodi Agribisnis	30

3. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):

Daerah tangkapan air (DTA) PLTA Koto Panjang di Provinsi Sumatera Barat dengan mengamati perilaku masyarakat dalam pemanfaatan lahan, perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu, dan aspek pelayanan jasa lingkungan dengan melihat kemauan masyarakat untuk meningkatkan kualitas pelayanan jasa lingkungan berupa penyediaan air yang stabil untuk penggerak turbin PLTA dengan memilih penggunaan lahan yang lebih ramah terhadap kestabilan pelayanan jasa lingkungan.

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : bulan: April tahun: 2018

Berakhir : bulan: November tahun: 2018

5. Usulan Biaya :

x Tahun ke-2 : Rp 110.000.000

x Tahun ke-3 : Rp 124.000.000

6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan) Lapangan di Daerah Tangkapan Air PLTA Koto Panjang Provinsi Sumatera Barat yang meliputi Kabupaten Limapuluh Kota dan Kab. Pasaman. Pada Tahun kedua ini daerah yang menjadi focus penelitian adalah Kecamatan Mahat, Kab. Limapuluh Kota sebagai daerah tangkapan penting PLTA Koto Panjang.

7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)

Penelitian ini akan mencoba melibatkan Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup, Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan Badan Pusat Layanan Umum Investasi Kehutanan

dan Lingkungan yang akan berkontribusi secara administrasi dan dukungan kelembagaan untuk membangun komunikasi antara berbagai pihak terkait.

8. Temuan yang ditargetkan (penjelasan gejala atau kaidah, metode, teori, atau antisipasi yang dikontribusikan pada bidang ilmu)
 - Menemukan dinamika keterkaitan antara pasar dan pemanfaatan sumberdaya alam
 - Menemukenali kelembagaan penyedia jasa lingkungan yang sesuai untuk transaksi pembayaran jasa lingkungan
 - Menemukan pola pembayaran jasa lingkungan kepada pemilik lahan

9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu

Pengelolaan jasa lingkungan pada sebuah daerah tangkapan air akan berhadapan dengan berbagai ketidakpastian dan kompleksitas sumberdaya alam yang akan memaksa pemilik sumberdaya alam menyesuaikan penggunaan sumberdaya alam. Pilihan yang diambil cenderung menekan ketidak-stabilan penyediaan jasa lingkungan. Resiko pasar ini perlu dikompensasi oleh pemanfaat langsung jasa lingkungan seperti pemilik pembangkit listrik seperti PLN. Sayangnya, belum ada formula yang sesuai untuk pembayaran jasa lingkungan pada kondisi pasar yang berubah. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi kekosongan tersebut.

10. Hasil penelitian akan mulai dipublikasikan pada tahun 2017 sampai tahun 2018. Beberapa jurnal ilmiah yang sesuai untuk mempublikasikan hasil penelitian adalah sebagai berikut;

- 1) Forest Policy and Economics

Forest Policy and Economics merupakan jurnal ilmiah yang menerbitkan penelitian ekonomi dan kebijakan terkait kehutanan, bentang alam berhutan seperti DTA, industry kehutanan, serta penggunaan lahan berkaitan dengan hutan. Jurnal ini juga menerima kontribusi dari bidang ilmu social dan humaniora yang membuat kejelasan teori, konsep dan metodologi atas literature yang telah ada tentang hutan dan system penggunaan lahan terkait. Ini mencakup disipline sosiology, anthropology, human geography, history, jurisprudence, planning, development studies, and psychology research on forests.

<https://www.journals.elsevier.com/forest-policy-and-economics>

- 2) International Journal of Environmental Studies

International Journal of Environmental Studies memahami lingkungan terdiri dari lingkungan alami dan buatan manusia serta interaksinya mencakup hal seperti polusi, dampak kesehatan, metoda analisisnya, pendekatan politik, dampak social dan sebagainya. Jurnal ini menghendaki paper yang bersifat interdisciplinary seperti dalam usulan penelitian ini. Jurnal ini juga menerima artikel yang membahas pengambilan keputusan pragmatis serta kebijakan yang dapat diterapkan beserta masalah membangun fakta tentang system dinamik dimana pengamatan jangka panjang dan pengukuran mungkin sulit dilakukan. Dengan kata lain, jurnal ini focus kepada pendekatan holistic terhadap analisis lingkungan dan analisis ilmiah. Lebih spesifik lagi jurnal ini menerima makalah yang berhubungan dengan agenda ilmu lingkungan; lahan, air, makanan, konservasi, kependudukan, analisis resiko, energy, ekonomi ekologi, dan pendekatan pendekatan non ekologi.

<http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?show=aimsScope&journalCode=genv20>

3) Journal of Environmental Management

Journal ini menerima artikel untuk bidang, seperti; keberlanjutan sumberday secara kuantitas dan kualitas, ekonomi pengelolaan lingkungan, peningkatan efisiensi energy. Dari segi sifat artikel, jurnal ini dapat menerima paper yang mengandung issu pengelolaan lingkungan menggunakan berbagai teknik seperti studi kasus, analisis observasi dan teoritikal, juga aplikasi ilmu dan teknologi atas permasalahan lingkungan.

<https://ees.elsevier.com/jema/default.asp?acw=&utt=4736658ebb3e651b17d74d4-038789a304f0a692-0>

4) Applied Biology Journal

Malaysian Applied Biology Journal menerbitkan artikel penelitian original di semua bidang ilmu biologi dan biologi terapan atau dalam berbagai bidang keilmuan terkait sepanjang artikel belum disubmit ke journal lain. Tema perubahan penggunaan lahan termasuk yang diminati jurnal ini.

http://mabjournal.com/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=27

11. Formula pembayaran yang diperoleh akan didaftarkan sebagai salah satu HKI pada tahun ketiga.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	7
RINGKASAN.....	8
BAB I. PENDAHULUAN.....	9
1.1 Latar Belakang.....	9
1.2 Tujuan.....	14
1.3 Penerapan Hasil Kegiatan.....	14
BAB 2. RENSTRA DAN PETA JALAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI.....	27
BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA.....	29
3.1 Pendekatan Teoretik.....	29
3.2 Hubungan antara Tutupan Lahan dengan <i>Run-off</i>	30
3.3 Penilaian Ekonomi Jasa Lingkungan.....	32
BAB 4. METODE PENELITIAN.....	35
4.1 Bagan Alir Penelitian.....	35
4.2 Organisasi Tim.....	37
4.3. Lokasi Penelitian.....	37
4.4. Variabel Penelitian.....	38
4.5 Teknik pengumpulan Data.....	39
4.6 Teknik Pengambilan sampel.....	39
4.7 Skenario WTP Untuk PLTA Koto Panjang.....	39
4.3.1 Pasar hipotetik.....	40
4.3.2 Harga penawaran.....	41
4.3.3 Analisis WTA dan WTP.....	41
BAB 5. BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN.....	42
4.1 Anggaran biaya.....	42
4.2 Jadwal Penelitian.....	42
Lampiran.....	47

RINGKASAN

Mitigasi perubahan iklim global (*climate change mitigation*) salah satunya ditempuh dengan memperbanyak penggunaan energi non fosil atau energi terbarukan. Energi tenaga air adalah salah satu sumber energi terbarukan dan ramah lingkungan dan telah dikembangkan. Akan tetapi kelestarian suplai energi jenis ini sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan berupa kawasan daerah tangkapan air (DTA). Beberapa Pembangkit Listrik (PLTA) di Indonesia terancam operasinya karena tidak stabilnya kondisi air. Upaya pelestarian air dalam DTA hanya dapat ditempuh apabila tutupan lahan dapat dipelihara dari perubahan-perubahan penggunaan lahan.

Perubahan penggunaan lahan di lain pihak, adalah konsekuensi dari integrasi ekonomi pasar ke dalam wilayah DTA. Penggunaan ini cenderung mengancam kelestarian jasa lingkungan berupa air yang dihasilkan DTA. Mekanisme insentif ekonomi untuk pelayanan jasa lingkungan adalah konsep yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah eksternalitas pengelolaan DTA. Akan tetapi insentif ini hanya akan berhasil bila biaya imbalan yang ditimbulkannya lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan sumberdaya alam dalam DTA untuk kepentingan ekonomi lainnya. Selain itu, mekanisme pembayaran jasa lingkungan dalam DTA belum efisien karena beragamanya kelembagaan hak kepemilikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kekuatan pasar, perubahan penggunaan lahan, dan pembayaran jasa lingkungan. Secara spesifik, tujuan yang ingin dicapai adalah; 1) Menganalisis pengaruh perubahan pasar terhadap perubahan penggunaan lahan; 2) Mengidentifikasi perubahan tutupan lahan selama sejak beroperasinya PLTA Koto Panjang; 3) Menganalisis pelayanan jasa lingkungan dan pembayaran jasa lingkungan; dan 4) Menemukan kelembagaan hak kemilikan yang sesuai untuk transaksi pembayaran jasa lingkungan. Penelitian direncanakan selama 3 (tiga) tahun dengan mengambil kasus pada Daerah Tangkapan Air (DTA) PLTA Koto Panjang, Riau. Bagian wilayah DTA yang akan diteliti adalah DTA yang berada dalam wilayah administrative Provinsi Sumatera Barat yaitu di sebagian Kabupaten Limapuh Kota dan Kabupaten Pasaman.

Pada tahun pertama telah dilakukan kajian dalam satu nagari di wilayah hulu dan ditemukan ternyata tidak ada pengetahuan masyarakat yang di hulu jasa lingkungan di hilir dan mereka juga tidak mengetahui pengaruh penggunaan lahan di hulu terhadap penyediaan jasa lingkungan berupa pembangkit listrik, wisata, dan perikanan di bagian hilir. Sebaliknya juga tidak ada pengetahuan masyarakat di hilir terhadap aktifitas masyarakat duhulu nan bagaimana pengaruhnya terhadap penyediaan jasa lingkungan. Akibatnya WTP masyarakat di hilir terhadap jasa lingkungan sangat rendah. Akan tetapi penelitian tahun pertama belum mewakili variasi penggunaan lahan di seluruh DTA, oleh sebab itu perlu dilanjutkan pada tahun kedua untuk mencari variasi hubungan pasar, penggunaan lahan, dan jasa lingkungan di lokasi penelitian.

Hasil penelitian akan menjadi masukan bagi penyusunan model pembayaran jasa lingkungan pada wilayah DTA. Hasil ini akan diseminasikan pada pertemuan ilmiah berskala nasional dan internasional serta publikasi pada jurnal internasional sebagai konytribusi dala, mitigasi perubahan iklim. Data yang terkumpul juga akan dimanfaatkan oleh mahasiwa Pasca Sarjana Unand, S2 dan S3 untuk menyelesaikan studi serta bagi anggota penelitian yang sudah berpredikat doctor untuk publikasi di jurnal internasional. Formulasi rumusan pembayaran jasa lingkungan akan didaftarkan sebagai salah satu HAKI.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keterkaitan antara variabel pasar, penggunaan lahan, dan pelayanan jasa lingkungan menyiratkan konflik diantara berbagai kepentingan ekonomi. Pasar menyangkut bekerjanya kekuatan permintaan dan penawaran yang akan menentukan harga. Pasar akan mempengaruhi alokasi sumberdaya sesuai dengan kekuatan permintaan dan penawaran yang tergambar dari fluktuasi harga. Lahan adalah salah satu faktor produksi yang akan terpengaruh langsung oleh bekerjanya pasar yang akan terlihat dari perubahan penggunaan lahan untuk berbagai aktifitas ekonomi yang bersifat alternative. Pelayanan jasa lingkungan di sudut lain, akan sangat tergantung dari kualitas lingkungan. Tutupan lahan akan menjadi indikator kualitas lingkungan dan jasa yang akan dihasilkan, apabila kualitas lingkungan baik maka kualitas dan kuantitas jasa lingkungan akan makin baik pula, akan tetapi apabila kualitas tutupan menurun yang ditandai dengan makin banyaknya lahan terbuka maka pelayanan jasa lingkungan akan terdepleksi. Dua bentuk jasa lingkungan yang penting adalah penyerapan Carbon dan suplai air. Keandalan sumberdaya air akan menentukan suplai energi terbarukan, seperti untuk penggerak turbin pembangkit listrik (PLTA).

Kaitan antara pasar, penggunaan lahan, dan jasa lingkungan adalah juga bukti bahwa pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan adalah suatu kegiatan yang makin kompleks (Pahl-Wostl, 2006; Lambin, Turner, Geist, and Agbola *et. al.* (2001) karena bekerjanya berbagai variabel eksogen di luar unit sumberdaya dan variabel endogen yaitu variabel di dalam unit sumberdaya alam itu sendiri. Variabel endogen terkait dengan kondisi fisik dan kondisi sosial ekonomi masyarakat dalam unit sumberdaya alam itu sendiri sementara variabel eksogen termasuk perubahan perubahan kondisi pasar, perubahan teknologi, perubahan kebijakan, dan perubahan lingkungan eksternal lainnya. Termasuk kedalam perubahan pasar dinamika kekuatan permintaan pasar dan perubahan permintaan pasar itu sendiri. Variabel eksogen lainnya seperti teknologi juga akan mempengaruhi permintaan pasar atas pelayanan jasa sumberdaya alam dan sekaligus mempengaruhi pemanfaatan sumberdaya alam itu sendiri.

Kompleksitas pengelolaan sumberdaya sendiri juga disebabkan adanya fenomena eksternalitas (Grant 1998; Smith, 1968, Cornes and Sandler, 1996), baik yang bersifat negatif maupun eksternalitas positif yang menyebabkan tidak efisiennya alokasi sumberdaya alam (Canterbery dan Marvasti, 1992). Persoalan eksternalitas tidak dapat diselesaikan

dengan mekanisme pasar (Stiglitz, 1989.), dia memerlukan sentuhan kelembagaan baik kelembagaan pemerintah melalui berbagai intervensi (Pagano, 2012) atau kelembagaan masyarakat melalui mekanisme aksi kolektif (*collective action*) (McKean, 1992, Runge, 1981).

Catchment area atau daerah tangkapan air (DTA) didefinisikan sebagai satu wilayah yang airnya mengalir ke satu sungai. DTA merupakan suatu bentang alam yang terkait secara hidrologis (Lal 1999), dia merupakan unit sumberdaya alam yang cukup besar (Freeman, T.G. 1991). Unit ini didefinisikan sebagai satu kawasan yang airnya dialirkan ke satu sungai yang selanjutnya bermuara ke laut. Seluruh permukaan terestrial planet bumi ini terbagi habis kedalam unit unit DTA. Suatu unit berisi sumberdaya kompleks baik yang tangible maupun yang intangible (Lal 1999). Pemanfaatan lahan untuk berbagai keperluan pertanian, pengambilan hasil hutan, pengambilan barang tambang, pembangunan pemukiman, dan aneka jenis penggunaan lahan dalam suatu DAS merupakan pemanfaatan sumberdaya *tangible*. Sementara manfaat jasa lingkungan seperti perlindungan ekosistem, penangkapan dan penyerapan Carbon adalah pemanfaatan *intangible* dalam suatu DAS. Ada banyak jenis jasa lainnya yang tersedia dalam suatu DAS termasuk keaneka ragaman hayati.

Pemanfaatan air untuk energi adalah salah satu manfaat penting yang disediakan sebuah unit DTA, air ini digunakan untuk menggerakkan turbin penghasil listrik. Ini salah satu bentuk energi terbarukan apabila pengelolaan daerah tangkapan air terpelihara dengan baik sebagaimana ditunjukkan oleh kondisi tutupan lahan. Saat ini 18% suplai listrik di dunia di pasok oleh pembangkit listrik tenaga air dan diproyeksikan porsi ini akan meningkat dengan makin meningkatnya kesadaran akan bahaya lingkungan dan bahaya kesehatan dari penggunaan energi yang bersumber dari fosil.

Saat ini energi listrik dari pembangkit tenaga air (hydro power plant) mensuplai 3.526,89 MW (8,98%) di Indonesia (PLN 2015). Penyediaan tenaga air ini adalah salah satu jasa lingkungan yang disediakan sebuah DAS. Akan tetapi suplai listrik dari tenaga air makin tidak handal karena daerah tangkapan degradasi ditandai oleh perubahan penggunaan lahan. Tidak seperti di Negara Jepang dimana sebuah pembangkit listrik PLTA bisa menguasai sebagian besar wilayah tangkapan air, hal yang sama tidak dapat dilakukan di Indonesia. Masing masing aktor pemanfaat sumberdaya alam bekerja menurut insentif ekonomi terutama oleh sinyal yang diberikan pasar. Khusus untuk provinsi Sumatera Barat dan Riau, PLTA adalah pemasok utama listrik (PLN 2015).

Oleh sebab itu gagasan yang berkembang untuk mengamankan air pada sebuah DTA untuk keperluan PLTA adalah melalui mekanisme pembayaran jasa lingkungan. Pembayaran ini akan melibatkan transaksi yang hanya akan efektif apabila hak kepemilikan jelas terdefinisi. Di Negara berkembang, hak kepemilikan ini tidak hanya berupa pemilikan pribadi tapi juga kepemilikan bersama (*communal property*). Biaya transaksi akan tinggi manakala ada masalah hak kepemilikan.

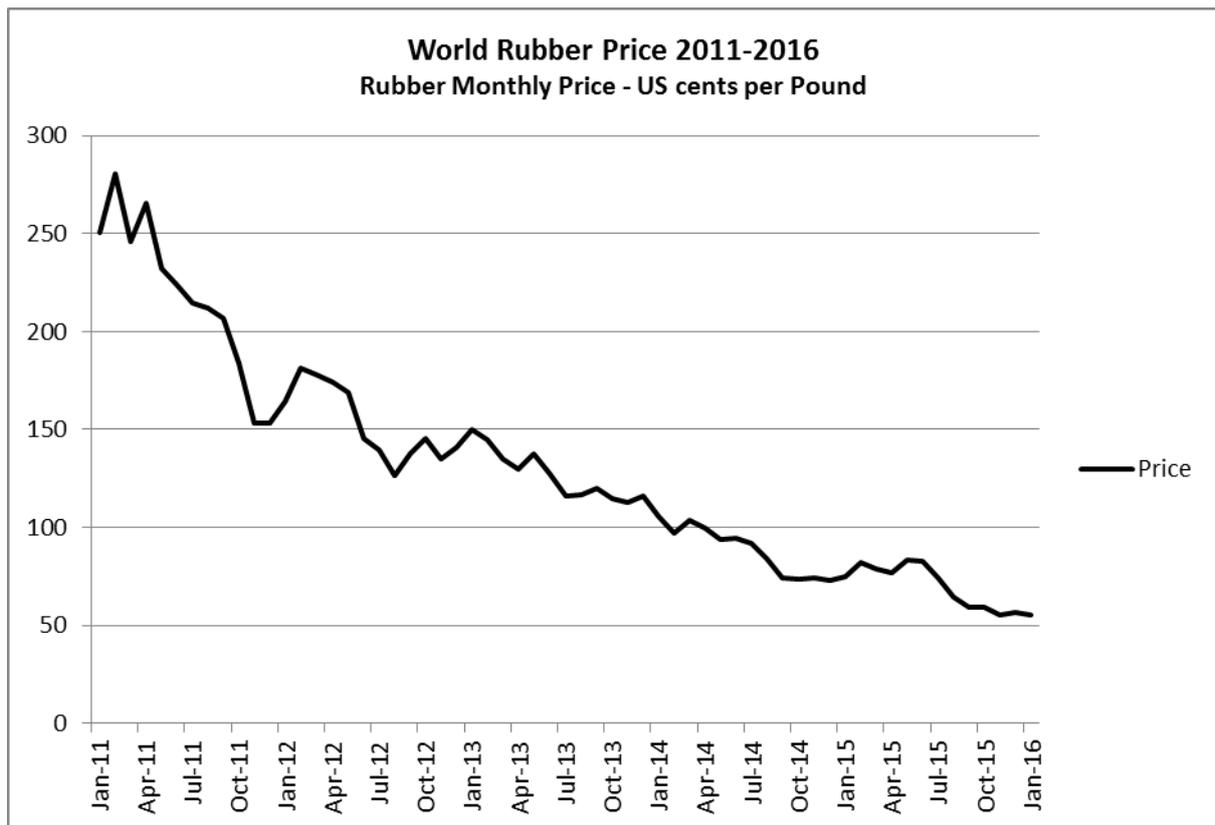
Dalam suatu DTA, biasa terjadi kompetisi antara barang yang akan dihasilkan sesuai dengan harga pasar, terutama antara barang *tangible* dengan barang *intangible*. Di sini berlaku prinsip pemilihan produk sesuai dengan harga pasar. Oleh karenanya harga pembayaran jasa lingkungan akan berfluktuasi mestinya sesuai dengan harga unit produk barang kompetitor yang dihasilkan dalam suatu DTA supaya pasar jasa lingkungan bisa berkompetisi dengan barang lainnya. Akan tetapi informasi harga kompensasi antara barang jasa lingkungan dan barang lain belum tersedia. Diduga hal ini belum pernah dihitung sebelumnya. Dua kondisi ekstrim akan terjadi; semua DTA hanya digunakan untuk jasa lingkungan memasok air ke PLTA, ekstrim lain bila DTA digunakan untuk berbagai keperluan yang menyebabkan tidak handalnya suplai air PLTA.

