

HIBAH KOMPETITIF PENELITIAN
UNTUK PUBLIKASI INTERNASIONAL

**Biodiesel production from *Jatropha curcas* seed oil
via calcium oxide catalyzed transesterification
and its purification using bentonite adsorbent**

Novizar Nazir

untuk Publikasi International Batch I
Nomor: 437/SP2H/PP/DP2M/V/2009
Tanggal 25 Juni 2009

Fifty seven male weanling rats with an average pre-experimental body weight of 60-95 gram (28 – 30 days of age) will be used in a trial that lasted 15 days. The rats with the initial average body weight of 60-95 gram will fed a laboratory standard diet (Ridley Agriproducts Pty, Ltd. Australia), for 3 days, to get acclimatized to the new environment. After which they will be weighed and divided into nineteen equal treatment groups of 3 rats per group in organic glass cages. The housing provided is as the following conditions, controlled lighting of 12:12 h of light: dark, temperature from 27– 28 °C. The rats will be given 3 days to adjust to the experimental diets before the 15-day growth trial. The diets (normal diet (95%) + *Jatropha oil* (5%) or normal diet (84%) + jatropha seed cake (16%)) are weighed out daily and offered ad libitum at 9:00 h to the rats, and water is free choice. The food that is not consumed within 24 h is weighed and discarded, prior to determining daily food intake. Data for initial and final body weights use to calculate weight gain/loss of the rats. During the experimental period (15 days) behavior of rats will be observed, on day 15 (the last day of the experiment), food is withdrawn 6 h from the rats before they are weighed and sacrificed. The simple scheme is shown below.

HIBAH BERSAING

**PABRIKASI PUPUK ORGANIK TABLET BERMUTU
SEBAGAI USAHA PEMBERDAYAAN MASYARAKAT
DAN PENGENTASAN KEMISKINAN
SERTA PEMENUHAN KEBUTUHAN
PUPUK RAMAH LINGKUNGAN**

Dinah Cherie, STP, MSi
Muhammad Makky, STP, M.Si
Renny Eka Putri, STP, MP

NO. KONTRAK INDUK : 126.a/H.16/PL/HB-PHB/IV/2009

RINGKASAN DAN SUMMARY

Masalah kelangkaan dan tingginya harga pupuk dipasaran selalu dihadapi oleh petani. Sebagai alternatif, pupuk organik dapat dijadikan bagi pemenuhan kebutuhan pupuk petani. Hal ini didasari ketersediaan bahan dasar pupuk yang melimpah. Bahan dasar pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran dan urine Hewan ternak sebagai sumber Nitrogen, kompos jerami padi sebagai sumber kalium serta sabut kelapa sebagai sumber Phospat. Ketiga bahan ini memiliki kandungan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman semusim. Tujuan umum penelitian adalah untuk menghasilkan pupuk organik yang dapat langsung dipergunakan oleh petani sebagai substitusi pupuk dengan harga yang lebih rendah.

Metoda penelitian ini adalah identifikasi komposisi campuran bahan dasar pupuk organik berdasarkan kandungan nitrogen, Pospor, dan Kalium (N-P-K). Bahan ini terdiri dari kotoran Ternak (0,7%-0,3%-0,9%), urine Ternak (37%-3,7%-0,9%), kompos jerami dan sabut kelapa (0,8%-0,1-1%,85%) sehingga unsur hara yang dihasilkan meningkat.

Pada penelitian ini juga dilakukan rancang bangun alat pengaduk (*mixer*) pupuk organik yang berfungsi untuk mengaduk seluruh bahan baku pupuk organik, sehingga didapatkan pupuk yang homogen dengan besar butiran yang lebih halus. Dengan demikian maka pupuk dapat bercampur dengan baik pada media tanam (tanah) dan lebih mudah diserap oleh tanaman

Selanjutnya pupuk diuji pada demplot tiga macam tanaman hortikultura dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk ini maka tinggi tanaman, jumlah daun, luas area daun, panjang akar serta hasil produksi tanaman jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanaman yang ditanam pada media tanpa pupuk.