Daerah Tangkapan Air (DTA) Waduk Koto Panjang (WKP) merupakan DTA yang sangat vital bagi masyarakat dua propinsi, Sumatera Barat dan Riau. DTA dengan total luas sebesar 329.305 ha tersebut, 72 % berada di Sumatera Barat dan 28 % di Riau. DTA merupakan satu kesatuan fisik yang tidak terikat dengan batasan politik dan administrasi. Ia merupakan daerah yang banyak kegunaan (*multiple use*) oleh beragam pengguna (*multi user*), bersifat lintas sektoral dan lintas daerah dari hulu sampai ke hilir. Dengan demikian DTA meliputi banyak yurisdiksi pemerintahan dari pusat sampai ke daerah dengan regulasi yang kompleks. Kompleksitas ini menjadi penyebab tidak efektifnya pengelolaan DTA sehingga membutuhkan pemikiran-pemikiran baru guna mencapai pengelolaan DTA yang berkelanjutan (*Sustainable Watershed Management*) (Irnad, 2011).

DTA ini tidaklah kawasan yang terisolasi. Sejak era pasar bebas menusuk jauh kepedalaman benua atau menghujam ke jantung pulau, sistem ekonomi masyarakat dalam DTA, dengan berbagai variasi, mulai terintegrasi kuat dengan pasar global. Apabila sebelumnya ekonomi bersifat subsisten, sekarang aktifitas ekonomi dan cara cara mengeksploitasi sumberdaya alam terpengaruh kuat oleh kondisi pasar global. Hal ini didukung oleh perkembangan infrastruktur transportasi, teknologi transportasi, teknologi

komunikasi, dan sarana transportasi yang semakin terjangkau. Karet sebagai tanaman perdagangan sudah lama diusahakan rumah tangga di dalam kawasan DTA.

Tanaman karet sebenarnya bisa mendukung perbaikan jasa lingkungan, karena karet tanaman tahunan yang membantu memperbaiki tutupan lahan, akan tetapi pasar karet belfluktuasi sangat tajam. Dalam lima tahun terakhir harga karet turun sampai 80% seperti tampak pada Gambar 1.



Source: <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=rubber&months=60> access 27 Feb 2016

Gambar 1. Perkembangan harga karet dunia selama lima tahun terakhir

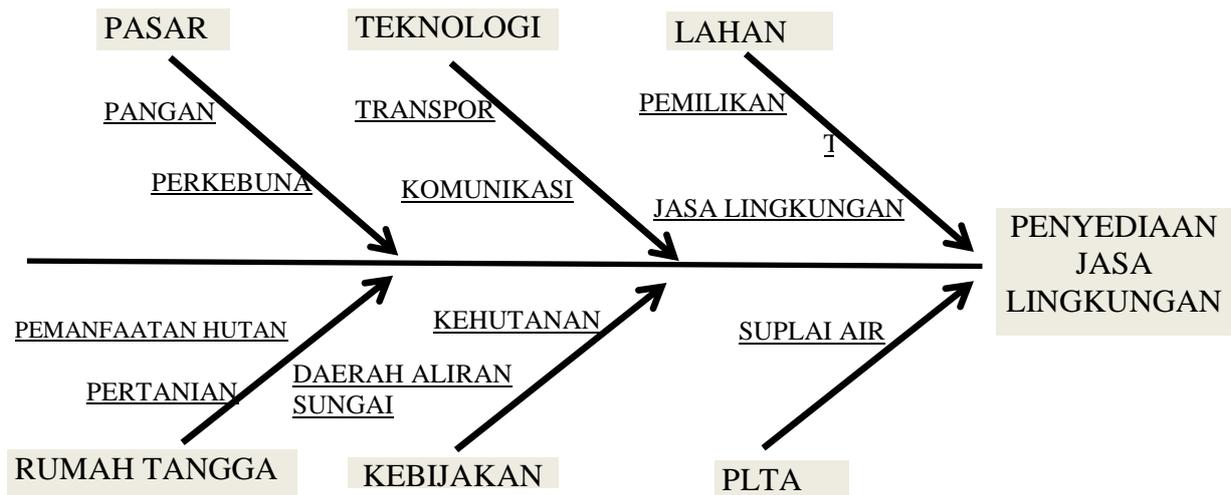
Perubahan sistem ekonomi dari subsisten ke komersial tidak linear seperti yang digambarkan. Ada kemungkinan dia terlahir kembali atau apa yang disebut revitalisasi atau renewel. Revitalisasi berarti sistem ekonomi yang sudah pernah melemah kembali menguat. Belum banyak studi tentang revitalisasi system ekonomi ini, kembalinya system pertanian ladang berpindah adalah salah satu bentuknya. Kasus spesifik adalah bagaimana penurunan harga karet mempengaruhi sistem ekonomi masyarakat dalam DTA PLTA Koto Panjang, apakah mereka kembali ke sistem ekonomi subisten dengan menanam tanaman pangan dalam

kawasan hutan dan melakukan perubahan penggunaan lahan dari karet ke tanaman pangan atau mereka kembali merambah hutan untuk perladangan pangan perlu dikaji lebih jauh.

Transformasi ekonomi dalam bidang pertanian dicirikan oleh perubahan penggunaan lahan dari peruntukan pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan menjadi penggunaan lahan untuk perkebunan berorientasi komersial. Dapat juga transformasi dari penggunaan lahan hutan menjadi penggunaan pertanian. Masing masing perubahan penggunaan lahan ini membawa konsekwensi pada kemampuan alam menyediakan jasa lingkungan.

Berkurangnya debit air di waduk PLTA Koto Panjang, langsung dirasakan dampaknya pada kapasitas produksi PLTA Koto Panjang yang berimbas pada krisis energi listrik yang dihasilkan PLTA Koto Panjang (BAPPEDA Sumbar, 2015). Diduga salah satu penyebabnya karena telah terjadi degradasi kualitas daerah tangkapan air di sekitar Waduk PLTA Koto Panjang. Degradasi ini antara lain diakibatkan oleh berbagai kegiatan masyarakat sekitarnya yang tidak memperhatikan kelestarian lingkungan, antara lain kegiatan kehutanan, pertanian dan perkebunan, perikanan dan pertambangan. Degradasi DTA ini juga memicu laju erosi dan sedimentasi yang masuk ke dalam waduk (Mulyadi, 2003). Kembali persoalan pasar masuk ke dalam permasalahan lingkungan, apakah degradasi adalah akibat respon ekonomi masyarakat terhadap pasar perlu dicermati.

Pengaruh kekuatan pasar terhadap perubahan penggunaan lahan dan dikaitkan dengan jasa lingkungan masih menyisakan perdebatan panjang terutama di Negara berkembang akibat dinamisnya ketiga hal tersebut. Maka pertanyaan pertanyaan seperti; bagaimana pengaruh pasar terhadap penggunaan lahan, apa implikasi perubahan penggunaan lahan terhadap penyediaan jasa lingkungan serta bagaimana kemampuan bayar jasa lingkungan atas kompetisi penggunaan lahan menjadi penting dijawab. Untuk menjawab hal tersebut peta jalan penelitian yang dapat ditempuh adalah melakukan identifikasi pada komponen pasar, ekonomi rumah tangga, perubahan penggunaan lahan, kebijakan, dan komponen pembangkit listrik seperti tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Jalan Penelitian

1.2 Tujuan

1. Menganalisis pengaruh pasar terhadap perubahan penggunaan lahan;
2. Mengidentifikasi perubahan tutupan lahan selama sejak beroperasinya PLTA Koto Panjang;
3. Menganalisis pelayanan jasa lingkungan dan pembayaran jasa lingkungan; dan
4. Menemukan kelembagaan hak kemilikan yang sesuai untuk transaksi pembayaran jasa lingkungan.
5. Merumuskan mekanisme pembayaran jasa lingkungan.

1.3 Penerapan Hasil Kegiatan

Permasalahan DTA merupakan persoalan antar sektor yang diakibatkan oleh adanya faktor eksternalitas. Adanya faktor ini berakibat terjadinya hubungan yang bersifat *trade-off* antar sektor, seperti ketika terjadi peningkatan pada sektor pertanian maka akan terjadi penurunan pada sektor energi. Untuk mengatasi persoalan eksternalitas ini beberapa instrument ekonomi dapat digunakan tetapi belum efektif menyelesaikannya karena DTA mencakup barang publik dan relatif bebas akses. Untuk itu keintegrasian ekonomi antar sektor yang bersifat *trade-off* tersebut perlu dilakukan guna menciptakan *social benefit* yang lebih besar dari *social cost*nya. Sementara itu meskipun permasalahan DTA lebih banyak disebabkan oleh aktivitas ekonomi namun pasar sering gagal meresponnya (*market failure*), untuk itu campur tangan kelembagaan baik formal maupun informal sangat menentukan guna keberlanjutan DTA (Irnad, 2011).

Oleh karena itu, kajian pengaruh pasar terhadap perubahan penggunaan lahan dan dikaitkan dengan pembayaran jasa lingkungan akan menghasilkan rumusan rumusan

perbaikan pengelolaan DTA berbasis transaksi ekonomi. Kajian pembayaran jasa lingkungan atas untuk menstabilkan suplai jasa pada konteks pasar yang dinamis belum ada yang melakukan. Sementara persoalan utama jasa lingkungan adalah biaya imbalan (*opportunity cost*) atas berbagai penggunaan sumberdaya alam.

Dalam kajian ekonomi klasik, transaksi akan dapat dijalankan apabila hak kepemilikan jelas, biasanya hak milik pribadi lebih disukai. Keadaan di negara berkembang cukup berbeda, ada berbagai bentuk hak kepemilikan; milik pribadi, milik bersama, milik pemerintah, dan tanpa kepemilikan. Dalam satu DTA, ke empat jenis hak kepemilikan dapat ditemukan, bagaimana kemungkinan transaksi pembayaran jasa lingkungan pada berbagai jenis hak kepemilikan belum ada formulasinya sampai saat ini. Kondisi ini menimbulkan ketidak efisienan dalam ekonomi karena tingginya biaya transaksi. Penelitian ini akan menyumbang pada aspek kelembagaan kepemilikan dalam DTA dan kemungkinan model transaksi jasa lingkungan. Hasil penelitian akan dipublikasikan dalam berbagai media; journal, seminar, dan konsultasi. Rencana capaian tahunan seperti pada Tabel 1 sesuai luaran yang ditargetkan dan lamanya penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		Indikator Capaian	
			TS+1	TS+2
1.	Publikasi ilmiah ²⁾	Internasional	sudah dilaksanakan	sudah dilaksanakan
2.	Pemakalah dalam pertemuan ilmiah ³⁾	Internasional	sudah dilaksanakan	sudah dilaksanakan
		Nasional	sudah dilaksanakan	sudah dilaksanakan
3.	Keynote speaker dalam pertemuan ilmiah ⁴⁾	Internasional		
		Nasional	belum ada	sudah dilaksanakan
4.	Visiting Lecturer ⁵⁾	Internasional	belum ada	sudah dilaksanakan
5.	Hak Atas Kekayaan Intelektual (HKI) ⁶⁾	Paten	belum ada	didaftarkan
		Paten sederhana	tidak ada	tidak ada
		Hak Cipta	tidak ada	tidak ada
		Merek dagang	tidak ada	tidak ada
		Rahasia dagang	tidak ada	tidak ada
		Desain Produk Industri	tidak ada	tidak ada
		Indikasi Geografis	tidak ada	tidak ada
		Perlindungan	tidak ada	tidak ada

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian	
		TS+1	TS+2
	Varietas Tanaman		
	Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu	tidak ada	tidak ada
6.	Teknologi Tepat Guna ⁷⁾	tidak ada	tidak ada
7.	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa Sosial ⁸⁾	belum ada	sudah dilaksanakan
8.	Buku Ajar (ISBN) ⁹⁾	sudah dilaksanakan	sudah dilaksanakan
9.	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) ¹⁰⁾	5	5

¹⁾ TS = Tahun sekarang (tahun pertama penelitian)

²⁾ Isi dengan belum/tidak ada, draf, submitted, reviewed, atau accepted/published

³⁾ Isi dengan belum/tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

⁴⁾ Isi dengan belum/tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

⁵⁾ Isi dengan belum/tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

⁶⁾ Isi dengan belum/tidak ada, draf, atau terdaftar/granted

⁷⁾ Isi dengan belum/tidak ada, draf, produk, atau penerapan

⁸⁾ Isi dengan belum/tidak ada, draf, produk, atau penerapan

⁹⁾ Isi dengan belum/tidak ada, draf, proses editing/sudah terbit

¹⁰⁾ Isi dengan skala 1-9 dengan mengacu pada Bab 2

Dalam Rencana Induk Penelitian Unand 2017-2021, penelitian *interdisciplinary* ini masuk ke dalam tema Inovasi Sains, Teknologi dan Industri dengan sub tema inovasi teknologi dan industri dengan topik penelitian *konservasi energi, serta konversi dan produksi energi baru dan energi terbarukan*. Pengamanan daerah tangkapan air adalah upaya penting dalam pelestarian energi terbarukan seperti pembangkit Listrik tenaga air (PLTA).

BAB 2. URAIAN KEGIATAN

Pustaka memberikan pelajaran bahwa pasar adalah pertemuan kekuatan permintaan dan kekuatan penawaran, keseimbangan diantara keduanya akan membentuk harga. Kekuatan penawaran dan kekuatan permintaan bersifat dinamis, pergerakan keduanya atau salah satunya akan tampak dalam fluktuasi harga. Eksploitasi sumberdaya alam adalah motif ekonomi yang digerakan oleh kekuatan pasar. Apabila permintaan akan produk sumberdaya alam meningkat akan diiringi dengan peningkatan pengambilan (eksploitasinya). Cronin and Pandya (2009: 69-70) melukiskan hubungan antara kekuatan pasar eksploitasi sumberdaya alam sebagai hubungan langsung dan menyebut deplesi sumberdaya alam di Asia sebagai akibat dari globalisasi. Ada empat hambatan utama dalam upaya mengurangi dampak eksploitasi sumberdaya alam lintas batas atau globalisasi ini. Pertama, Globalisasi dan

integrasi ekonomi regional yang melampaui kapasitas domestik dan kapasitas pemerintahan daerah Kedua, Pemerintah mengabaikan hubungan tak terpisahkan antara hutan, air, dan pertambangan. Ketiga, Keputusan tentang proyek-proyek pengembangan sumber daya cenderung lebih-lebihkan manfaat dan meremehkan biaya. Keempat, kerjasama regional yang berarti pada sumber daya lintas batas belum terwujud. Dampak langsung dari pengambilan sumberdaya alam ini, yang cenderung tidak lestari, adalah terjadinya penurunan kualitas layanan jasa lingkungan. Hal ini digambarkan sebagai perubahan tutupan lahan dan penyediaan jasa lingkungan.

Hubungan antara bentuk tutupan lahan, *run off* atau limpasan dan sedimentasi sudah banyak diteliti. Semua menemukan bahwa semakin bagus tutupan lahan semakin lambat *run off*. Dunjó, Giovanni, dan Gispert (2004) dalam penelitian tentang peran penggunaan lahan – tutupan lahan terhadap penciptaan *run-off* atau aliran permukaan dan sediment pada experiment pilot scala mikro di sebuah daerah tangkapan air di Mediterania menemukan bahwa perbedaan yang signifikan dalam hasil sedimen antara lingkungan yang dipilih serta penggunaan tanah dan tutupan lahan di musim dingin. Variasi tinggi total limpasan dan kehilangan sedimen diukur dalam lingkungan yang berbeda mencerminkan betapa pentingnya jumlah curah hujan serta penggunaan lahan pada variabel-variabel ini. Ditemukan bahwa penggunaan lahan / tutupan, lahan pertanian dikesampingkan dan penyalahgunaan lahan, sangat mempengaruhi limpasan dan erosi tanah.

Hernandez et al., (1999) mengemukakan bahwa tanggapan hidrologis merupakan indikator yang terintegrasi dari kondisi DAS, dan perubahan signifikan dalam tutupan lahan dapat mempengaruhi kesehatan dan fungsi DAS secara keseluruhan (Hernandez et al., 1999). Sriwongsitanon dan Taesombat (2011) melakukannya dengan menilai bagaimana perubahan tutupan lahan dari waktu ke waktu mempengaruhi perilaku banjir dari tahun 1988-2005, di Upper Ping River Basin, Thailand Utara. Mereka mengkorelasikan jenis tutupan lahan dengan perilaku curah hujan-limpasan untuk kejadian banjir yang lebih kecil dan lebih besar yang terjadi selama periode ini. Untuk mengukur tutupan lahan, sembilan citra Landsat 5 TM diambil selama musim kemarau (Januari atau Februari) diperoleh dan diproses untuk memeriksa perubahan tutupan lahan antar-tahunan. Dari membaca data curah hujan harian dan pengukur aliran air yang tersedia di seluruh basin, 68 stasiun curah hujan dan 11 stasiun limpasan dipilih untuk mengevaluasi laju aliran puncak dan koefisien limpasan untuk kejadian banjir. Untuk individu sub-DAS, ditemukan korelasi non-linear yang kuat antara koefisien limpasan dan puncak laju aliran keseluruhan untuk kejadian banjir. Koefisien

limpasan ini memuncak hubungan arus bervariasi dari tahun ke tahun dengan tutupan lahan yang berbeda untuk masing-masing sub-DAS. Dari hubungan ini dalam sub-DAS tertentu, mereka memutuskan hubungan antara berbagai jenis tutupan lahan dan koefisien limpasan untuk 2, 5, 10 dan 15 tahun peristiwa Tahunan Kambuh Interval (ARI) puncak banjir. Mereka menemukan bahwa koefisien limpasan meningkat dengan meningkatnya proporsi hutan untuk kondisi puncak banjir yang ditentukan tersebut, pada sembilan dari sebelas sub-DAS. Di sisi lain, koefisien limpasan yang terkait dengan peristiwa banjir puncak menurun pada pertanian dan terganggu kawasan hutan meningkat. Mereka menyimpulkan hutan telah terbukti berpotensi memberikan manfaat mitigasi banjir untuk kejadian banjir yang lebih kecil. Namun, untuk kejadian banjir besar situasi daerah tangkapan bisa berbeda, terutama pada DAS dengan kelembaban tanah yang lebih tinggi atau bahkan di bawah stadia saturasi. kelembaban tanah yang dari badai sebelumnya bisa dipertahankan lebih baik dalam kawasan hutan daripada kawasan non-hutan karena zona akar lebih dalam dan lebih tinggi kelembaban tanah dan kapasitas mempertahankan air pada kawasan hutan dibandingkan dengan daerah non-hutan. Gallart dan Llorens (2004) melaporkan temuan yang berbeda bahwa penurunan hasil air (*water yield*) yang dapat diduga ditentukan oleh peningkatan tutupan hutan, yang menyatakan bahwa sumber daya air tidak dapat diasumsikan sebagai menetap dalam waktu di mana perubahan tutupan lahan yang diketahui atau diramalkan.

Dapat disimpulkan bahwa rupa tutupan lahan akan mempengaruhi retensi air dan selanjutnya akan mempengaruhi kestabilan jasa lingkungan berupa aliran air. Bila aliran air tidak stabil karena perubahan tutupan lahan dan hutan maka suplai energi juga akan tidak stabil dari waktu ke waktu.

Apa yang menyebabkan perubahan tutupan lahan dan hutan? Tindakan manusia mengubah lingkungan terestrial pada tingkat belum pernah terjadi sebelumnya, baik besaran, dan skala spasial. Perubahan tutupan lahan yang berasal dari penggunaan lahan manusia merupakan sumber utama dan elemen utama dari perubahan lingkungan global (Turner, et al, 1994, Turner, et al 1993).

Beberapa inisiatif penelitian skala global perubahan penggunaan dan tutupan lahan telah menimbulkan peningkatan perhatian para ilmuwan di seluruh dunia sejak tahun 1990. Menyadari pentingnya perubahan ini untuk isu perubahan lingkungan global dan pembangunan berkelanjutan lainnya, International Geosphere-Biosphere Program (IGBP) dan Dimensi Manusia Program Lingkungan Perubahan Global (HDP) memprakarsai proyek inti

bersama Lahan dan Perubahan Tutupan Lahan (LUCC) dan menerbitkan Sains / Rencana Penelitian untuk proyek. Kesimpulan umum adalah bahwa perubahan penggunaan lahan didorong oleh kombinasi faktor sinergis dari kelangkaan sumber daya yang mengarah ke peningkatan tekanan produksi pada sumber daya, mengubah peluang yang diciptakan oleh pasar, intervensi kebijakan luar, hilangnya kapasitas adaptif, dan perubahan pada organisasi dan sosial dan sikap (Lambin, et. al. 2003). Selanjutnya perubahan barang dan jasa lingkungan yang dihasilkan dari perubahan penggunaan lahan memberi umpan balik pada pendorong dari perubahan penggunaan lahan. Satu set terbatas jalur dominan perubahan penggunaan lahan diidentifikasi. Perubahan penggunaan lahan dapat dipahami menggunakan konsep sistem adaptif kompleks dan transisi. Terpadu, berbasis tempat penelitian tentang perubahan penggunaan lahan / tutupan lahan membutuhkan kombinasi dari sistem berbasis agen dan perspektif narasi pemahaman. Multi agent system (MAS) model / LUCC sangat cocok untuk mewakili interaksi spasial yang kompleks dalam kondisi heterogen dan untuk pemodelan desentralisasi, pengambilan keputusan otonom (Parker et al 2003).

Ide Pembayaran Jasa Lingkungan (PJL) dapat dilihat sebagai konsep yang masih secara terbatas diakui di Indonesia. Secara umum, PJL tidak dianggap sebagai konsep yang cukup baru karena dikembangkan pada awal 1990-an. Ide ini sengaja muncul di tengah-tengah titik fokus perdebatan yang mengilhami terjadinya paradigma baru dalam hal aksi lingkungan yang berkelanjutan, mengikuti sebagian besar ketidakpastian terhadap hubungan antara lingkungan yang berkelanjutan dan program pengentasan kemiskinan. Akan tetapi, konsep PJL mencerminkan pendekatan langsung antara konservasi lingkungan dan pengentasan kemiskinan (Budhi, 2008).

Jasa lingkungan pada daerah tangkapan air (DTA) utamanya ada berupa jasa pengaturan air, memelihara aliran air secara berkelanjutan, dimana kapasitas daya pengaturan air dari sebuah DTA perlu dipertahankan dan ditingkatkan. Untuk fungsi ini, para pemanfaat air di bagian hilir dapat membayar jasa penyediaan air yang dinikmatinya. Ini dikenal dengan pembayaran jasa lingkungan atau imbal jasa lingkungan (PJL). Wunder (2005) mendefinisikan PJL sebagai ‘suatu transaksi sukarela dimana jasa lingkungan yang terdefinisi secara baik dibeli oleh setidaknya tidaknya satu pembeli jasa lingkungan dari sekurang kurangnya satu penyedia jasa lingkungan, dengan syarat dan ketentuan tertentu atas jasa lingkungan yang disediakan’ (Huang, Upadhaya, Jindal, & Kerr, 2009). Wunder kemudian merevisi definisi ini menjadi ‘sebuah transaksi dimana seorang penyedia atau penjual jasa ecosystem memberikan respon untuk memberikan kompensasi dari seorang pemanfaat atau

berbagai pemanfaat (LSM, sektor swasta, entitas pemerintah lokal atau pemerintah pusat) dan/atau seorang penikmat terpisah dari penjual yang bukan entitas pemerintah pusat.

Pembayaran jasa lingkungan berbasis pasar (*market base environmental service payment* [PJL]) adalah sebuah mekanisme yang relatif baru untuk mendorong pengelolaan sumberdaya alam berkelanjutan dan mitigasi perubahan iklim. Dengan mekanisme PJL, diharapkan pengelolaan sumberdaya alam lebih mengedepankan pendekatan konservasi. Konsep PJL sudah diterima secara luas, akan tetapi, terdapat variasi yang luas dalam implementasinya diantara negara dan masyarakat. Di beberapa negara seperti Vietnam, Costa Rica telah mengadopsi PJL sebagai sebuah ketentuan wajib (*obligatory*) kepada semua pengguna jasa, negara lain masih berupaya merumuskan mekanisme PES. Namun demikian, sudah terbukti bahwa PJL berasosiasi positif dengan berkurangnya deforestasi (Seymour & Busch, 2016) dan struktur hutan berkorelasi positif dengan curah hujan (Dietz, Holscher, Leuschner, & Hendrayanto, 2006). Masih perlu banyak pemahaman untuk implementasi PJL.

Pembayaran jasa lingkungan pada level daerah tangkapan air (DTA) disebut dengan '*payment for watershed service*' (PWS) (Huang, Upadhaya, Jindal, & Kerr, 2009). PWS menawarkan banyak hal termasuk air bersih dan melimpah dari sebuah DTA, perlindungan biodiversitas, penyimpanan carbon yang mungkin dapat mengurangi pemanasan global, serta bentang alam indah untuk rekreasi dan turisme (Arifin, 2005). Sayangnya, masyarakat yang tinggal di DTA banyak yang miskin dan mereka belum menikmati manfaat jasa lingkungan yang tersedia (Arifin, 2005). Logikanya kemudian, memberikan santunan kepada masyarakat miskin di DTA (*rewarding upland communities*) akan memperkuat sumber nafkah mereka dan dapat mengurangi kemiskinan. Sayangnya di Indonesia seperti diungkapkan oleh Arifin (2005) masih terdapat banyak rintangan yang menghalangi penyampaian santunan kepada masyarakat miskin di daerah tangkapan, seperti; kemauan politik, rendahnya kapasitas institusi, kurangnya kerangka hukum pendukung dan sumberdaya finansial, juga terbatasnya minat dan komitmen masyarakat yang tinggal dalam DTA. Dia juga menyebut hambatan kelembagaan seperti tumpang tindihnya yurisdiksi instansi pemerintah atas pengaturan jasa lingkungan di daerah tangkapan air (Arifin 2005). Fauzi dan Anna (2013) menambahkan bahwa kompleksitas kelembagaan PJL di Indonesia termasuk hambatan fiskal, kurangnya aturan perundang-undangan terkait mekanisme fiskal PJL (Fauzi & Anna, 2013).

Pembayaran Jasa Lingkungan (PJL) seharusnya juga dilihat sebagai hubungan yang kuat antara sistem ekologi dan sistem sosial, secara luas dikenal sebagai sistem sosioekologis (Ostrom, 2009) yang kemudian disempurnakan oleh Hinkel dkk. (Hinkel, Bots, & Schluter,

2014). Daerah aliran sungai (DAS) adalah sebuah sistem sosioekologis, hal ini biasanya terlihat dalam pengelolaan air yang berkelanjutan dan pengentasan kemiskinan, sebagaimana masyarakat hilir sebagai pengguna air lebih kaya sedangkan masyarakat hulu miskin, pemberian reward atau penghargaan kepada masyarakat hulu yang miskin untuk jasa lingkungan pada awalnya diperkenalkan untuk menghubungkan sistem sosial dan ekonomi dalam daerah aliran sungai.

Ekonomi hijau, mitigasi perubahan iklim, REDD dan aliran pengelolaan sumberdaya alam lainnya yang terkait dengan jasa lingkungan, menggunakan pendekatan sistem sosioekologis. Energi terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga air (PLTA), adalah salah satu contoh ekonomi hijau. Secara teknis, PLTA membutuhkan daerah tangkapan air yang luas untuk memasok cukup air ke waduk sepanjang tahun. Di sisi lain, daerah tangkapan air bisa melintasi batas administratif dan melintasi berbagai unit sosial yang tidak saling berhubungan kecuali dengan hidrologi. Sementara interaksi antara aktor dalam sistem sosial merupakan elemen penting dalam PJJ mengingat sifatnya sebagai unit sosioekologis. Namun studi tentang PJJ dari perspektif sistem sosial relatif terbatas. Pada tingkat mikro, penelitian ini harus menyelidiki apa yang dipikirkan orang tentang PJJ dan interkoneksi antar sistem sub-sosial, misalnya interkoneksi antara orang-orang di hulu dan hilir. Interkoneksi ini mencakup mengenal kegiatan satu sama lain di dalam DTA yang dapat mempengaruhi kualitas DTA dan pemanfaatan air di hilir serta untuk pembayaran jasa lingkungan.

PJJ adalah mekanisme berbasis pasar untuk konservasi dan pengelolaan lingkungan, merupakan hubungan antara penyedia layanan dan pengguna jasa (Fripp, 2014). Tapi mekanismenya sulit sebab tak hanya terjadi antara dua pihak, mekanisme ini difasilitasi oleh kebijakan dan instansi lain untuk menghubungkan penyedia jasa dan pengguna, hubungan ini dilaporkan sebagai hal yang kompleks (Fauzi & Anna, 2013). Hal ini disebabkan karena jasa lingkungan bersifat milik umum (Fripp, 2014). Jika ini adalah hubungan antara penyedia dan pengguna, hampir tidak ada penelitian yang mengulas hubungan ini, terutama bagaimana pengguna mengetahui provider dan sebaliknya. Penelitian ini mengambil bagian tersebut.

Jika PJJ didefinisikan sebagai transaksi layanan antara penyedia jasa ekosistem dan pemanfaat jasa, dalam transaksi ini masing-masing pihak memiliki pengetahuan bersama mengenai jasa serta biaya dan manfaatnya masing-masing. Di DAS yang luas, yaitu lintas batas administratif, pengetahuannya mungkin tidak sama begitu juga tentang biaya dan manfaatnya. Sementara itu, pasar hipotetis didasarkan pada anggapan bahwa pihak-pihak yang terlibat mendapat informasi dengan benar. Kontrak dengan pemilik lahan dinegosiasikan dan terbuka untuk beragam penerapan. Menggunakan pajak atau semacam

kontribusi wajib yang diberlakukan oleh otoritas publik dapat dipandang sebagai penyempurnaan dan bukan sebagai perubahan dramatis (Pirard, 2012).

Indonesia merupakan negara yang sangat potensial untuk diuntungkan dari PJJ, yaitu contohnya pembangkit listrik. "Negara ini memiliki sejumlah besar sumber daya pembangkit tenaga air. Potensi tenaga air diperkirakan sekitar 75.000 MW yang membuat Indonesia berada di urutan keempat di Asia setelah China, Rusia dan India "(Hasan, Mahlia, & Nur, 2012). Saat ini, kontribusi listrik tenaga air di Indonesia hanya 8,98% dari 39.257,53 MW kapasitas listrik yang terpasang di dalam negeri (PT PLN Persero, 2015), sedangkan pada tingkat global, PLTA menyumbang sekitar 16% pasokan listrik dunia (Mekonnen & Hoekstra, 2012). Sayangnya, banyak pembangkit listrik tenaga air di Indonesia hidup singkat karena DAS yang tidak terlindungi.

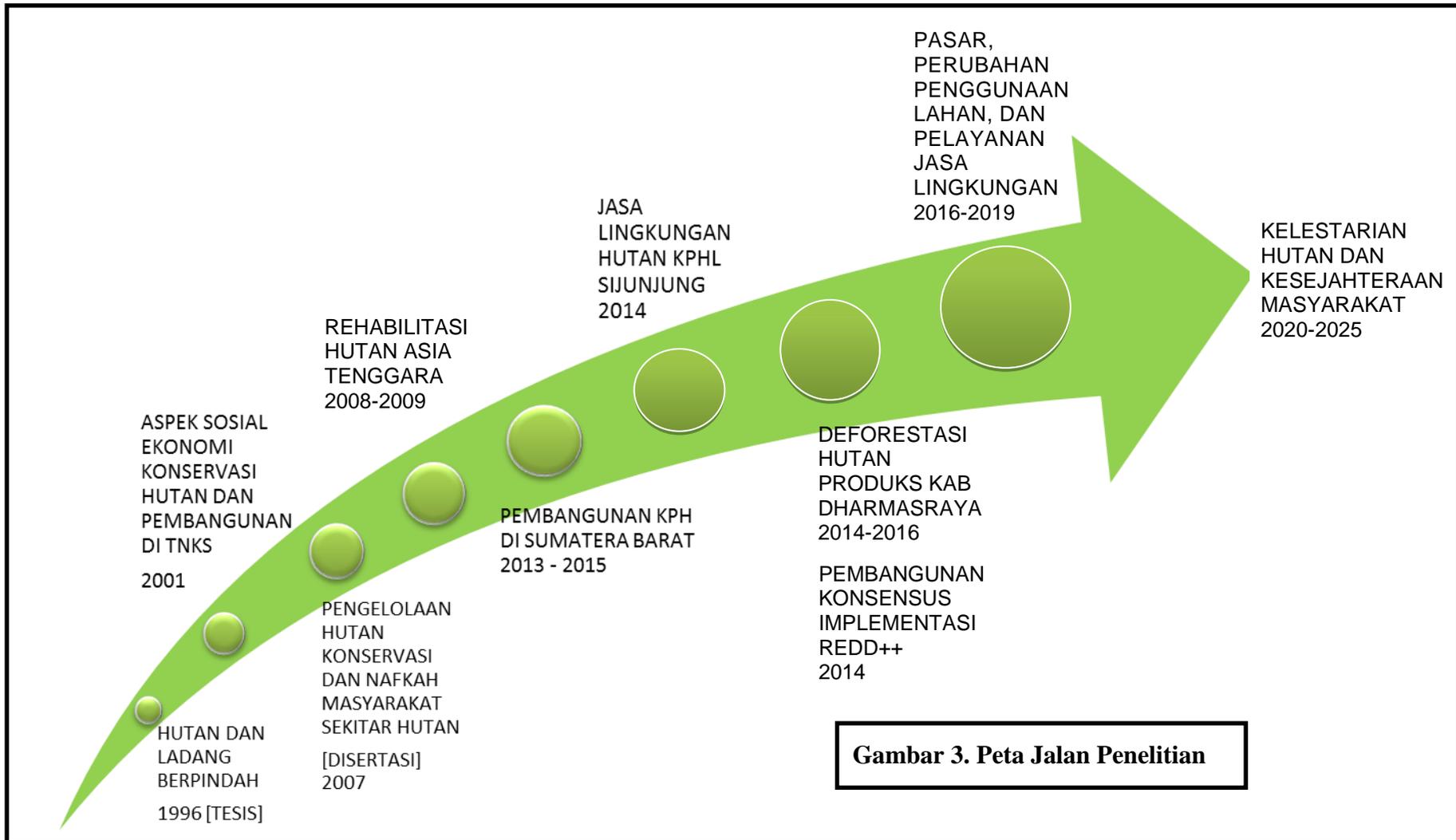
Laporan menunjukkan bahwa Indonesia telah mengadopsi konsep PJJ sejak tahun 1992 (Fauzi & Anna, 2013) terutama untuk DAS yang merupakan penyediaan sumber daya air. Makanya pembayaran untuk layanan DAS lebih relevan dengan negara. Namun, PWS ini hanya diterapkan di DAS yang agak kecil, yaitu mencakup beberapa kabupaten (Fripp, 2014) atau di suatu provinsi (Arifin, 2005). Di DAS kecil, komunikasi dan instansi terkait dapat bekerja walau dalam birokrasi yang kurang praktis, sementara sebagian besar DAS di negara ini melintasi provinsi di bawah kewenangan pemerintah pusat (Arifin, 2005). PLTA skala besar bergantung pada pasokan air dari DTA untuk menghasilkan tenaga. Sayangnya, PLTA di Indonesia memiliki usia ekonomi yang rendah karena menurunnya DTA disebabkan sedimentasi di waduk. Sementara itu, jenis tutupan lahan mempengaruhi retensi air secara langsung (Sriwongsitanon & Taesombat, 2011)

Mekanisme PJJ seperti yang diterapkan di beberapa negara pelopor seperti Costa Rica termasuk mengontrak pemilik lahan untuk jasa yang diberikan oleh tanah mereka (Pagiola, 2008). Ini berarti individu rumah tangga adalah elemen penting dalam PJJ. Ini adalah prinsip dasar PJJ dimana didasarkan pada pembayaran kontraktual kepada pengguna sumber daya alam, pembayaran tunduk pada ketentuan bahwa PJJ mempertahankan jasa lingkungan yang telah ditentukan sebelumnya (Pirard, 2012). Artinya, penyedia jasa seperti pemilik lahan adalah pihak yang melakukan kontrak. Bila DAS atau DTA memberikan jasa yang jelas seperti pembangkit tenaga listrik, pembayaran jasa lingkungan dari penjual tenaga harusnya lebih mudah. Vietnam mengadopsi kewajiban jasa lingkungan dimana pengguna listrik membayar sejumlah tertentu kepada pemilik lahan di hulu dari layanan lingkungan (The & Ngoc, 2008).

Indonesia belum mengadopsi PJJ wajib terutama untuk pengelolaan DAS seperti di Vietnam, Costa Rica dan negara lainnya. Studi telah menemukan hambatan pada tingkat makro seperti pengaturan kelembagaan atau mekanisme keuangan. Sayangnya, belum cukup banyak studi di tingkat mikro, yaitu tingkat rumah tangga terkait PJJ. Penelitian ini mengambil bagian tersebut. Studi di tingkat mikro sangat diperlukan, karena rumah tangga yang memanfaatkan jasa lingkungan, juga rumah tangga yang akan menikmati pembayarannya.

Berdasarkan hasil studi pustaka diperoleh beberapa hasil kajian mengenai kondisi dan manajemen telah dilakukan pada daerah tangkapan air di waduk PLTA Koto Panjang. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi (2003) menunjukkan telah terjadi degradasi kualitas tangkapan air di waduk PLTA Koto Panjang yang disebabkan oleh kegiatan di masyarakat sekitar yang tidak memperhatikan kelestarian lingkungan, antara lain kegiatan kehutanan, pertanian dan peternakan, perikanan dan pertambangan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnaini (2010) yang menggambarkan kegiatan ekonomi yang dilakukan oleh masyarakat dalam bidang tenaga air resapan daerah Koto Panjang sebagian besar berladang / perkebunan (didominasi oleh perkebunan karet dan kelapa sawit). Perkebunan karet pada umumnya kurang memperhatikan tentang aturan konservasi tanah dan air, usaha yang mereka jalankan berupa monokultur (belum dilakukan inovasi berupa pola heteroculture atau agroforestry) dan tentu saja secara ekologis tanaman karet lebih menguntungkan. Hasil penelitian Irnad (2011) menggambarkan manajemen pada DTA waduk Koto Panjang belum dilakukan secara berkelanjutan baik dalam hal biofisik, sosial dan ekonomi. Kerusakan yang terjadi diakibatkan oleh Total Profit yang diterima usahatani rakyat dan PLTA Koto Panjang sangat besar dibandingkan dengan biaya penghutanan kembali dalam bentuk program Gerhan (penanaman dalam program rehabilitasi hutan dan lahan) untuk hutan rakyat. Sementara kelembagaan saat ini belum mampu pelaku ekonomi yang ada untuk mencegah kerusakan DTA dan juga belum berhasil menyelesaikan program penghijauan seperti Gerhan.