DIPA

OTOMATISASI PENGERINGAN UNTUK MENINGKATKAN MUTU BIJI KAKAO (*Theobroma Cocoa L.*)

Renny Eka Putri, Andasuryani, Sandra¹ dan Ferdiansyah²

¹ Staf Pengejar Program Studi Teknik Pertanian Unand

² Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian Unand

ABSTRAK

Prinsip dasar alat pengering ini adalah mengalirkan panas dari sumber sehingga mampu menghasilkan suhu yang cukup tinggi. Alat pengering dengan menggunakan tenaga listrik berkerja dengan menggunakan elemen pemanas (heater). Panas yang dihasilkan dihembuskan ke ruang pengering oleh blower. Otomatosasi pengeringan dilakukan dengan mengatur suhu pengeringan tetap stabil pada suhu yang diinginkan. Otomatisasi dapat dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler Waktu pengeringan yang ditetapkan pada penelitian ini adalah waktu yang terpakai mulai dari bahan dimasukkan dalam alat pengering sampai kadar air bahan mencapai 7% . Pada perlakuan I (setpoint 50 °C), waktu pengeringan yaitu selama 24 jam. Pada perlakuan II (setpoint 55 °C), waktu pengeringan yaitu selama 20 jam. Pada perlakuan III(setpoint 60 °C), waktu pengeringan yaitu selama 19 jam. Semakin tinggi suhu pengeringan maka waktu yang diperlukan untuk mengeringkan bahan semakin cepat.

Key word : alat pengering dan otomatisasi pengeringan

HSN

Product development of biodiesel production from *Jatropha curcas* seed oil : Process optimization of bentonite catalyzed esterification

Novizar Nazir^{3,3}, Sri Yuliani², Djumali Mangunwidjaja³, Mohd. Ambar Yarmo⁴

Abstract

The esterification reaction of *Jatropha curcas* seed oil with methanol to remove free fatty acid (FFA) for biodiesel production was conducted using various bentonite catalysts. Solid acid catalysts from bentonite were prepared by aqueous impregnation technique. 5.3 M HCl and 40% by mass of H₂SO₄ were supported on bentonite by aqueous impregnation, washed with deionized water till Cl⁻¹ and SO₄⁻² ions were not detected, dried overnight and calcinated at 500 °C for three hours. Catalysts was characterized by XRD, nitrogen adsorption-desorption, and pyridine adsorption FTIR. Five catalysts used in esterification reactions of *Jatropha curcas* seed oil with methanol were compared: (A) non-activated bentonite; (B) HCl 5.3 M-activated bentonite; (C) HCl 5.3 M-activated bentonite and calcinated at 500 °C (D) H₂SO₄ 40%-activated bentonite; (E) H₂SO₄ 40%-activated bentonite and calcinated at 500 °C. Among bentonites used in the esterification, HCl-activated bentonite shows a best performance as catalyst and it is used in optimizitation studies. Response Surface Methodology (RSM) based on central composite rotatable design (CCRD) was performed to optimize three

reaction variables in this study. The esterification process variables were amount of catalyst, x_1 (1-5wt%), reaction time, x_2 (2-6 jam), and ratio methanol:oil, x_3 (6-18 mol/mol), and It was found that optimal condition for esterification is using HCl-activated bentonite with the following reaction conditions: methanol (14.98:1 methanol oil ratio) using HCl-activated bentonite (3.84% of oil) in 4.8-h reaction time, and at 65 °C temperature.

Keywords: *Jatropha curcas*, solid acid catalyst, esterification, acid-activated bentonite, optimization, biodiesel

Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Konveyor Otomatis Untuk Peningkatan Mutu Biji Kakao Hasil Pengeringan¹⁾

**Dr.Ir. Sandra, MP²⁾; Andasuryani, STP, Msi²⁾;
Prof. Dr.Ir. Santosa, MP²⁾ dan Reny Ekaputri, STP. MP. ²⁾**

Abstrak

Proses pengeringan pada kakao kering berfungsi untuk mendapatkan biji yang berkualitas, jadi setiap biji harus mendapatkan suhu yang sama agar pengeringannya merata. Untuk mengatasi persoalan-persoalan diatas, maka perlu suatu rumusan dalam proses pengeringan. Sistem pengeringan konveyor salah satu pemecahan masalah, dimana dengan sistem ini setiap biji kakao dapat menerima panas yang sama tanpa pengadukan. Penelitian ini bertujuan merancang, membangun baik perangkat keras maupun perangkat lunak, menguji alat pengering, sistem konveyor yang dapat bekerja secara kontinu dan menggunakan teknik pemeriksaan non-destruktif (image processing).

Metode yang dilakukan adalah kajian sifat fisik dan mekanik biji kakao, rancang bangun sistem mekanik, kajian sistem konveyor. Penelitian dilakukan di jurusan teknik Pertanian, Fateta Unand.