Kajian ini sendiri adalah kelanjutan dari studi pelayanan jasa lingkungan yang telah dilakukan sebelumnya beranjak dari berbagai penelitian pengelolaan sumberdaya hutan. Ujung akhir dari penelitian ini adalah mewujudkan hutan lestari masyarakat sejahtera. Gambar 3.



Gambar 3. Peta Jalan Penelitian

Pembayaran jasa lingkungan merupakan salah satu insentif yang dapat memperbaiki perilaku pemilik lahan untuk meningkatkan kualitas pelayanan. Hasil penelitian skema *Voluntary Carbon Market* (VCM) yang telah dilakukan pada skala pilot proyek di Sumatera Barat (Lihat Peta Jalan Penelitian pada Gambar 3) telah berhasil mendorong petani untuk merehabilitasi lahan kritis di Singkarak, Simarasok, dan Kamang (Agam) (Yonariza dan Mahdi, 2014). Ini merupakan nilai ekonomi baru bagi petani. Kalau selama ini hanya aktifitas pertanian dan perkebunan yang dianggap memberikan manfaat ekonomi sehingga petani mengganti pohon-pohon hutan dengan tanaman pertanian dan karena rangsangan ekonomi bagi petani untuk memelihara tanaman dan pepohonan yang tidak memberikan nilai ekonomi seperti dalam hasil konvensional berupa buah, kulit, daun, atau kayunya. Pada hal sebatang pohon walau tidak memberikan manfaat ekonomi langsung (*tangible*) juga memberikan jasa lingkungan berupa penyerapan karbon. Apabila jasa penyerapan karbon ini diberikan nilai uang, maka petani akan terdorong untuk memelihara dan menumbuhkan pohon yang selama ini tidak berguna (Yonariza dan Mahdi, 2014). Penelitian ini juga menemukan bahwa transaksi jasa lingkungan dapat dilakukan pada kelembagaan pemilikan sumberdaya bersifat komunal. Selanjutnya nilai transaksi dapat dilakukan selama nilai tambah jasa lingkungan dapat diukur seperti jumlah karbon terserap (*Carbon sequestration*)

Situasi akan berbeda apabila jasa lingkungan yang dimaksud adalah berupa air. Ditambah lagi apabila produksi jasa lingkungan dipengaruhi oleh barang kompetitif pada situasi pasar yang berubah. Perubahan pasar akan menyebabkan nilai jasa lingkungan akan berhadapan dengan berubahnya biaya imbalan. Pada tingkat berapa selayaknya nilai jasa lingkungan diberikan belum diketahui. Kedua, penelitian sebelumnya belum memberikan informasi tentang kemungkinan transaksi pada berbagai kelembagaan pemilikan sumberdaya.

Penelitian ini akan mencoba mengisi gap ilmu pengetahuan tentang pembayaran jasa lingkungan berupa kestabilan suplai air untuk pembangkit listrik.

Kegiatan yang akan dilakukan adalah;

1. Mendeteksi perubahan pasar untuk produk yang dihasilkan dalam DTA Koto Panjang dan pasar untuk kebutuhan pangan lokal seperti beras
 - Mengumpulkan data primer melalui survey rumah tangga pada tiga kecamatan; dua kecamatan di Kab. Limapuluh Kota dan satu kecamatan di Kab. Pasaman. Pada tiap kecamatan akan diambil sampel sebanyak 60 rumah tangga.
 - Mengumpulkan data primer melalui key informant interview pada tiga kecamatan dengan menasar pedagang pengumpul hasil perkebunan, pedagang bahan pangan

-
2. Mendeteksi perubahan penggunaan dan tutupan lahan dalam DTA
Penginderaan jarak jauh membantu identifikasi perubahan tutupan dan perubahan penggunaan lahan (*land use and land cover change*). Kegiatan ini memerlukan pekerjaan kartografi untuk menterjemahkan citra satelit yang tersedia. Secara *time series* (data berkala) akan dilihat dinamika pasar sebagaimana ditunjukkan oleh hasil survey rumah tangga. Jumlah citra satelit yang akan digunakan tergantung pada blad yang tersedia. Rentang waktu pengamatan dimulai sejak beroperasinya PLTA.
 3. Menelaah perubahan teknologi dan prasarana transportasi serta pengaruhnya terhadap alokasi sumberdaya dalam kawasan DTA
Pengaruh penetrasi pasar ke dalam suatu wilayah tangkapan air akan lebih cepat apabila diiringi dengan perbaikan teknologi dan prasarana transportasi. Untuk itu perlu dicermati perubahan teknologi transportasi dan perkembangan sarana dan prasarana transportasi semenjak adanya pembangkit listrik tenaga air. Kegiatan ini memerlukan *depth interview* dengan beberapa *key informant* pada lokasi penelitian.
 4. Menganalisis kelembagaan pemilikan sumberdaya dan kaitannya dengan
Kegiatan ini melibatkan pengumpulan data pada tiga aras pemilikan sumberdaya; pemilikan pemerintah, pemilikan masyarakat dan pemilikan individual. Teknik pengumpulan data yang akan digunakan antara lain; *key informant*, survey rumah tangga, pengumpulan data sekunder berupa dokumentasi bukti kepemilikan yang absah.
 5. Menegosiasikan nilai jasa lingkungan yang diperoleh dari penilaian *willingness to accept* (WTA) perubahan penggunaan lahan dalam kawasan DTA yang lebih berpihak pada penyediaan jasa lingkungan
 - a. Hasil tahap survey rumahtangga akan dinegosiasikan dengan pihak PLN
 - b. Kegiatan ini memerlukan negosiasi yang perlu difasilitasi oleh Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup

BAB 2. RENSTRA DAN PETA JALAN PENELITIAN PERGURUAN TINGGI

Bab ini menguraikan dan mengulas renstra penelitian Universitas Andalas 2017-2021, khususnya peta jalan penelitian bidang unggulan, luaran penelitian yang terkait dengan penelitian yang diusulkan, dan sinergi antar kelompok penelitian guna menghasilkan inovasi yang ditargetkan. Bagian ini juga menjelaskan pentingnya riset penilaian ekonomi jasa Lingkungan pada DTA PLTA Koto Panjang dalam mendukung capaian renstra penelitian Universitas Andalas.

Ada tiga tema-tema utama penelitian Unand, yaitu 1) Ketahanan Pangan, Obat dan Kesehatan, 2). Inovasi Sains, Teknologi dan Industri, dan 3. Pengembangan SDM (Sumber Daya Manusia) dan Karakter Bangsa. Ketiga tema utama tersebut dapat diuraikan ke dalam sub-sub tema yang merupakan klaster riset Unand yaitu:

1. Ketahanan Pangan, Obat dan Kesehatan:
 - a. Ketahanan pangan,
 - b. Obat-obatan,
 - c. Gizi dan kesehatan,
2. Inovasi Sains, Teknologi dan Industri:
 - a. Inovasi sains,
 - b. Inovasi teknologi mitigasi bencana,
 - c. Inovasi teknologi dan industri.
3. Pengembangan SDM (Sumber Daya Manusia) dan Karakter Bangsa:
 - a. Pembangunan Karakter bangsa,
 - b. Ekonomi dan SDM,
 - c. Hukum, politik dan civil society.

Selanjutnya sub-tema penelitian diturunkan kedalam topik topik penelitian. Ada pula 16 topik penelitian Unand yaitu; 1. Produksi komoditas unggulan (ternak lokal, gandum tropis, padi lokal, sawit, kakao, buah, sayuran, dan perikanan); 2. Produksi obat berbahan alami dan turunannya; 3. Gizi, kesehatan, dan penyakit tropis dan penyakit tak menular; 4. ***Diversitas dan ekologi sumber daya hayati tropika serta kelestarian lingkungan***; 5. Pengembangan ilmu-ilmu terapan untuk mendukung tema utama Unand; 6. Mitigasi bencana (pra, saat dan pascabencana); 7. ***Konservasi energi, serta konversi dan produksi energi baru dan energy terbarukan (air, angin, surya, laut, bioenergi, panas bumi, dan sebagainya)***; 8. Produksi dan penerapan bahan maju alami (berbasis gambir, sawit, karet, bambu, dan sebagainya) dan suku cadang industri; 9. Produksi dan penerapan teknologi informatika pendukung tema-tema utama Unand; 10. Infrastruktur dan teknologi, produksi dan penerapan produk berbasis kelautan dan transportasi; 11. Ketahanan budaya, kearifan lokal, dan matrilinealisme; 12. Ekonomi kerakyatan, ekonomi syariah, dan kewirausahaan yang mendukung tema utama

Unand lainnya; 13. Pendidikan dan pengendalian kependudukan; 14. Sistem hukum Indonesia; 15. Politik Indonesia; dan 16. Masyarakat sipil.

Penelitian ini terkait dengan dua topik yang dicetak miring di atas. Pelestarian Lingkungan salah satunya dapat diperkuat dengan sumbangan ilmu ekonomi yaitu valuasi lingkungan untuk memberikan dasar pertimbangan bagi pelestarian sumberdaya alam dan Lingkungan. Pelestarian ini sekaligus juga memberikan jasa Lingkungan berupa air yang dapat digunakan untuk menggerakkan turbin pembangkit Listrik sehingga dapat mengkonservasi sumber energi terbarukan.

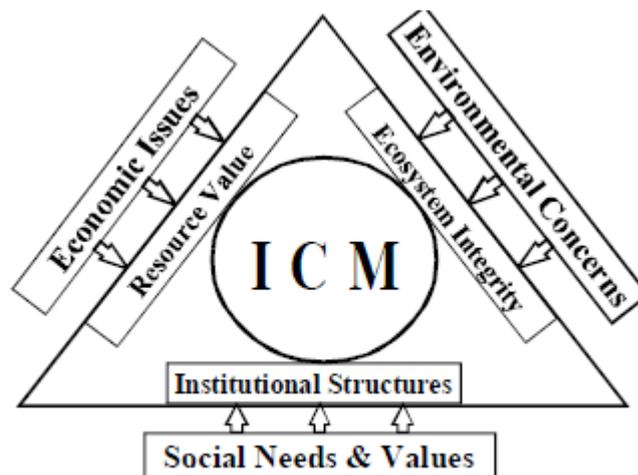
Dengan makin meningkatnya kebutuhan energi terbarukan, maka berbabagi inovasi sains dan teknologi perlu dikembangkan. Salah satu topik penelitian unggulan Unand adalah ***Konservasi energi, serta konversi dan produksi energi baru dan energy terbarukan (air, angin, surya, laut, bioenergi, panas bumi, dan sebagainya.*** Penelitian akan membantu menemukan inovasi sains dan teknologi dalam konservasi energi terbarukan seperti pembangkit Listrik tenaga air (PLTA). Pelestarian daerah tangkapan yang sekaligus juga akan dapat menjaga ***Diversitas dan ekologi sumber daya hayati tropika serta kelestarian Lingkungan,*** satu topik penelitian unggulan Unand lainnya. Kerjasama antara Kelompok kelompok penelitian terkait di atas diperlukan dalam menghasilkan inovasi yang ditargetkan.

BAB 3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pendekatan Teoretik

Kajian jasa lingkungan dengan pasar yang berubah dapat didekati dengan konsep pengelolaan daerah tangkapan air terpadu (*Integrated Catchment Management*). Dalam arti luas, pengelolaan daerah tangkapan air terpadu (*Integrated Catchment Management/ ICM*) mengakui kebutuhan untuk mengintegrasikan semua isu-isu lingkungan, ekonomi dan sosial di dalam DTA yang menjadi filosofi manajemen, proses dan strategi/rencana secara keseluruhan. Jadi ICM ditujukan menurunkan kemungkinan terbesar mencampurkan manfaat yang berkelanjutan bagi generasi mendatang dan masyarakat di daerah yang menjadi perhatian sambil melindungi sumber daya alam dimana komunitas ini bergantung. Seringkali, ICM hanya dapat dicapai melalui upaya bersama untuk mengontrol penggunaan air dan melindungi sumber daya air secara terintegritas dalam konteks tangkapan air (Ashton, 2000).

Pendekatan ICM berusaha untuk menjaga keseimbangan antara tekanan bersaing yang dihasilkan oleh keinginan untuk menjaga sumber daya secara terintegritas dalam jangka panjang, terhadap panggilan yang kuat untuk meningkatkan sosial dan kemajuan, dan keinginan untuk melanjutkan pertumbuhan ekonomi dan penggunaan sumber daya lingkungan. Konsep ini diilustrasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram konsep ICM

Pasar adalah indikator utama untuk isu ekonomi dalam sebuah DTA dan akan menentukan nilai sumberdaya. Perubahan tutupan lahan adalah indikator penting dari nilai sumberdaya. Jasa lingkungan adalah isu penting dari masalah lingkungan dalam DTA. Pemanfaatan lahan dan hutan merupakan bagian dari nilai kebutuhan sosial dan nilai nilai. Teknologi akan melekat pada semua komponen yang ada.

3.2 Hubungan antara Tutupan Lahan dengan *Run-off*

Hubungan antara bentuk tutupan lahan, *run off* atau limpasan dan sedimentasi sudah banyak diteliti. Semua menemukan bahwa semakin bagus tutupan lahan semakin lambat *run off*. Dunjó, Giovanni, dan Gispert (2004) dalam penelitian tentang peran penggunaan lahan – tutupan lahan terhadap penciptaan runoff atau aliran permukaan dan sediment pada experiment pilot scala mikro di sebuah daerah tangkapan air di Mediterania menemukan bahwa perbedaan yang signifikan dalam hasil sedimen antara lingkungan yang dipilih serta penggunaan tanah dan tutupan lahan di musim dingin. Variasi tinggi total limpasan dan kehilangan sedimen diukur dalam lingkungan yang berbeda mencerminkan betapa pentingnya jumlah curah hujan serta penggunaan lahan pada variabel-variabel ini. Ditemukan bahwa penggunaan lahan / tutupan, lahan pertanian dikesampingkan dan penyalahgunaan lahan, sangat mempengaruhi limpasan dan erosi tanah.

Hernandez et al., (1999) mengemukakan bahwa tanggapan hidrologis merupakan indikator yang terintegrasi dari kondisi DAS, dan perubahan signifikan dalam tutupan lahan dapat mempengaruhi kesehatan dan fungsi DAS secara keseluruhan (Hernandez et al., 1999). Sriwongsitanon dan Taesombat (2011) melakukannya dengan menilai bagaimana perubahan tutupan lahan dari waktu ke waktu mempengaruhi perilaku banjir dari tahun 1988-2005, di Upper Ping River Basin, Thailand utara. Mereka mengkorelasikan jenis tutupan lahan dengan perilaku curah hujan-limpasan untuk kejadian banjir yang lebih kecil dan lebih besar yang terjadi selama periode ini. Untuk mengukur tutupan lahan, sembilan citra Landsat 5 TM diambil selama musim kemarau (Januari atau Februari) diperoleh dan diproses untuk memeriksa perubahan tutupan lahan antar-tahunan. Dari membaca data curah hujan harian dan pengukur aliran air yang tersedia di seluruh basin, 68 stasiun curah hujan dan 11 stasiun limpasan dipilih untuk mengevaluasi laju aliran puncak dan koefisien limpasan untuk kejadian banjir. Untuk individu sub-DAS, ditemukan korelasi non-linear yang kuat antara koefisien limpasan dan puncak laju aliran keseluruhan untuk kejadian banjir. Koefisien limpasan ini memuncak hubungan arus bervariasi dari tahun ke tahun dengan tutupan lahan yang berbeda untuk masing-masing sub-DAS. Dari hubungan ini dalam sub-DAS tertentu, mereka memutuskan hubungan antara berbagai jenis tutupan lahan dan koefisien limpasan untuk 2, 5, 10 dan 15 tahun peristiwa Tahunan Kambuh Interval (ARI) puncak banjir. Mereka menemukan bahwa koefisien limpasan meningkat dengan meningkatnya proporsi hutan untuk kondisi puncak banjir yang ditentukan tersebut, pada sembilan dari sebelas sub-DAS. Di sisi lain, koefisien limpasan yang terkait dengan peristiwa banjir puncak menurun pada

pertanian dan terganggu kawasan hutan meningkat. Mereka menyimpulkan hutan telah terbukti berpotensi memberikan manfaat mitigasi banjir untuk kejadian banjir yang lebih kecil. Namun, untuk kejadian banjir besar situasi daerah tangkapan bisa berbeda, terutama pada DAS dengan kelembaban tanah yg lebih tinggi atau bahkan di bawah stadia saturasi. Kelembaban tanah yang dari badai sebelumnya bisa dipertahankan lebih baik dalam kawasan hutan dari kawasan non-hutan karena zona akar lebih dalam dan lebih tinggi kelembaban tanah dan kapasitas mempertahankan air pada kawasan hutan dibandingkan dengan daerah non-hutan.

Gallart dan Llorens (2004) melaporkan temuan yang berbeda bahwa penurunan hasil air (*water yield*) yang dapat diduga ditentukan oleh peningkatan tutupan hutan, yang menyatakan bahwa sumber daya air tidak dapat diasumsikan sebagai menetap dalam waktu di mana perubahan tutupan lahan yang diketahui atau diramalkan.

Dapat disimpulkan bahwa rupa tutupan lahan akan mempengaruhi retensi air dan selanjutnya akan mempengaruhi kestabilan jasa lingkungan berupa aliran air. Bila aliran air tidak stabil karena perubahan tutupan lahan dan hutan maka suplai energy juga akan tidak stabil dari waktu ke waktu.

Apa yang menyebabkan perubahan tutupan lahan dan hutan? Tindakan manusia mengubah lingkungan terestrial pada tingkat belum pernah terjadi sebelumnya, baik besaran, dan skala spasial. Perubahan tutupan lahan yang berasal dari penggunaan lahan manusia merupakan sumber utama dan elemen utama dari perubahan lingkungan global (Turner, et al, 1994, Turner, et al 1993).

Beberapa inisiatif penelitian skala global perubahan penggunaan lahan tutupan lahan telah menimbulkan peningkatan perhatian para ilmuwan di seluruh dunia sejak 1990. Menyadari pentingnya perubahan ini untuk isu perubahan lingkungan global dan pembangunan berkelanjutan lainnya, International Geosphere-Biosphere Program (IGBP) dan Dimensi Manusia Program Lingkungan Perubahan Global (HDP) memprakarsai proyek inti bersama Lahan dan Perubahan Tutupan Lahan (LUCC) dan menerbitkan Sains / Rencana Penelitian untuk proyek. Kesimpulan umum adalah bahwa perubahan penggunaan lahan didorong oleh kombinasi faktor sinergis dari kelangkaan sumber daya yang mengarah ke peningkatan tekanan produksi pada sumber daya, mengubah peluang yang diciptakan oleh pasar, intervensi kebijakan luar, hilangnya kapasitas adaptif, dan perubahan pada organisasi dan sosial dan sikap (Lambin, et. al. 2003). Selanjutnya perubahan barang dan jasa

lingkungan yang dihasilkan dari perubahan penggunaan lahan memberi umpan balik pada pendorong dari perubahan penggunaan lahan. Satu set terbatas jalur dominan perubahan penggunaan lahan diidentifikasi. Perubahan penggunaan lahan dapat dipahami menggunakan konsep sistem adaptif kompleks dan transisi. Terpadu, berbasis tempat penelitian tentang perubahan penggunaan lahan / tutupan lahan membutuhkan kombinasi dari sistem berbasis agen dan perspektif narasi pemahaman. Multi agent system (MAS) model / LUCC sangat cocok untuk mewakili interaksi spasial yang kompleks dalam kondisi heterogen dan untuk pemodelan desentralisasi, pengambilan keputusan otonom (Parker et al 2003).

3.3 Penilaian Ekonomi Jasa Lingkungan

Penilaian ekonomi mencerminkan nilai masyarakat dan masyarakat - nilai-nilai ini seringkali bersifat parsial dan tidak sempurna. Tindakan ini termasuk sumbangan ke kelompok konservasi, membeli properti dengan atribut lingkungan tertentu, melakukan pembayaran untuk layanan lingkungan, membeli perjalanan ekowisata, dan menuntut lebih banyak produk ramah lingkungan. Karena tidak semua barang lingkungan dapat diubah menjadi pasar swasta (dan pendekatan Total Economic Valuation mengakui hal ini), evolusi valuasi ekonomi dan pasar aktif merupakan langkah penting, namun bukan obat mujarab untuk semua masalah pengelolaan lingkungan. Banyak metode penilaian ekonomi cukup matang dan teruji dengan baik dalam berbagai situasi. Untuk beberapa teknik, seperti Metode Penilaian Kontingen (CVM) atau penggunaan hubungan dosis-respon dan penilaian dampak kesehatan, mereka telah beralih dari "eksperimental" ke bisnis seperti biasa (Dixon, 2008). enilaian kontinjensi (CV) adalah metode berbasis survei yang sering digunakan untuk menempatkan nilai moneter pada barang dan jasa lingkungan yang tidak dibeli dan dijual di pasar. CV biasanya merupakan satu-satunya metode yang layak untuk memasukkan pertimbangan penggunaan pasif dalam analisis ekonomi, sebuah praktik yang menimbulkan banyak kontroversi (Carson, 2000).

Metodologi ekonomi, musyawarah dan partisipatif digunakan untuk mencoba mengungkapkan nilai manfaat dari manfaat layanan ekosistem. Upaya ini untuk menetapkan kesediaan individu membayar (WTP) untuk layanan ekosistem (atau untuk menghindari degradasinya) atau kemauan untuk menerima kompensasi (WTA) untuk setiap degradasi (atau untuk meneruskan perbaikan atau pemulihan layanan ekosistem). Lima metodologi utama dipekerjakan, yang sesuai dengan aplikasi dan data yang tersedia: (1) Harga pasar, yang dapat digunakan untuk memperkirakan nilai barang ekosistem yang diperdagangkan di

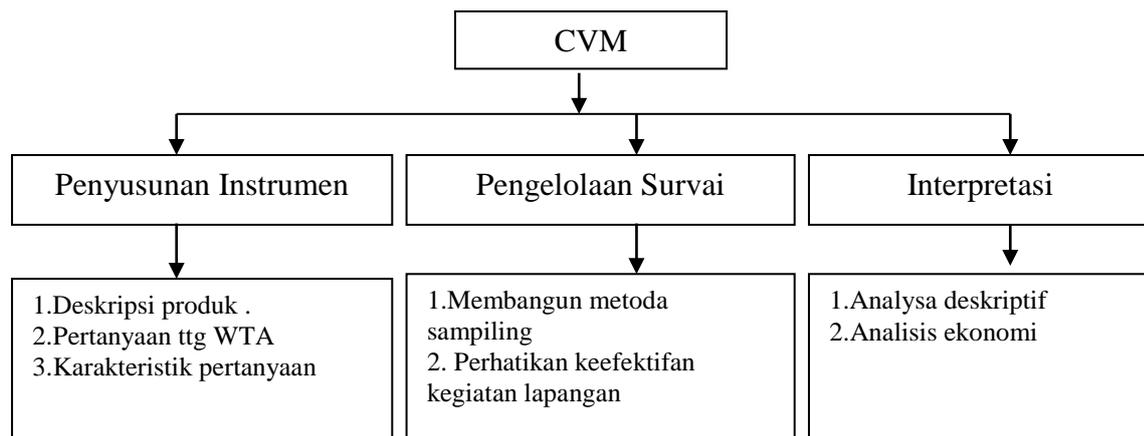
pasar formal, seperti kayu atau ikan; (2) Metode biaya, berdasarkan biaya kerusakan yang disebabkan oleh hilangnya layanan ekosistem, atau pengeluaran untuk mencegah kerusakan tersebut, atau biaya penggantian layanan ekosistem sama sekali. Ini tidak menilai dampak kesejahteraan dari keuntungan atau kerugian dan karenanya memberikan perkiraan 'nilai' dengan cara yang sama seperti metode preferensi yang diungkapkan atau dinyatakan; (3) Metode pengungkapan preferensi, berdasarkan perilaku yang diamati. Misalnya, nilai diestimasi dari proxy seperti biaya dan jumlah kunjungan rekreasi atau perbedaan nilai properti; (4) metode preferensi tersaji. Contohnya adalah survei untuk menentukan kesediaan orang untuk membayar layanan ekosistem di pasar hipotetis; dan (5) Metode penilaian yang disengaja dan partisipatif. Ini termasuk penilaian moneter deliberatif berbasis kelompok dan juri warga negara (Parlemen, 2011.).

Kedua aliran ekonomi lingkungan dan ekonomi hutan telah mengadopsi teknik preferensi yang disebutkan sebelumnya dari contingent valuation (CV) dan pilihan eksperimen (CE) untuk menganalisis kesediaan minimum pemilik hutan untuk menerima kompensasi (WTA) untuk berpartisipasi dalam berbagai program. Informasi tentang WTA penting dalam penargetan program konservasi yang hemat biaya. Pihak berwenang yang mengetahui faktor-faktor yang menentukan WTA dapat memanfaatkannya untuk melestarikan kawasan hutan yang lebih baik dengan anggaran konservasi yang langka. Informasi tentang WTA rata-rata juga berguna sebagai dasar untuk menurunkan ukuran kasar dari biaya berbagai target konservasi (misalnya persentase yang dilestarikan), yang pada gilirannya dapat dibandingkan dengan kemauan untuk membayar manfaat konservasi (Lindhjem, 2012).

WTP adalah salah satu dari dua ukuran standar nilai ekonomi. Ini adalah ukuran yang tepat dalam situasi di mana seorang agen ingin mendapatkan barang yang bagus. Kesediaan untuk menerima kompensasi (WTA) minimum adalah tindakan yang tepat dalam situasi dimana seorang agen diminta untuk secara sukarela menyerahkan sebuah barang. Kedua ukuran ini adalah ukuran surplus konsumen Hicksian dan sering didefinisikan bersih dari harga yang sebenarnya dibayarkan atau diterima. Apakah WTP atau WTA adalah ukuran yang benar tergantung pada hak milik atas barang. Jika konsumen saat ini tidak memiliki lingkungan yang baik dan tidak memiliki hak hukum untuk itu, hak properti yang benar adalah WTP. Jika konsumen memiliki hak hukum untuk itu dan diminta melepaskan hak tersebut, hak properti yang benar adalah WTA. Untuk barang yang dipasarkan, secara teoritis selisih antara kedua ukuran tersebut umumnya kecil dan tidak penting asalkan pengaruh

pendapatan dan biaya transaksi tidak besar. Untuk barang-barang yang tidak dipasarkan, ini mungkin tidak menjadi masalah karena perbedaan antara WTP dan WTA juga bergantung pada substitusi barang non-pasar untuk barang yang tersedia di pasar (Carson, 2000).

WTA adalah jumlah uang yang harus seseorang setidaknya harus bersedia menerima perubahan, atau bersedia melepaskannya. Jika perubahan itu merupakan perbaikan, WTA mengukur variasi yang setara. Jika, di sisi lain, perubahan tersebut membuat keadaan menjadi lebih buruk dari sudut pandang responden, WTA mengukur variasi kompensasi (Nyborg, 1996). WTA cocok bila perubahan lingkungan berupa pengurangan dan akan menimbulkan 'biaya' pada penerima (Burton, 2000). Jika konteksnya adalah salah satu dari keadaan quo yang hilang dan ketika individu dapat dianggap memiliki hak atas keadaan masa depan WTA lingkungan untuk melepaskan perbaikan itu tampaknya lebih relevan (Pearce, 2006). Skema penerapan jasa lingkungan yang menghitung dengan menggunakan metode CV dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Skema Implementasi Metode Penilaian Kontinjensi (Widayanto (2001) di Intan et al (2008))

Seeperti pada bagan alir di atas, pasar adalah driver utama dalam perubahan penggunaan lahan. Harga adalah indikator yang jelas atas kekuatan pasar dan oleh karenanya harga bersifat fluktuatif. Pada tingkat harga tertentu petani akan masuk atau keluar pasar, akan tetapi belum teridentifikasi tingkat harga exit dan entry point. Penelitian yang dilakukan pada Tahun I menemukan bahwa petani di hulu DTA Korto Panjang yaitu di Kecamatan Mapat Tunggul Selatan berhenti melakukan praktek ladang berpindah di hulu DTA karena harga komoditi karet mereka lebih tinggi dari harga beras. Sebaliknya, ketika harga karet turun sampai setengah harga beras, mereka kembali menjalankan pratrek ladang berpindah dengan menanam padi ladang. Dengan demikian nilai hutan bagi petani adalah sebatas selisih antara harga karet yang diinginkan (Yonariza, Mahdi, & Andiny, 2017). Selisih harga ini mestinya dapat dijadikan sebagai dasar kompensasi berupa subsidi harga kepada petani agar mereka dapat mempertahankan kawasan dengan tutupan hutan.

Ada banyak variasi type penggunaan lahan dalam DTA PLTA Koto Panjang yang masing masingnya mempunyai risiko pasar dan risiko Lingkungan yang berbeda pula. Oleh sebab itu perlu penilaian ekonomi sumberdaya alam ini dalam bentuk kemauan para pengguna lahan untuk menerima rugi (*Willingness to Accept* [WTA]) jika suatu type penggunaan lahan tidak ramah Lingkungan menjadi type penggunaan lahan yang ramah Lingkungan. Secara skematis pola pergeseran type penggunaan lahan berdasarkan keramahan lingkungan dan keramahan terhadap pasar dapat digambarkan sebagai berikut.

Ramah pasar \ Ramah Lingkungan	Rendah	Tinggi
Rendah	Semak belukar, tanah tandus,	Hutan, agroforest
Tinggi	Gambir, Tanaman semusim	???

Pembayaran dari jasa lingkungan akan digunakan untuk beberapa pilihan type penggunaan lahan kepada pengguna lahan di DTA, diantaranya :

Tabel 1. Skenario perubahan penggunaan lahan

Type penggunaan lahan awal	Arah perubahan	Type penggunaan lahan yang diharapkan
Ladang berpindah		agroforestri/ parak.
Kebun karet		Mempertahankan kebun karet, bila harga turun
Gambir		Kebun campuran
Hutan		Hutan
Agroforestry (parak)		Agroforestry (parak)

Tahun 3

Penelitian akan difokuskan kepada pengguna jasa Lingkungan dalam hal ini PLTA Koto Panjang. Hasil hasil penelitian pada tahun 1-2 akan dikomunikasikan dengan pihak pengguna. Formulasi pembayaran jasa Lingkungan akan didiskusikan.

4.2 Organisasi Tim

Penelitian ini akan melibatkan 1 orang peneliti berkualifikasi doktor. Susunan tim peneliti adalah seperti dalam Tabel 1.

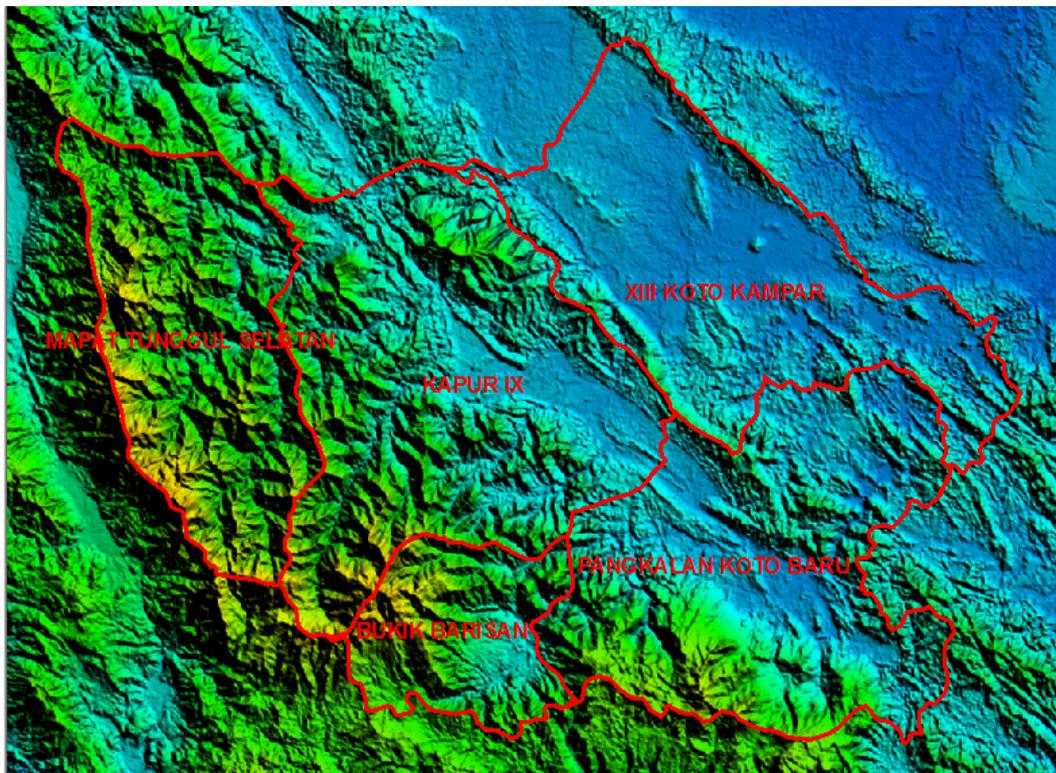
Tabel 2. Organisasi Tim Penelitian

Nama	NIP/NIM	Posisi
1. Prof. Ir. Yonariza, MSc, Ph.D	(NIDN 0005056511)	Ketua
2. Dr. Mahdi, SP, MSi	(NIDN 0010047108)	Anggota
3. Dr. Yuerlita, SSi, MSi	(NIDN 0018128107)	Anggota

4.3. Lokasi Penelitian

Pada tahun ke 2 ini penelitian akan difokuskan di Kecamatan Bukit Barisan, salah satu sub DTA PLTA Koto Panjang. Kecamatan Bukit Barisan yang terletak di Kabupaten Limapuluh Kota merupakan salah satu wilayah yang kritis akibat praktek Pertanian tanaman semak pada lahan mirip di pegunungan Bukit Barisan. Posisi Kecamatan Bukit Barisan

adalah kawasan hutan lindung seperti Nampak dalam Gambar 7. Belum banyak kajian penggunaan lahan dalam wilayah ini.



Gambar 7. Lokasi Kajian dilihat dari Administrasi Kecamatan

4.4. Variabel Penelitian

Beberapa variable penelitian mencakup;

1. Kondisi sosial ekonomi Rumah tangga
2. Penguasaan tanah (sawah, ladang, pekarangan)
3. Pengetahuan tentang DTA
4. Pengetahuan tentang jasa Lingkungan
5. Pengetahuan tentang dampak penggunaan lahan terhadap jasa lingkungan
6. Perkembangan harga pasar komoditas Pertanian dan Kehutanan
7. Tingkat harga berbagai komoditas minimal untuk masuk dan keluar pasar hasil Pertanian
8. Jenis komoditi Pertanian yang ramah pasar
9. Jenis komoditi Pertanian yang ramah lingkungan

4.5 Teknik pengumpulan Data

Data yang akan dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui wawancara informan kunci, survey Rumah tangga, dan observasi. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dinas instansi, laporan penelitian, publikasi ilmiah, dan interpretasi citra satelit.

4.6 Teknik Pengambilan sampel

Kecamatan Bukit Barisan terdiri dari 5 nagari. Jumlah KK per nagari disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah penduduk dan jumlah RT di Kecamatan Bukit Barisan Tahun 2016

No	Nagari	Jumlah RT	Jumlah Penduduk
1.	Koto Tengah	769	2.866
2.	Banja Laweh	947	3.220
3.	Maek	2.769	9.739
4.	Sungai Naniang	861	3.034
5.	Baruah Gunuang	1,340	4,361
	Jumlah	6.686	23.224

Sumber: Kecamatan Bukik Barisan Dalam Angka 2017

Penelitian akan dilakukan di Nagari Maek dan Nagari Baruah Gunuang dengan alasan dua nagari ini mempunyai penduduk terbanyak juga penguasaan tanaman gambir terluas. Selain itu jumlah jorong di dua nagari ini juga cukup banyak dimana Nagari Maek mempunyai 12 jorong dan nagari Baruah Gunuang mempunyai 10 jorong (BPS Limapuluh Kota 2017).

4.7 Skenario WTP Untuk PLTA Koto Panjang

Penelitian yang sudah pernah dilakukan pada Tahun 1 menunjukkan bahwa pola penggunaan lahan yang dipilih masyarakat sebagai respon terhadap permintaan pasar adalah pertanian yang tidak ramah Lingkungan seperti usaha tani gambir di lahan miring. Tanaman gambir memiliki harga jual yang tinggi, walau begitu harga ini juga bersifat fluktuatif. Secara ekologi, tanaman gambir lebih baik ditanam pada ruang terbuka karena naungan bisa mengurangi rendemen getah. Apalagi umumnya gambir diusahakan di daerah yang miskin hara atau lahan marginal dengan topografi miring dan bergelombang yang rentan dengan erosi; Sistem ladang berpindah tidak membutuhkan perawatan karena tanahnya subur dan

biayanya relatif kecil sehingga diharapkan panen lebih banyak dan keuntungan yang maksimal. Disisi ekologi, ladang berpindah umumnya dibuka dengan cara tebang bakar sehingga jika tak diawasi dengan baik beresiko tinggi terjadi kebakaran hutan yang melewati batas areal tanam yang dipersiapkan dan ladang berpindah dilakukan pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau. Perubahan ladang berpindah bisa mengakibatkan terjadi penurunan kesuburan tanah secara drastis, terjadi perubahan iklim makro, terjadi gangguan habitat satwa, dan terjadi peningkatan luas lahan alang-alang. Sehingga di musim hujan lokasi ini akan rawan longsor.

Kerugian tak hanya dialami oleh PLTA Koto Panjang saja. Pihak-pihak dan masyarakat yang berada di hulu juga bisa mengalami kerugian jika kondisi hutan di lokasi ini tidak terjaga dengan baik diantaranya yaitu

- Terjadi Longsor/ banjir pada daerah hulu.
- Sedimentasi dari longsor / banjir di hulu akan terbawa hingga waduk PLTA koto Panjang

Satu-satunya jalan untuk menghindari terulangnya musibah ini adalah dengan menjaga mengkonservasi hutan dan mengembalikan jasa lingkungan kembali normal. Ini menyangkut restorasi ekosistem pada berbagai type penggunaan lahan. Oleh sebab itu perlu investigasi berapa nilai ekonomi jasa lingkungannya dalam bentuk kemauan petani menerima kompensasi bila harus merubah pola penggunaan lahan yang tidak ramah menjadi ramah, misalnya merubah usaha tani gambir menjadi kebun campuran, merubah ladang berpindah menjadi *agroforestry* (parak). Selain itu juga ingin digali penilaian ekonomi tutupan lahan hutan. Berapa petani ingin dikompensasi untuk mempertahankan hutan atau keinginan petani membayar rehabilitasi hutan terdegradasi.

4.3.1 Pasar hipotetik

Secara khusus, skenario penilaian mencakup deskripsi barang (apa yang akan dinilai), pasar yang dibangun (bagaimana yang baik akan disediakan) dan metode pembayaran (bagaimana bisa jasa dibayar). Skenario penilaian adalah deskripsi mendetail tentang barang, bagaimana cara pembayaran dan metode pembayarannya. Pertanyaan untuk menyimpulkan WTA dan WTP responden dengan mengingatkan batasan anggaran. Penting untuk mengingatkan

responden tentang batasan anggaran mereka untuk membantu memastikan bahwa responden menganggap pilihan tersebut sebagai pilihan ekonomi riil dengan trade-off.