Hasil yang didapat dimensi mayor, intermediate dan minor dari biji kakao rata-ratanya adalah 22.38 mm, 13.18 mm dan 7.14 mm. Sphericity biji kakao kecil dari 1. True densitas biji kakao adalah 1.0014 gr/cm³. Bulk densitas, porositas, volume, luas permukaan berturut-turut sebagai berikut 0.42 gr/cm³, 56.26%, 707.98 mm³, dan 434.74 mm². Roller konveyor dibuat dari karet tahan panas, belt konveyor berbahan dasar stainless steel, kecepatan roller sebesar 45 rpm. Awal pengeringan

biji kakao harus dengan suhu 90 °C selama 15 menit dilanjutkan dengan suhu 70 °C. indeks warna merah (r) lebih tinggi dari nilai indeks warna hijau dan warna biru, dan Nilai saturasi biji kakao makin berkurang dengan turunnya nilai kadar air.

Kata kunci: pengeringan, kakao, sifat fisik dan mekanik, konveyor

TEKNIK BIOREMEDIASI PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR DANAU MANINJAU SUMATERA BARAT

Dr. Ir. Rusnam, MS

Dr. Ir. Efrizal, MSi

Drs. Bustanul Arifin, MSi

NOMOR: 120/H.16/PL/HB.PSN/IV/2009

TANGGAL 16 APRIL 2009

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat bakteri pengoksidasi sulfida dan amonia dari air Danau Maninjau yang tercemar. Sampel air dan bakteri diambil di perairan Danau Maninjau Sumatera Barat. Berdasarkan data hasil analisis, suhu perairan danau berkisar antara 31 – 32°C, hal ini tergolong suhu yang normal untuk kehidupan ikan. Nilai kandungan TSS yang diperoleh berkisar antara 10,5 – 36,5 mg/L dan ini tergolong rendah dibanding standar mutu yang dianjurkan menurut PP No. 82 tahun 2001 yaitu di bawah 400 mg/L. pH air pada titik sampling keramba dengan kepadatan rendah adalah 5,93 lebih kecil dari nilai pH Rendahnya pada titik sampling keramba dengan kepadatan tinggi. Kandungan belerang (H₂S) tidak terdapat pada sampel air, hanya ditemui pada sampel lumpur yang terdapat pada bagian dasar danau yaitu 0,308 mg/l dan 1,1561 mg/l untuk keramba jaring apung dengan kepadatan rendah dan keramba jaring apung dengan kepadatan tinggi. Kandungan BOD dan COD dapat dikatakan masih di bawah standar mutu yang telah ditetapkan. Kandungan nitrat berkisar antara 0,25 – 0,54 mg/L adalah tergolong rendah. Didapatkan 2 isolat bakteri yang dapat mengoksidasi sulfida dengan cepat yaitu isolate 1.1 dapat mengoksidasi pada pH 5-6 dan pada suhu 30 dan 40 °C. Isolate kedua adalah isolat 4 yang mampu mengoksidasi senyawa sulfida maksimum pada pH 6-7 dan pertumbuhan maksimum adalah pada suhu 30 °C. Pada dasarnya kedua bakteri ini dapat tumbuh baik pada kedua temperatur yang diuji. Isolat-isolat yang mempunyai kemampuan menurunkan ammonia yang tinggi >35 % adalah isolat-isolat : 1.1, 2, 3, 3.1, 3.2 , 3.3, dan 6 dan diikuti dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi.

ANALISIS KERAGAAN SISTEM PRODUKSI DAN PENGOLAHAN KAKAO DI SUMATRA BARAT DALAM MEMPERSIAPKAN KLASER INDUSTRI KECIL MENENGAH

Oleh :

DR.IR.MASRUL DJALAL,MS.