4.3.2 Harga penawaran

Penawaran awal lelang (*Initial offer Bid*), adalah kompensasi yang ditawarkan kepada responden. Dalam penelitian ini kompensasi ditawarkan digunakan sebagai salah satu variabel penjelas dalam analisis. Kompensasi yang ditawarkan diharapkan dapat mempengaruhi secara positif kemauan untuk menerima responden. Game penawaran: Format game penawaran adalah proses berulang dimana responden menunjukkan kesepakatan atau ketidaksepakatan dengan tingkat kompensasi tertentu. Tingkat pembayaran (tawaran) terus meningkat jika responden setuju. Begitu tawaran ditolak oleh responden, permainan penawaran berhenti dan dalam versi penutupan dari permainan penawaran WTP maksimum disimpulkan dari tawaran maksimum yang diterima. Dalam versi *open-ended*, permainan selesai dengan pertanyaan WTP terbuka setelah tawaran ditolak.

4.3.3 Analisis WTA dan WTP

Analisis pertama dari data lengkap umumnya adalah analisis frekuensi, yang menunjukkan distribusi tanggapan terhadap semua pertanyaan (menggunakan rentang tanggapan penuh dan kata-kata yang tepat). Ini juga memberikan tingkat respons terhadap setiap pertanyaan individual. Langkah kedua dari analisis data terdiri dari menghasilkan statistik deskriptif pada variabel yang relevan mis. rata-rata atau rata-rata WTA dan WTP. Menurut Whitehead (2006), CVM adalah nilai ekonomi yang valid untuk analisis biaya manfaat dan keuntungannya terdiri dari: (1) Berguna bila analisis biaya manfaat ex-ante harus mempertimbangkan usulan kebijakan yang berada di luar jangkauan pengalaman historis; (2) Lebih fleksibel daripada metode preferensi yang diungkapkan, yang memungkinkan estimasi dampak berbagai kebijakan; (3) Dapat digunakan untuk memperkirakan nilai tidak digunakan (yaitu, nilai penggunaan pasif) dan kemauan ex-ante untuk membayar di bawah ketidakpastian permintaan dan penawaran.

BAB 5. BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN

4.1 Anggaran biaya

Biaya yang diperlukan selama 2 (dua) tahun adalah sebanyak Rp. 220.450.000 (dua ratus dua puluh juta empat ratus limapuluh ribu rupiah) seperti dalam Lampiran 1 dengan komponen sebagai berikut.

Tabel 4. Ringkasan Anggaran Biaya Penelitian

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp ‘000)	
		Tahun 2	Tahun 3
1.	Honorarium pelaksana (sesuai ketentuan, maksimum 30%)	29300000	29300000
2.	Bahan perangkat/penunjang (maksimum 60%)	19250000	3250000
3.	Bahan habis pakai	4875000	4875000
4.	Perjalanan (maksimum 40%)	45800000	36000000
5.	Pengolahan data, Laporan, Publikasi Seminar, Pendaftaran HKI dan lain-lain (maksimum 40%)	11400000	36400000
	Jumlah	110625000	109825000

4.2 Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian disusun dalam bentuk diagram batang (bar chart) untuk rencana penelitian yang diajukan dan sesuai dengan format pada Lampiran 7.

Tabel 5. Jadwal Kegiatan

No.	Uraian Kegiatan	Tahun 2										Tahun 2									
		Bulan Pelaksanaan										Bulan Pelaksanaan									
		4	5	6	7	8	9	10	11	4	5	6	7	8	9	10	11				
1.	Pengumpul data tingkat nagari																				
2.	Analisa tutupan lahan																				
3.	Survey rumah tangga																				
4.	Penulisan laporan																				
5.	Seminar nasional																				
6.	Seminar internasional																				
7.	Penulisan jurnal artikel																				
8.	Konsultasi dengan stakeholders																				
9.	Pendaftaran HAKI																				

Daftar Pustaka

- Arifin, B. 2005. *Institutional Constraint and Opportunities in Developing Environmental Service Market, Lessons from Institutional Studies on RUPES in Indonesia*. Bogor: World Agroforestry Center, Southeast Asia Regional Office.
- Budhi, G.S *et al.* 2008. Concept and Implication of PES Program in The Cidanau Watershed: A Lesson Learned for Future Environmental Policy. Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 6 No.1, Maret 2008: 37-55.
- Cairns, M. and Garrity, D. P. 1999. Improving shifting cultivation in Southeast Asia by building on indigenous fallow management strategies. *Agroforestry Systems* December 1999, Volume 47, Issue 1, pp 37-48.
- Canterbery, E. Ray dan Marvasti, A. 1992. The Coase Theorem as a Negative Externality. *Journal of Economic Issues*, Volume 26, Issue 4, 1992.
- Carson, R. T., Flores, N. E., & Meade, N. F. 2001. Contingent Valuation: Controversies and Evidence. *Environmental and Resource Economics* 19 (2), 173-210.
- Cornes, R and Sandler, T. 1996. *The Theori of externalities, public goods, and club goods* (2nd Ed). Cambridge University Press.
- Cummings, R. G., & Taylor, L. O. 1999. Unbiased Value Estimates for Environmental Goods: A Cheap Talk Design for the Contingent Valuation Method. *The American Economic Review* 89 (3), 649-665.
- Dietz, J., Holscher, D., Leuschner, C., & Hendrayanto, H. (2006). Rainfall partitioning in relation to forest structure in differently managed montane forest stands in Central Sulawesi, Indonesia. *Forest Ecology and Management* 237, 170-178.
- Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral 2015. Statistik Ketenagalistrikan 2014.
- Dunjó, Gemma; Pardini, Giovanni, dan Gispert, Maria. 2004. The role of land use–land cover on runoff generation and sediment yield at a microplot scale, in a small Mediterranean catchment. *Journal of Arid Environments* Volume 57, Issue 2, April 2004, Pages 239–256
- FAO. 2007. *Paying Farmers for Environmental Services*. Rome: FAO.
- Fauzi, A., & Anna, Z. 2013. The complexity of the isntitution of payment for environmental services: A Case study of two Indoensian PES Schemes. *Ecosystem Services*, 54 - 63.
- Freeman, T.G. 1991. Calculating catchment area with divergent flow based on a regular grid. *Computers & Geosciences* Volume 17, Issue 3, 1991, Pages 413-422.
- Fripp, E. 2014. *Payments for Ecosystem Services (PES): A Practical guide to assesing the feasibility of PES Projects*. Bogor: Center for International Forest Research (CIFOR).
- Gallart, Francesc and Llorens, Pilar. 2004. Observations on land cover changes and water resources in the headwaters of the Ebro catchment, Iberian Peninsula. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C Anthropogenic impacts on catchment processes Volume 29, Issues 11–12, 2004, Pages 769–773
- GoI, G. o. 2002. *Kotopanjang Hydroelectric Power and Associated Transmission Line Project (1) (2) Thrid party Ex-Post Evaluation Report*.

- Grant, W.E. 1998. Ecology and natural resources management: reflections from a system perspective. *Ecological Modelling* 108; 67-76.
- Hasan, M. H., Mahlia, T. I., & Nur, H. 2012. A review on energy scenario and sustainable energy in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16 , 2316–2328.
- Hernandez, Mariano ; Miller, Scott N. ; Goodrich, David C.; Goff, Bruce F.; Kepner, William G.; Edmonds, Curtis M.; dan Jones, K. Bruce. 1999. Modeling Runoff Response To Land Cover And Rainfall Spatial Variability In Semi-Arid Watersheds. Chapter In Shabeg S. Sandhu, Brian D. Melzian, Edward R. Long, Walter G. Whitford, Barbara T. Walton (eds) *Monitoring Ecological Condition in the Western United States, Proceedings of the Fourth Symposium on the Environmental Monitoring and Assessment Program (EMAP)*, San Francisco, CA, April 6–8, 1999, pp 285-298
- Hinkel, J., Bots, P. W., & Schluter, M. 2014. Enhancing the Ostrom social-ecological system framework through formalization. *Ecology and Society* 19 (3) , 51- .
- Huang, M., Upadhaya, S. K., Jindal, R., & Kerr, J. 2009. Payments for Watershed Services in Asia: A Review of Current Initiatives. *Journal of Sustainable Forestry* 28, 551-575.
- Irnad. 2011. Menuju Pengelolaan Daerah Tangkapan Air Berkelanjutan: Integrasi Ekonomi dan kelembagaan (Kasus daerah tangkapan air waduk koto panjang propinsi Sumatera Barat-Riau., Indonesia). Disertasi. Universitas Andalas.
- Lal, Rattan (eds). 1999. *Integrated watershed management in the global ecosystem*. Boca Raton London New York Washington: CRC Press.
- Lambin, Eric F. Turner, B.L., Geist, Helmut J., Agbola, Samuel B. et al. 2001. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. [Global Environmental Change](#) [Volume 11, Issue 4](#), December 2001, Pages 261–269
- Lambin, Eric F., Geist, Helmut J. and Lepers, Erika. 2003. DYNAMICS OF LAND-USE AND LAND-COVER CHANGE IN TROPICAL REGIONS. *Annual Review of Environment and Resources* Vol. 28: 205-241 (Volume publication date November 2003) OI: 10.1146/annurev.energy.28.050302.105459.
- Mahdi dan Yonariza. 2017. What is The Minimum Rubber Price to Stop Farmers Converting Old Growth Forest into Shifting Cultivation? A Case Study From Pasaman District, West Sumatra Province *Malaysian Applied Biology* 46 (4); 111-118.
- McKean, M. A. 1992. Success on the Commons A Comparative Examination of Institutions for Common Property Resource Management. *Journal of Theoretical Politics* July 1992 vol. 4 no. 3 247-281 doi: 10.1177/0951692892004003002
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. 2012. The blue water footprint of electricity from hydropower. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 16 , 179–187.
- Mulyadi, Aras. 2003. Industri listrik PLTA Kotopanjang vs permasalahan lingkungan. *Jurnal Industri dan Perkotaan* Volume VIII Nomor 13/Agustus 2003.
- Murphy, J. J., & Stevens, T. H. 2004. Contingent Valuation, Hypothetical Bias, and Experimental Economics. *Agricultural and Resources Economics Review*, 182-192.
- Ostrom, E. 2009. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science* (325), 419-421.

- Pagano, C.U. 2012.No institution is a free lunch: a reconstruction of Ronald Coase. *Int Rev Econ* (2012) 59:189–200.
- Pagiola, S. 2008. Payments for environmental services in Costa Rica. *Ecological Economics*, 712-724.
- Pahl-Wostl, C. 2006. The Implication of complexity for integrated resources management. *Environmental Modeling & Software*,
- Parker, Dawn C., Manson, Steven M., Janssen, Marco A., Hoffmann, Matthew J. dan Deadman, Peter. 2003. Multi-Agent Systems for the Simulation of Land-Use and Land-Cover Change: A Review. *Annals of the Association of American Geographers*, Volume 93, Issue 2, 2003, pages 314-337. DOI: 10.1111/1467-8306.9302004
- Pirard, R. 2012. Payments for Environmental services (PES) in the public policy landscape: "Mandatory" spices in the Indonesian receipt. *Forest Policy and Economics*(12), 23-29.
- PT PLN Persero. 2015. *Statistik PLN 2014*. Jakarta: PT PLN Persero.
- Runge, C.F. 1981. Common Property Externalities: Isolation, Assurance, and Resource Depletion in a Traditional Grazing Context. *Am. J. Agr. Econ.* (1981) 63 (4):595-606.doi: 10.2307/1241202
- Seymour, F., & Busch, J. 2016. *Why Forest? Why Now? The Science, Economics, and Politics of Tropical Forest and Climate Change*. Washington: Center for Global Development.
- Smith, Vernon L. 1968. Economics of Production from Natural Resources. *The American Economic Review* Vol. 58, No. 3, Part 1 (Jun., 1968), pp. 409-431.
- Sriwongsitanon, N., & Taesombat, W. (2011). Effects of land cover on runoff coefficient. *Journal of Hydrology* 40, 226-238.
- Sriwongsitanon, Nuchanart dan Taesombat, Wisuwat. 2011. Effects of land cover on runoff coefficient. *Journal of Hydrology* Volume 410, Issues 3–4, 22 November 2011, Pages 226–238
- Stiglitz, Joseph E. 1989. Markets, Market Failures, and Development. *The American Economic Review* Vol. 79, No. 2, pp. 197-203
- Tacconi, L., Mahanti, S., & Suich, H. 2010. *Payments for Environmental Services, Forest Conservation and Climate Changes, Livelihoods in the REDD?* Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- The, B. D., & Ngoc, H. B. 2008. Payments for Environmental Service in Vietnam: An Empirical Experiment in Sustainable Forest Management. *ASEAN Economic Bulletin* 25 (1), 48-59.
- Tietenberg, T. H., & Lewys, L. 2012. *Environmental and natural resources economics, 9th ed.* New Jersey: Person Education Inc.
- Timmer, C. Peter, 1988. The Agricultural Transformation Chapter 8 In* H. Cheneo' and T.N. Srinivasan (eds) *Handbook of Development Economics*, Volume I. Elsevier Science Publishers B.V.

- Turner, B. L., Meyer, William B., Skole, David L. 1994. Global Land-Use/Land-Cover Change: Towards an Integrated Study. *Ambio*, Vol. 23, No. 1, Integrating Earth System Science (Feb., 1994), pp. 91-95
- Turner, B. L., Moss, R. H., & Skole, D. L. 1993. Relating land use and global land-cover change. In *Unknown Host Publication Title*. International Geosphere-Biosphere Programme, Stockholm; Report, 24/Human Dimensions of Global Environmental Change Programme, Barcelona; Report 5.
- Yeni, G., Syamsu, K., Suparno, O., Mardiyati, E., & Muchtar, H. 2014. Repeated Extraction Process of Raw Gambiers (*Uncaria gambier* Rxb.) for the Catechin Production as an Antioxidant. *International Journal of Applied Engineering Research Vol. 9 (24)*, 24565-24578.
- Yonariza, Ganesh P. Shivakoti, Mahdi. 2014. "The Gap Between Policy and Practice in Indonesia Forest Rehabilitation" In Roshan M. Bajracharya, Bishal K. Sitaula, Subodh Sharma and Him Lal Shrestha (Editors) Proceedings of International Conference on Forests, Soil and Rural Livelihoods in a Changing Climate Kathmandu University, 27 - 30 September 2014, pp 26 – 43.
- Yonariza, Mahdi, Yusran, J., & Andini, B. A. 2016. Food Production, Resurgence of Shifting Cultivation System, And Its Environmental Implication: A Case from Pasaman District, West Sumatra Province, Indonesia. *International Seminar on Food Security (USRISFS2016) Bandar Lampung, Indonesia, August 23-25, 2016*. Banda Lampung: Lampung University.
- Zulkarnaini, *et.al.* 2010. Kajian Aktivitas Ekonomi Masyarakat Terhadap Kelestarian Lingkungan DTA PLTA Koto Panjang-Kabupaten Kampar. *Journal of environmental science* 2010:1 (4) ISSN 1978-5283.

Lampiran

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian	48
Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian	49
Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas	50
Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota tim pengusul.....	51
Lampiran 5. Surat pernyataan ketua peneliti dan anggota	70
Lampiran 6. Fotocopy buku tabungan Bank Nagari Ketua Peneliti	71
Lampiran 7. Hasil Review	72
Lampiran 8. Bukti Accepted paper untuk publikasi internasional tahun sebelumnya.	73

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

1. Honor

Honor	Honor/ jam (Rp)		Waktu (Jam/ Minggu)	Bulan	Honor Per Tahun (Rp)	
Staf peneliti I	8000	/jam	50 jam	7	Tahun II 11200000	Tahun III 11200000
Staf peneliti I	8000		40 jam	7	8960000	8960000
Staf peneliti I	8000		40 jam	7	8960000	8960000
SUB TOTAL (Rp)					29120000	29120000
2. Peralatan Penunjang						
Material	Justifikasi Pemakaian		Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)	
					Tahun II	Tahun III
Sewa GPS	1 tahun		1 unit	2000000	2000000	2000000
Citra satelit	1 kali		8 blad	500000	4000000	0
Pengolahan data citra	1 kali		8 blad	1500000	12000000	0
Sewa kamera	5 bulan		1 unit	250000	1250000	1250000
SUB TOTAL (Rp)					19250000	3250000
3. Bahan Habis Pakai						
Material	Justifikasi Pemakaian		Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Tahun II	Tahun III
ATK	1 tahun		3 set	1000000	3000000	3000000
Foto copy	2500 lembar		5 bulan	150	1875000	1875000
SUB TOTAL (Rp)					4875000	4875000
4. Perjalanan						
Material	Justifikasi Pemakaian		Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Tahun II	Tahun III
Wawancara informant kunci	4 orang		5 hari	350000	0	7000000
Pengumpulan data sekunder	4 orang		10 hari	350000	14000000	14000000
Survey rumah tangga	4 orang		12 hari	350000	16800000	0
Perjalanan domestik	1 kali		1 orang	7500000	7500000	7500000
Perjalanan internasional	1 kali		1 orang	7500000	7500000	7500000
SUB TOTAL (Rp)					45800000	36000000
5. Lain-lain						
Material	Justifikasi Pemakaian		Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)	
					Tahun II	Tahun III
Asuransi kecelakaan	1 tahun		4 orang	350000	1400000	1400000
Pelaporan	1 kali		10 eks	150000	1500000	1500000
Publikasi	3 judul		1 kali	5000000	5000000	5000000
Dialog stakeholder untuk verifikasi formula PJL	2 kali		1 judul	15000000	-	15000000
Pengeditan artikel	1 kali		3 judul	3500000	3500000	3500000
Pendaftaran HAKI	1 kali		1 judul			10000000
SUB TOTAL (Rp)					11400000	36400000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SETIAP TAHUN (Rp)					110445000	109645000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUHNYA (Rp)						220090000

Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian

1. Fakultas Pertanian Program Studi Agribisnis mempunyai sebuah Labor Pengelolaan Sumberdaya Alam. Selain itu juga ada labor GIS di Jurusan Ilmu Tanah yang bisa membantu dalam analisa citra satelit.
2. Peralatan pengumpulan data tersedia sebuah GPS kelauran Garmyn Type...
3. Juga ada sebuah kamera digital beresolusi 8 MP.

Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Prof. Ir. Yonariza, MSc/0005056511	Program Studi Agribisnis Fak. Pertanian Univ. Andalas	Manajemen sumberdaya alam	20	Merencanakan, melaksanakan, dan mengawasi, dan mengarahkan jalannya penelitian
2.	Dr. Mahdi, SP, MSi/0010047108	Program Studi Agribisnis Fak. Pertanian Univ. Andalas	Pembangunan Pertanian dan sumberdaya lahan	20	Bertanggung jawab untuk analisa pasar dan perbahan penggunaan lahan, kebijakan
3.	Dr. Yuerlita, SSi, MSi	Program Studi Agribisnis Fak. Pertanian Univ. Andalas	Manajemen sumberdaya alam	20	Program Studi Agribisnis Fak. Pertanian Univ. Andalas

Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota tim pengusul

I. Identitas Diri

1.1	Nama Lengkap (dengan gelar)	PROF. IR. YONARIZA, M.Sc.,PhD	U/P
1.2	Jabatan Fungsional	Guru Besar	
1.3	NIDN/NIP/NHK	0005056511/196505051991031003	
1.4	Tempat dan Tanggal Lahir	KUBU-AGAM/5 MAI 1965	
1.5	Alamat Rumah	Griya Andalas DII/05/01 Komplek Unand, RT 01 RW 08, KEL. BANDA BUEK, KEC. LUBUK KILANGAN, PADANG 25231	
1.6	Nomor Telepon/HP	0751-775293	
1.7	Nomor HP	08126769298	
1.8	Alamat Kantor	Jurusan Sosial Ekonomi, Fak. Pertanian, Univ. Andalas, Kampus Unand Limau Manis Padang 25161	
1.9	Telp/Fax	0751-72774/0751 72702	
1.10	Alamat e-mail	yonariza@hotmail.com ; yonariza@gmail.com	
1.11	Mata Kuliah yang diampu	1. Pengantar Ilmu Pertanian 2. Sosiologi Pedesaan 3. Pembangunan Pertanian 4. Hukum Adat dan Pertanahan 5. Bahasa Inggris Bidang Pertanian 6. Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan 7. Pengelolaan AMDAL Agribisnis 8. Perencanaan Pembangunan Wilayah 9. Ekonomi Kelembagaan dan Koperasi Pertanian 10. Natural Resources Conservation 11. Legal Pluralism and Natural Resources Management 12. Metode Penelitian 13. Ekonomi Lingkungan	
1.12	Bidang Keahlian/Kompetesi	Pengelolaan Sumberdaya Alam, Kebijakan Kehutanan, Sosiologi Pedesaan, sosial ekonomi pertanian, agribisnis	

II. Riwayat Pendidikan

2.1	Program	S-1	S-2	S-3
2.2	Nama PT Tinggi	Fak. Pertanian, Univ. Andalas, Padang – Indonesia	Ateneo de Manila University, Quezon City, Filipina	Asian Institute of Technology (AIT), Bangkok, Thailand
2.3	Bidang Ilmu	Ekonomi Pertanian	<i>Social Development Studies</i>	<i>Natural Resources Management</i>
2.4	Tahun masuk	1985	1994	2003
2.5	Tahun Lulus	1990	1996	2007
2.6	Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Analisa Tataniaga Casiavera dari Kab. Kerinci Provinsi Jambi ke Pelabuhan Teluk Bayur – Padang	Agricultural Transformation and Land Tenure System, A study of a shifting cultivation community in East Rao, Pasaman District, West Sumatra	Protected Area and Local Livelihood, A Study of Barisan I Nature Reserve, West Sumatra, Indonesia

III. Pengalaman Penelitian (5 Tahun Terakhir)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Skema/Program Penelitian
3.1	2016-2017	Forest Social-Ecological System (SES) in implementing REDD+ projects in Indoensia, Thailand, Vietnam, and Myanmar	Toyota Foundation
3.2	2014-2016	Ekonomi Rehabilitasi Hutan	PMDSU DIKTI
3.3	2014-2016	Rehabilitasi Hutan Berbasis Masyarakat	PMDSU DIKTI
3.4	2014	Bridging Policy Practice Gap in the Effective Implementation of REDD+ Programs in SE Asia: Collaborative Learning among Indonesia, Thailand and Vietnam	Toyota Foundation International Grant Program
3.5	2014	Kajian Pengembangan Komoditi Pertanian Kecamatan Bonjol dan Kecamatan Simpati, Kab. Pasaman (sebagai Ketua tim Peneliti)	Bappeda Kab. Pasaman
3.6	2013	Kajian Pengembangan Komoditi Pertanian	Bappeda Kab. Pasaman

		Kecamatan Tigo Nagari, Kab. Pasaman (sebagai Ketua tim Peneliti)	
3.7	2013	Kajian Jasa Lingkungan pada Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Sijunjung (sebagai ketua tim peneliti)	Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Barat

b. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Skema/Program Pengabdian Kepada Masyarakat
4.1	2014	Penyusunan Rencana Pengelolaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (RP KPH) Produksi Model Kab. Dharmasraya Sumatera Barat	BPKH Wilayah I Medan
4.2	2014	Rencana Aksi Daerah Menghadapi MEA 2015	BAPPEDA Provinsi Sumatera Barat
4.3	2013	Penyusunan Rencana Pengelolaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (RP KPH) Lindung Model Kab. Solok Sumatera Barat	BPKH Wilayah I Medan
4.4	2013	Pemberdayaan Kelompok Tani untuk Rehabilitasi Lahan Kritis, Kasus Gabungan Kelompok Tani Indarung Sepakat	Univ. Andalas
4.5	2010	Fasilitasi Perencanaan Kelembagaan Ekonomi Masyarakat Pasca Gempa Sumatera Barat (tenaga ahli)	Bappeda Provinsi Sumatera Barat

c. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal 5 tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor /Tahun
5.1	2017	What is The Minimum Rubber Price to Stop Farmers Converting Old Growth Forest into Shifting Cultivation? A Case Study From Pasaman District, West Sumatra Province	Malaysian Applied Biology	46 (4) Pages, 111-118
5.2	2017	Forest Ownership Conflict between a Local Community and the State: A Case study in Dharmasraya, Indonesia	Journal of Tropical Forest Science (JTFS)	(29) 2 2017
5.3	2016	Gender Inequality and the Oppression of Women within Minangkabau Matrilineal Society: Case Study of the management of Ulayat forest land in Nagari Bonjol, Dharmasraya District, West Sumatra Province,	<i>Asian Women</i>	Autumn 2016, Vol. 32, No. 3, pp.

		Indonesia		
5.4	2015	Impact of Flash Floods on a Matrilineal Society in West Sumatra, Indonesia	Environment, Security, Development and Peace (ESDP)	Vol. 21, 2015
5.5	2012	Post Logging Ban Timber Tree Planting in Southeast Asia, case of Philippines and Thailand	SEARCA Discussion Paper	No. 1/2012

d. Pengalaman Penulisan Buku (5 Tahun Terakhir)

No	Tahun	Judul Buku	Jumlah Halaman	Penerbit
6.1	2015	Characteristics of Forest Management Policy in West Sumatra, Indonesia. Bab 9 dalam Buku Multi-level Forest Governance in Asia: Concepts, Challenges and The Way Forward.		Sage, India
6.2	2014	The Rights of Indigenous People and Environmental Governance in Peninsular Malaysia. Bab dalam Buku Living Landscape Connected Communities, Culture, Environment, and Change across Asia. Editors: Justine Vaz dan Narumol Aphinives	Hal 237 – 250	Areca Book, Penang Malaysia
6.3	2012	Is there a Need for Legal Pluralism Movement in Malaysia? A Case of Jakun People and Their Right Over Natural Resources in Tasik Chini, Pahang State. Bab 12 dalam Buku Legal Pluralism in Natural Resource Management, South and Southeast Asian Perspectives. Editors: Amalendu Jyotishi, Sushanta Mahapatra, and Maarten Bavinck	Halaman 134-139	Excel India Publishers, New Delhi, India
6.4	2010	Protected Area and Local Livelihood	170	Saarbucken, Deutschland, 2010
6.5	2010	Implementation of Donor-Driven Decentralization. Bab 7 Dalam buku The Politics of Decentralization: Natural Resource Management in Southeast Asia. Chusak Wittayapak and Peter Vandergeest (eds).	Hal 117 - 136	Mekong Press: Chiangmai University, Thailand

e. Pengalaman Seminar (5 Tahun Terakhir)

1. Internasional

NO.	Tahun	JUDUL MAKALAH	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar
1.	2017	THE COMMONS UNDER MARKET AND POLITICAL CHANGE Case of Communal Land Among Minangkabau Matrilineal Society in West Sumatra, Indonesia	Practicing the Commons, 16 th IASC2017 conference
2.	2017	KNOWLEDGE GAP IN PAYMENTS FOR ENVIRONMENTAL SERVICE, RESEARCH CHALLENGES, Case of Koto Panjang Hydropower Plant Catchment Area, Sumatra, Indonesia	ACES; Oceania Ecosystem Service Forum 2017
3.	2016	Resurgence of shifting cultivation system, a case from Pasaman District, West Sumatra Province, Indonesia	International Seminar on Food Security (USRISFS2016) Bandar Lampung, Indonesia, August 23-25, 2016
4.	2016	"Post logging forest management in Southeast Asia: Indonesia, Philippines and Thailand	International Workshop on Climate Change, Social Ecological System and the Agricultural and Natural Resources Adaptation South Asia Governance Challenges
5.	2015	Overlapping Oil Palm Plantation and Forest Area: Case of Production Forest Management Unit (FMU) of Dharmasraya District, West Sumatra	The International Seminar on Tropical Natural Resources 2015, Mataram-Lombok, Indonesia, June 10-12 June, 2015
6.	2015	Local Resistance to Land Grabbing in Dharmasraya District, West Sumatra Province, Indonesia	Land grabbing, conflict and agrarian-environmental transformations: perspectives from East and Southeast Asia. An international academic conference 5-6 June 2015, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand
7.	2014	The Gap Between Policy And Practice In Indonesia Forest Rehabilitation	International Conference on Forests, Soil and Rural Livelihoods in a Changing Climate Kathmandu University, Dhulikhel, Nepal
8.	2014	Enhancing farmer group to strengthen ASEAN Economic Community	Asia Pacific Sociological Association (APSA) Conference 2014, Faculty of Social Science, Chiangmai University, Chiangmai, Thailand
9.	2013	Land Tenure, Gender and Disaster, Case of land slide and flash flood among matrilineal society in West Sumatra, Indonesia	Expert Consultation Workshop on Gendered Impact of Land Tenure Systems in the context of Disaster, Asian Institute of Technology (AIT), Bangkok, Thailand

2. Nasional

NO.	Tahun	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	JUDUL MAKALAH
1.	2016	SEMINAR NASIONAL dan Rapat Kerja Nasional (RAKERNAS) Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia (PERHEPI) yang akan diadakan Tanggal 24-25 Januari 2015 di Wakatobi. Sulawesi Tenggara	Tantangan Membangun Agribisnis Desa Pinggiran Hutan, Kasus Kab. Pasaman, Sumatera Barat
2.	2015	"Pemanfaatan Data Sensus Pertanian (ST) 2013 untuk Meningkatkan Produktivitas Rakyat dan Daya Saing di Pasar Internasional"	Seminar Statistik 30 September 2015, Hotel Inna Muara, Padang
3.	2015	"Seminar Nasional 2015, Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan", Himpunan Mahasiswa Magister dan Doktor Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, 20 Agustus 2015.	Negotiating with land owners for forest restoration in Indonesia; A case from Dharmasraya District, West Sumatra, Indonesia
4.	2015	Seminar Nasional "Pertanian Indonesia dalam Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) 2015 yang diselenggarakan oleh PERHEPI, Tanggal 22 -23 Januari 2015, Hotel Horizon, Makasar.	Peluang Dan Tantangan Koperasi Pertanian Dalam Era Masyarakat Ekonomi Asean1
5.	2013	Seminar Nasional Hari Pangan se Dunia ke 33, Kementerian Pertanian RI	Menakar Potensi Dampak Masyarakat Ekonomi ASEAN terhadap Sektor Pertanian di Indonesia
6.	2012	Pertemuan Nasional Pendidikan Sosiologi dan Penyuluhan Pertanian Indonesia, Universitas Padjajaran, Bandung	Pendidikan Sosiologi di Fakultas Pertanian Universitas Andalas: Isu, Refleksi, dan Arah Ke Depan

f. Tulisan dalam Koran/majalah populer/umum

No	Tahun	Judul Tulisan	Koran/Majalah

g. Hasil Penelitian/Hasil Pemikiran yang tidak dipublikasikan (tersimpan di perpustakaan)

No	Tahun	Judul Penelitian	Keterangan

h. Sebagai penyunting jurnal Ilmiah

No	Tahun	Jabatan	Identitas Jurnal
1	2016 - kini	Reviewer	Journal of Tropical Forest Management
	2017 – kini	Reviewer	Jurnal Analisi Kebijakan Kehutanan
1	2013 - kini	Reviewer	Asia Pacific J. Sus. Agri. Food & Energy
2	1997 - 2013	Editor	Visi Irigas Indonesia

i. Pengalaman Perolehan Paten/Haki

No	Tahun	Judul/Tema HAKI	Jenis	Nomor P/ID

j. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekasa Sosial Lainnya

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	Rencana Kehutanan Tingkat Propinsi Sumatera Barat	2012	Propinsi Sumatera Barat	Belum terdeteksi

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 resikonya.

Padang, 4 Maret 2018

Saya yang menyatakan

Prof. Ir. Yonariza, MSc, PhD

BIO DATA

CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI

Nama : **Dr. Mahdi, SP, MSi.**

Tempat dan Tanggal Lahir : Tarutung, Kerinci, 10 April 1971

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Kec. Pauh Padang 25163

Telp./Faks. : 0751-72774/0751-72702

Alamat Rumah : Perumahan Cemara I Blok BB/3 Gn. Pangilun Padang

Telp./Faks. : 085272625091

Alamat e-mail : kuteihmahdi@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Jenjang	Perguruan Tinggi	Jurusan/Bidang Studi
2008	S3	Asian Institute of Technology	Natural Resources Management
1999	S2	Universitas Andalas	Perencanaan Pembangunan
1996	S1	Universitas Andalas	Pembangunan Pedesaan

PELATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Pelatihan	Penyelenggara
2015	ToT Pendampingan Magang pada Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)	Pusrenbang SDM Kementerian LH dan Kehutanan RI
2013	Short Training on Dendrochronology	Kasetsart University, Bangkok Thailand
2011	Training Workshop: "Theory and Methodology on International Forestry Resources and Institutions (IFRI) - Asia"	IFRI-AIT, Bangkok Thailand
2009	Pelatihan Applied Approach (AA)	Universitas Andalas
2007	Kursus singkat "Legislation and Institutional Arrangements in IWRM"	CK-Net INA
2001	Pelatihan penggunaan teknik Sistem Informasi Geografis (GIS)	Ditjen PHKA Dephut RI dan Yayasan KEHATI
2001	Pelatihan Peningkatan Kemampuan Instruksional (PEKERTI)	Universitas Andalas
2001	Pelatihan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) tingkat dasar	IPB Bogor

PENGALAMAN JABATAN

Jabatan	Institusi	Tahun ... s.d. ...
Ketua Program Studi	Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Andalas	2015 - sekarang
Ketua Program Studi	Program Studi Integrated Natural Resources Management (INRM) Program Pascasarjana Universitas Andalas	2010 - 2015
Sekretaris Program Studi	Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Andalas	2002 - 2004
Ketua Unit Pengembangan Program (UPP)	Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Andalas	2009 - sekarang

PENGALAMAN MENGAJAR

Mata Kuliah	Jenjang	Institusi/Jurusan/Program	Tahun ... s.d. ...
Pembangunan Pertanian	S1	Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian	2000 - sekarang
Pengantar Ilmu kependudukan	S1	Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian	2000 - sekarang
Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan	S1	Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian	2001 – sekarang
Metodologi Penelitian Sosial Ekonomi	S1	Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian	2002 - sekarang
Ekonomi Mikro	S1	Jurusan Sosial Ekonomi	2004 - sekarang

		Pertanian	
Ekonomi Lingkungan	S2	Program Pascasarjana Universitas Andalas	2010 - sekarang
Kependudukan dan Lingkungan Hidup	S2	Program Pascasarjana Universitas Andalas	2008 - sekarang
Integrated Natural Resources Management	S2	Program Pascasarjana Universitas Andalas	2007 - 2008

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Jabatan	Sumber Dana
2016-2017	Forest Social-Ecological System (SES) in implementing REDD+ projects in Indoensia, Thailand, Vietnam, and Myanmar	Anggota Peneliti	Toyota Foundation
2016	Perkembangan kebun kelapa sawit dalam kaitan dengan pengelolaan berkelanjutan DAS Batanghari	Ketua Peneliti	Universitas Andalas
2016	Perkembangan kebun kelapa sawit dalam kaitan dengan pengelolaan berkelanjutan DAS Batanghari	Ketua Peneliti	Universitas Andalas
2014-2015	Bridging Policy Practice Gap in the Effective Implementation of REDD+ Programs in SE Asia: Collaborative Learning among Indonesia, Thailand and Vietnam	Anggota Peneliti	Toyota Foundation
2014	Dampak intervensi program pengentasan kemiskinan pada variabel demografi di GALCILTAS Sumatera Barat	Ketua Peneliti	BKKBN
2013	Kajian Jasa Lingkungan KPHL Model Sijunjung	Anggota Peneliti	Pemda Sumatera Barat
2012-2015	Kajian Komoditi Pertanian Pasaman	Anggota Peneliti	Pemda Pasaman
2010-2011	Kajian Penyaluran Dan Pengelolaan Berkelanjutan Kredit Mikro Nagari (KMN) Di Sumatera Barat Dalam Upaya Menanggulangi Kemiskinan	Ketua Peneliti	DIKTI
2009	Efisiensi Tataniaga Padi dan Beras Dalam Kaitan dengan Liberalisasi Perdagangan dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional	Ketua Peneliti	DIKTI
2007-2008	Local Responses to Changing Contexts of Natural Resources Management: Case Study at Lembang Sub-Watershed of West Sumatra, Indonesia (Penelitian Disertasi)	Peneliti	Ford Foundation
2005	Tingkat Kemiskinan di Pedesaan dan Perkotaan Sumatera Barat	Anggota Peneliti	APBD Propinsi Sumatera Barat
2004	Peran Lembaga Keuangan Lokal dalam Pengembangan Usaha Kerakyatan	Ketua Peneliti	APBD Propinsi Sumatera Barat
2003	Kajian Gerakan Pengembangan Ekonomi Rakyat One Village One Product (OVOP) di Sumatera Barat	Anggota Peneliti	APBD Propinsi Sumatera Barat
2001	Produksi dan Pemasaran Jagung Sumatera Barat	Ketua	APBD Propinsi

		Peneliti	Sumatera Barat
2000	Tekanan aktivitas ekonomi masyarakat terhadap kelestarian Taman Nasional Kerinci Seblat	Ketua Peneliti	SRG-TNKS Yayasan KEHATI
1999	Perencanaan alokasi lahan untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit dan karet di Sumatera Barat	Penelitian Tesis	Univ. Andalas
1999	Pemberdayaan Masyarakat Atas dampak krisis ekonomi	Anggota tim	Univ. Andalas
1996	Pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap perluasan kesempatan kerja di pedesaan Sumatera Barat	Penelitian skripsi	Univ. Andalas
1996	Survey studi kelayakan penyadapan Getah Pinus PT. Inhutani IV	Anggota tim	PT. Inhutani

KARYA TULIS ILMIAH

A. Buku/Bab/Jurnal

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2017	What Is The Minimum Rubber Price To Stop Farmers Converting Old Growth Forest Into Shifting Cultivation? A Case Study From Pasaman District, West Sumatra Province, Indonesia	Malaysian Applied Biology Journal Vol 46. No. 4 Page 111-118
2017	Decentralization of Forest Management, Local Institutional Capacity and its Effect on Access of Local People to Forest Resources: the Case of West Sumatra, Indonesia	Book chapter: Waltham, MA: Elsevier Publishers (forthcoming)
2009	Livelihood Change and Livelihood Sustainability in the Uplands of Lembang Subwatershed, West Sumatra, Indonesia, in a Changing Natural Resource Management Context	Environmental Management
2004	Pemberdayaan Kelompok Tani Penerima Bantuan Pengembangan Ketahanan Pangan Tahun 2000 (PKP 2000) di Kabupaten Solok Secara Partisipatif	Warta Pengabdian Masyarakat Universitas Andalas
2003	How to deliver a financial assistance for rural communities?: A case study of BLM projects in Sumatra Island	Jurnal Stigma: an agricultural science journal
2003	Kajian pengembangan kepariwisataan berbasis ekonomi kerakyatan	Buletin Balitbang
2002	Tekanan aktivitas ekonomi masyarakat terhadap kelestarian Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS)	Jurnal Stigma: an agricultural science journal

B. Makalah/Poster

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2007	Institutional response to decentralization of natural resources management at local level: the case of West Sumatra, Indonesia	RECOFTC, Bangkok, Thailand
2007	Upland people's livelihood changes under changing of governance and socio biophysical of natural resource: case of Batang Lembang Watershed, West Sumatra Indonesia	Hanoi University of Agriculture, Vietnam
2001	The Pressure of Community Economical Activities on The Sustainability of Tropical Rainforest : A Case Study along the Northwestern Bufferzone of Kerinci Seblat National Park, Indonesia	Third International Seminar on Tropical Rainforest Plants and Their Utilization for Development.

PESERTA KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara
2017	Livelihood Strategy Of Shifting Cultivator Against Market Pressure: A Case From Pasaman District, West Sumatra Province, Indonesia	Paper presented in "16th Global Conference of the International Association for the Study of the Commons (IASC) di Utrecht, The Netherland, 2017".
2016	Expansion of palm oil plantation and sustainable management of Batanghari River Basin of Sumatra, Indonesia	Paper disampaikan dalam seminar nasional <i>Perhimpunan Ahli Ekonomi Pertanian Indonesia</i> ". Wakatobi, 24 – 25 Januari 2016
2015	DAMPAK KOMERSIALISASI PERTANIAN RAKYAT BAGI EKONOMI RUMAHTANGGA PETANI: Kasus perubahan pertanian padi sawah menjadi jagung pakan ternak di Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat	Paper disampaikan dalam seminar nasional <i>Pertanian Indonesia dan Masyarakat Ekonomi ASEAN 2015</i> ". Makasar, 22 – 23 Januari 2015
2014	Assessing Indonesian Commitments and Progress on Emission Reduction from Forestry Sector	Paper presented in International Conference on Forests, Soil and Rural Livelihoods in a Changing Climate. Kathmandu University in collaboration with Norwegian University of Life Sciences, Norway; Department of Forest Research and Survey (GoN); Nepal Agroforestry

		Foundation and Forest Action Nepal. 27 - 30 September 2011. Dulikhel. Nepal.
2013	Developing Organizational Structure of Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Lampuluh Kota District, West Sumatra, Indonesia, for sustainable forest management	Paper presented in “14th Global Conference of the International Association for the Study of the Commons (IASC) di Kitafuji, Jepang, 2013”.
2011	Decentralization of Forest Management, Local Institutional Capacity and its Effect on Access of Local People to Forest Resources: the Case of West Sumatra, Indonesia	Paper presented in “13th Biennial Conference of the International Association for the Study of the Commons (IASC) di Hyderabad, India, 10-14 January 2011”.
2010	The dynamic of local institution in poverty reduction: case study on management of “Kredit Mikro Nagari” in West Sumatra, Indonesia	Paper presented in Regional Network on Poverty Eradication (RENPER) Seminar at Universiti Malaysia Kelantan (UMK), Kota Bahru, Malaysia. 26-28 October, 2010
2009	Lokakarya pembelajaran berpusat pada mahasiswa dalam kurikulum berbasis kompetensi di program studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas	Program Studi Agribisnis
2005	Workshop on Gender and Natural Resources Management	PSI dan AIT
2005	Dialog Nasional Kebijakan Pembangunan Pertanian Indonesia	POPMASEPI KORWIL I Sumatera
2005	Workshop on Institutional and Policy Analysis	PSI dan AIT
2004	Seminar Nasional Penerapan Agro Inovasi Mendukung Ketahanan Pangan dan Agribisnis	BPTP Sumbar Sukarami
2004	Seminar on Food Security: Comparing Asian Experience	Faperta Unand
2004	Workshop Menuju Swasembada Jagung dan Pengembangan Kedele di Sumatra Barat	Faperta Unand
2003	Workshop on Agricultural Policy Analysis	Faperta Unand

KEGIATAN PROFESIONAL/PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Tahun	Kegiatan
2017	Tim Penyusunan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) Revisi RTRW Kabupaten Padang Pariaman 2010-2030
2017	Ketua tim Penyusunan Dokumen Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (DDDTLH) Propinsi Sumatera Barat
2014	Ketua tim Penyusunan Rencana Kerja Jangka Panjang Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Lindung Bukit Barisan Sumatera Barat
2013	Ketua tim Penyusunan Rencana Kerja Jangka Panjang Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Lindung Sijunjung
2012	Anggota tim Kajian Akademis Kelembagaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Lindung Model Limapuluh Kota
2011	Anggota tim Kajian Akademis Kelembagaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Lindung Model Sijunjung
2013	Anggota tim Evaluasi Kinerja Pemerintah Daerah (EKPD) Sumatera Barat 2012
2012	Anggota tim Evaluasi Kinerja Pemerintah Daerah (EKPD) Sumatera Barat 2011
2011	Anggota tim Evaluasi Kinerja Pemerintah Daerah (EKPD) Sumatera Barat 2010
2010	Anggota tim Evaluasi Kinerja Pemerintah Daerah (EKPD) Sumatera Barat 2009
2009	Pemetaan Potensi Komoditi Unggulan Berdasarkan Agroekologi Kabupaten Solok Selatan
2009	Evaluasi RPJM kota solok bidang ekonomi kerakyatan yang maju dan berorientasi pasar
2008	Seleksi komoditi dan usaha unggulan mendukung upaya pengembangan ekonomi masyarakat kota Solok
2007	"Dana Bergulir Bagi Usahatani", Akankah bisa berkelanjutan?: Studi Kasus di Kabupaten Agam, Sumatera Barat
2004	Pemberdayaan Kelompok Tani Penerima Bantuan Pengembangan Ketahanan Pangan Tahun 2000 (PKP 2000) di Kabupaten Solok Secara Partisipatif

PENGHARGAAN/PIAGAM

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
2013	Prof. Elinor Ostrom International Fellowship on Parctice and Policy on Commons - 2013	International Association for the Study of the Commons

		(IASC)
2009	Peneliti Muda Berprestasi Universitas Andalas	Lembaga Penelitian Universitas Andalas
2003	Dosen teladan III Fakultas Pertanian Universitas Andalas	Dekan Fakultas Pertanian

KEGIATAN KONSULTANSI

Tahun	Kegiatan
2012	Konsultan Pembinaan Teknis Bidang Supervisi, Evaluasi dan Pelaporan, Kegiatan Perluasan dan Peningkatan Mutu SMP (Dekonsentrasi) Sumatera Barat
2011	Konsultan Pembinaan Teknis Bidang Supervisi, Evaluasi dan Pelaporan, Kegiatan Perluasan dan Peningkatan Mutu SMP (Dekonsentrasi) Sumatera Barat
2010	Konsultan Pembinaan Teknis Bidang Supervisi, Evaluasi dan Pelaporan, Kegiatan Perluasan dan Peningkatan Mutu SMP (Dekonsentrasi) Sumatera Barat

Saya menyatakan bahwa semua keterangan dalam Curriculum Vitae ini adalah benar dan apabila terdapat kesalahan, saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Padang, 14 Maret 2018

Dr. Mahdi, SP, MSi.

IDENTITAS DIRI

1.1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Yuerlita, S.Si, M.Si, Ph.D
1.2	Jabatan Fungsional	Lektor/ IIIc
1.3	NIP/NIK/No.Identifikasi lainnya	198112182009122002/ 0018128107
1.4	Tempat dan Tanggal Lahir	Padang, 18 Desember 1981
1.5	Alamat Rumah	Jl. Tunggang (Bandes) No.50, Kel. Pasar Ambacang, Padang
1.6	Nomor Telepon /Faks	-
1.7	Nomor Hp	081267849936
1.8	Alamat Kantor	Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Unand
1.9	Nomor Telepon/Faks	0751-72774
1.10	Alamat e-mail	yuerlita@yahoo.com
1.11	Mata Kuliah yang diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2. Pengelolaan dan AMDAL untuk Agribisnis 3. Ekologi Manusia 4. Gender dan Pembangunan 5. ICT dan Multimedia untuk Agribisnis 6. Bahasa Inggris bidang Pertanian

II. RIWAYAT PENDIDIKAN

2.1	Program :	S1	S2	S3
2.2	Nama PT	Universitas Andalas	Universitas Andalas	Asian Institute of Technology (AIT), Thailand
2.3	Bidang Ilmu	Kimia	Integrated natural resources management pemusatan pembangunan wilayah pedesaan	Natural resources management
2.4	Tahun Masuk	2000	2004	2008
2.5	Tahun Lulus	2004	2006	2013
2.6	Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Pemanfaatan enzim α -amilase dalam pembuatan roti dengan menggunakan tepung garut dan gluten sebagai bahan dasar	Women participation in rural water supply project: a case study in Jorong Kampung Baru, Nagari Gantung Ciri, Solok District, West Sumatra, Indonesia	Livelihoods and fishing strategies of small-scale fishing households faced with resource decline: a case study of Singkarak Lake, West Sumatra, Indonesia
2.7	Nama Pembimbing/Pro motor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Armaini, MS 2. Prof. Abdi Dharma 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Rudi Febriamansyah 2. Prof. Dr. Ade Saptomo, SH, MA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Sylvain Roger Perret 2. Prof. Ganesh

				Shivakoti
--	--	--	--	-----------

III. PENGALAMAN PENELITIAN (Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

Urutkan judul penelitian yang pernah dilakukan selama 5 tahun terakhir dimulai dari penelitian yang paling relevan menurut saudara

No	un	Judul Penelitian	Sumber *	Jml (Juta RP)
1		Kapasitas adaptasi petani skala kecil di selingkar Danau Singkarak terhadap perubahan iklim	Pascasarjana Universitas Andalas	Rp 25.000.000
2		Agroforestri dan ketahanan pangan rumhatangga petani di Kecamatan Koto Tangah, Padang	Ristekdikti	Rp 12.500.000
3		Penghidupan dan resiliensi petani terhadap perubahan iklim: studi kasus Nagari Simawang, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat	Ristekdikti	Rp 50.000.000
4		Inventarisasi pengusahaan tanaman perkebunan di kecamatan pauh, Kota Padang	Fak. Pertanian Universitas Andalas	Rp 7.500.000
5		Kearifan lokal dan keberlanjutan sumberdaya perikanan (Studi kasus perikanan skala kecil di Danau Singkarak)	Dikti	Rp 12.500.000
6		Environmental degradation in Singkarak Lake, West Sumatra, Indonesia: preliminary assessment using the driver – pressure – state – impacts – response (DPSIR) framework.	Mandiri	Rp 10.000.000

IV. PENGALAMAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Urutkan judul pengabdian kepada masyarakat yang pernah dilakukan selama 5 tahun terakhir dimulai dari yang paling relevan menurut Saudara

No	un	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber *	Jml (Juta RP)
1	2015	Pemanfaatan lahan pekarangan untuk ketahanan pangan keluarga dan usahatani terpadu di Kelurahan Koto Lua, Kecamatan Pauh, Kota Padang	Fak. Pertanian, Univ. Andalas	Rp 7.500.000

2	2015	Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Pencegahan Perambahan Hutan Pada Wilayah Yang berbatasan dengan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS)	Pascasarjana Univ. Andalas	Rp 12.500.000
3	2015	Pelatihan pembuatan abon ikan bagi ibu-ibu rumahtangga Pesisir Pantai Jambak Padang	Mandiri	Rp 5.000.000
4	2014	Pengabdian masyarakat "Pemanfaatan Lahan Pekarangan Untuk Ketahanan Pangan Keluarga dan Usahatani Terpadu di Kelurahan Koto Lua Kecamatan Pauh Kota Padang	Fak. Pertanian	Rp 5.000.000
5	2013	Penguatan Kelembagaan Kelompok Tani Hutan Bancah Saiyo Nagari Simawang Kabupaten Tanah Datar dalam Upaya Rehabilitasi Lahan Kawasan Tangkapan Air Danau Singkarak	Fak. Pertanian, Univ. Andalas	Rp 7.500.000

V. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH DALAM JURNAL (Tidak termasuk Makalah Seminar/Proceedings, Artikel di Surat Kabar)

Urutkan judul artikel ilmiah yang pernah diterbitkan selama 5 tahun terakhir dimulai dari artikel yang paling relevan menurut Saudara

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume / Nomor	Nama Jurnal
1	2014	Adapting to declining fish resources: the differentiation of livelihood systems and fishing strategies in Singkarak Lake's fishing community, West Sumatra	14(3)	Regional Environmental Change
2	2013	Fishing Farmers or Farming Fishers? Fishing Typology of Inland Small-Scale Fishing Households and Fisheries Management in Singkarak Lake, West Sumatra, Indonesia.	52(1)	Environmental Management
3	2013	Managing Socio- Ecological Systems to Achieve Sustainability: A Study of Resilience and Robustness.	23(1)	Environmental Policy and Governance
4	2010	Livelihood feature of small-scale fishing communities: a case from Singkarak Lake, West Sumatra, Indonesia.	1(2)	International journal on environment and rural development

V. PENGALAMAN PENULISAN BUKU

No	Tahun	Judul Buku	Jumlah Halaman	Penerbit
	2016	Book Chapter: Women's Participation in Rural Water Supply	89 – 102	Elsevier

		and Sanitation Project: A Case Study in Jorong Kampung Baru, Nagari Gantung Ciri, Kubung Sub-district, Solok, West Sumatera, Indonesia in “Redefining Diversity and Dynamics of Natural Resources Management in Asia.		
--	--	---	--	--

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

Padang, 22 Maret 2018



Yuerlita, S.Si, M.Si, Ph.D

Lampiran 5. Surat pernyataan ketua peneliti dan anggota



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ANDALAS

FAKULTAS PERTANIAN

Kampus Universitas Andalas Limau Manis, Padangn 25163
Telp. +62 751 72774 Fax. +62 751 72701

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/ANGGOTA PENELITI*)

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Prof. Ir. Yonariza, MSc, PhD
NIP/NIDN : 196505051991031003/0005056511
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Madya /IVd
Jabatan Fungsional : Guru Besar
Alamat : Komplek Unand Blok DII/05/01 Kel. Banda Buek, Kec. Lubuk
Kilangan, Kota Padang 25231

Dengan ini menyatakan, bahwa proposal penelitian saya dengan judul : Kajian Pasar, Perubahan Penggunaan Lahan, Dan Pelayanan Jasa Lingkungan Kasus Daerah Tangkapan Air (DTA) PLTA Koto Panjang yang diusulkan dalam skim Penelitian **KRP1GB-PDU-Unand** untuk tahun anggaran 2018 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh Lembaga/Sumber dana lain.

Bila mana kemudian 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.

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

Mengotahui,
Dekan/Direktur

Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi.
NIP. 196406081989031001

Padang, 22 Maret 2018
Yang Menyatakan

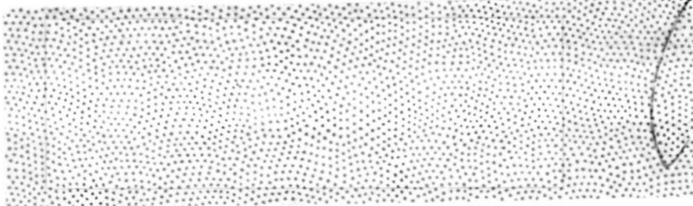
Prof. Ir. Yonariza, MSc, PhD
NIP. 196505051991031003

*) Ketua dan anggota mesin mesin menandatangani surat ini

Lampiran 6. Fotocopy buku tabungan Bank Nagari Ketua Peneliti

Buku ini adalah milik Bank, apabila ditemukan harap dikembalikan ke kantor PT Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat terdekat

SKC 0435766



23. December 2016

PT Bank Pembangunan Sumatera Barat

Pejabat Bank

BETHA ADRIANA

Pemp Seksi Dana & Umum

KANTOR CAPEM UNAND

2102.0210.12316-2

00728403 YONARIZA

KOMP UNAND DII 05 01 BANDAR BUAT LUKI PADANG

SKC 0435766

PELAYANAN PRODUK DAN JASA BANK

SETIAP PENARIKAN TABUNGAN TIDAK ATAS NAMA SENDIRI HARUS PAKAI SURAT KUASA BERMATERAI

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Giro• Tabungan• Deposito• Transfer | <ul style="list-style-type: none">• Pembiayaan Modal Kerja• Pembiayaan Investasi• Pembiayaan Pemilikan Rumah• Bank Garansi |
|---|---|

ENABUNG SIKOCI INI DIASURANSIKAN HIWA NYA PADA PERUSAHAAN ASURANSI
Penggilaan Klaim Asuransi Maksimal 3 Bulan setelah tanggal kematian

Untuk memperoleh keterangan lebih lanjut tentang produk dan jasa Bank tersebut, dipersilahkan menghubungi kantor PT Bank Pembangunan Daerah Sumatera Barat terdekat.

Lampiran 7. Hasil Review



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS ANDALAS
 LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
 Gedung Rektorat Lautai II Kampus Limau Manis, Padang 25163
 Telp./Faks.: 0751-72645, Alamat e-mail: lppm.unand@gmail.com

Lampiran I. Borang Evaluasi Dokumen Proposal Hibah Riset Guru Besar

Judul Penelitian: PASAR, PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN, DAN PELAYANAN JASA LINGKUNGAN
 Fakultas: PASCA SARJANA
 Nama Ketua Peneliti: Prof. Ir. Yonariza, MSc, Ph.D (NIDN 0005056511)
 Anggota Peneliti: S3=... S2=... Mhs S3/ S2=....
 Lama Penelitian Keseluruhan: ... tahun
 Biaya Penelitian Tahun Ke-1
 Diusulkan ke LPPM
 Direkomendasikan: Rp. 100.000.000

No	Kriteria Penilaian	Bobot (%)	Skor	Nilai	Perbaikan
1	a. Kejelasan kontribusi pada ipteks dan pembangunan.	20	3	60	Belum nampak
	b. Kemutakhiran dan relevansi tinjauan pustaka dengan masalah penelitian.				Kebaharuannya belum ditunjukkan dg proper. Perlu di update & di enrich lagi
	c. Ketajaman perumusan masalah.				Belum terlihat urgensi nya. Perlu diberikan bukti
	d. Orisinalitas penelitian				Perlu ditunjukkan kontribusi roadmap peneliti
2	a. Keterkaitan antara proposal penelitian dengan Renstra Penelitian (RIP) Unand.	15	5	75	Belum ada uraiannya
	b. Keutuhan peta jalan penelitian (Road map)				Sudah ada roadmap nya.
3	Ketepatan metode penelitian yang dilakukan untuk memecahkan masalah penelitian	10	3	30	Teknik analisis nya pakai apa? Silahkan dijelaskan secara spesifik
4	Potensi tercapainya luaran publikasi artikel ilmiah terindeks Scopus	25	3	75	Belum nampak ditunjukkan dalam proposal, baru menuliskan lists of journal
5	Potensi tercapainya luaran lainnya:	15	5	75	
	a. Produk, prototipe/proses teknologi; atau				Disarankan utk menambahkan output ini, Memungkinkan dilakukan oleh peneliti, bila mau
	b. HKI, buku ajar, teknologi tepat guna, model/kebijakan, rekayasa sosial dan lain-lain;				Disarankan utk menambahkan output ini, Memungkinkan dilakukan oleh peneliti, bila mau
6	c. Pengkajian, pengembangan dan penerapan iptek.	15	5	75	
	Kelayakan Sumber Daya:				
	a. Rekam jejak tim peneliti.				Tidak ada di proposal
	b. Rencana dana yang diusulkan.				Tidak ada di proposal
	c. Rencana jadwal penelitian.				Tidak ada di proposal
d. Peralatan yang mendukung penelitian	Tidak ada di proposal				
Jumlah		100		390	

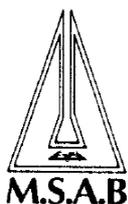
Keterangan:
 Skor: 1, 2, 3, 5, 6, 7 (1 = buruk, 2 = sangat kurang, 3 = kurang, 5 = cukup, 6 = baik, 7 = sangat baik)
 Nilai = bobot x skor

Komentar Penilai	
Proposal dapat dikatakan layak dengan perbaikan (lihat catatan)	

Padang, 18 Februari 2017
 Penilai,

(Prof. Dra. Judah Susilowati, M.Sc., Ph.D.)

Lampiran 8. Bukti Accepted paper untuk publikasi internasional tahun sebelumnya



**MALAYSIAN SOCIETY
OF APPLIED BIOLOGY**
Persatuan Biologi Gunaan Malaysia

*d/a Pusat Pengajian BioSains dan
Bioteknologi,
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi, Selangor
MALAYSIA.*

E-mail: wicki@ukm.edu.my

Tel/Fax: +603-89213840/+603-89253357

Website: www.mabjournal.com

Dr. Yonariza,

6.11.2017

Faculty of Agriculture,
Andalas University,
Padang, West Sumatra, Indonesia

Dear Sir/Madam/Ms,

We would like to inform that your manuscript entitled “**What is the Minimum Rubber Price to Stop Farmers Converting Old Growth Forest into Shifting Cultivation? A Case Study from Pasaman District, West Sumatra Province, Indonesia**” written by *Mahdi and Yonariza*. has been accepted for publication in the Malaysian Applied Biology Journal (MABJ), December 2017 Issue, Vol. 46(4).

Attached together is the invoice for the publication fee. Please make the payment following the instructions stated in the invoice as soon as possible for publication purposes.

Thank you.

Sincerely,

Prof. Dr. Wickneswari Ratnam
Chief Editor
Malaysian Applied Biology