IR.AISMAN,MS

IR.GUNARIF TAIB,MS

Kehidupan manusia modern saat ini tidak terlepas dari berbagai jenis makanan yang salah satunya adalah coklat. Coklat dihasilkan dari biji buah kakao yang telah mengalami serangkaian proses pengolahan sehingga bentuk dan aromanya seperti yang terdapat di pasaran. Biji buah kakao (coklat) yang telah difermentasi dijadikan serbuk yang disebut coklat bubuk. Coklat dalam bentuk bubuk ini banyak dipakai sebagai bahan untuk membuat berbagai macam produk makanan dan minuman, seperti susu, selai, roti, dan lain-lain. Kakao merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan dan devisa negara. Disamping itu kakao juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan pengembangan agroindustri. Agribisnis kakao Indonesia masih menghadapi berbagai masalah kompleks antara lain produktivitas kebun masih rendah akibat serangan hama penggerek buah kakao, mutu produk masih rendah serta masih belum optimalnya pengembangan produk hilir kakao. Hal ini menjadi suatu tantangan sekaligus peluang bagi para investor untuk mengembangkan usaha dan meraih nilai tambah yang lebih besar dari agribisnis kakao. Perkembangan kakao di Sumatra Barat relatif kecil dan lambat terutama sampai dengan tahun 2003. Mulai tahun 2004 terus meningkatkan luas areal dan produksinya, dimana pada tahun 2004 luas pertanaman kakao tercatat 13 197 Ha dengan total produksi 8 066 ton kemudian meningkat menjadi 23 000 Ha pada tahun 2006 dengan total produksi 18 900 ton. Pada tahun 2010 diharapkan luas pertanaman sudah akan mencapai 108 000 Ha, yang mana hal ini akan menjadikan Sumatra Barat sebagai sentra produksi kakao di wilayah Indonesia Barat. Status pertanaman sebagian besar yakni 85.80% adalah perkebunan rakyat sedangkan sisanya 14.20% perkebunan swasta nasional. Produk kakao yang dihasilkan dan diekspor dari Sumatra Barat adalah dalam bentuk biji kering (*cocoa bean*). Upaya pengolahan biji kakao menjadi produk sekundernya merupakan peluang yang perlu dimanfaatkan secara serius dan terencana, sehingga dapat memberikan nilai tambah terhadap harga jual komoditas kakao, dan seterusnya diharapkan akan dapat memberikan dampak

yang menguntungkan bagi peningkatan pendapatan petani kakao. Nilai tambah tersebut dapat ditingkatkan melalui industrialisasi di pedesaan dalam bentuk Industri Kecil Menengah yang berkelanjutan. Pendekatan klaster (*cluster*) dikenal sebagai upaya yang sistematis dalam mengembangkan industri kecil melalui pengelompokan industri yang sejenis di dalam wilayah tertentu (*sectoral and spatial concentration of firms*). Rangkaian kegiatan pengolahan kakao mulai dari sistem produksi, pengolahan primer, sekunder dan tertier yang berada ditengah-tengah masyarakat perlu dibangun secara bersama dalam bentuk klaster, sehingga kakao dapat menjadi komoditas penggerak perekonomian rakyat. Pengembangan klaster kakao dapat dipandang sebagai industri strategis bermuatan lokal bagi Sumatra Barat yang dapat tumbuh dan mampu bersaing Di masa lalu, coklat dipercaya sebagai makanan tinggi kalori untuk memompa energi, misalnya bagi para atlet dan tentara. Semakin banyak riset yang dilakukan dalam bidang kesehatan dan kandungan nutrisi untuk meneliti kakao dan coklat. Riset menemukan indikasi bahwa beberapa komponen yang terkandung dalam kakao dapat membantu mencegah penyakit *cardiovascular* dan dapat mengurangi resiko kanker. Tapi bagaimanapun hal tersebut tenggelam oleh anggapan bahwa coklat sebagai penyebab *obesitas*. Sebagian orang mengklasifikasikan coklat sebagai “junk food” karena kandungan kalornya yang tinggi. biji kakao mengandung sejumlah besar *phytochemicals* yang merupakan komponen psikologi aktif yang dapat ditemukan pada tanam-tanaman, seperti anggur, apel, teh, buah-buahan, sayuran dan lain-lain. Kelompok tersebut disebut *flavonoids*. Ada hal lain yang membuktikan bahwa *flavonoids* kakao dapat memberikan keuntungan dalam bidang kesehatan. Disebut sebagai anti-oksidan yang kuat dan dipercaya dapat membantu daya tahan sel-sel tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, yang terbentuk oleh serangkaian proses termasuk saat tubuh memerlukan oksigen untuk menghasilkan energi. Hasil laboratorium dan penelitian telah mengindikasikan bahwa *flavonoids* kakao dapat mencegah oksidasi kolesterol-LDL yang dapat menyebabkan penyakit jantung. Timbul juga fakta bahwa coklat dapat mengurangi resiko beberapa jenis kanker. Keuntungan tersebut berasal dari *phytochemicals* yang terkandung dalam kakao, selain *flavonoids*. Akibat mutu rendah, harga biji dan produk kakao Indonesia sangat rendah di pasar internasional (terkena diskon USD200/ton atau 10%-15% dari harga pasar). Walaupun merupakan produsen ketiga terbesar di dunia, Indonesia dalam beberapa tahun terakhir terus menerus berusaha mengatasi masalah yang dihadapi antara lain dengan peremajaan tanaman kakao dengan benih unggul dan menyebarluaskan pengetahuan terutama pada petani mikro tentang pentingnya perbaikan pengelolaan kebun dan fermentasi untuk meningkatkan mutu kakao.

Dari hasil penelitian dapat direkomendasikan beberapa langkah yang perlu diambil untuk pengembangan komoditas kakao Sumatra Barat, yang antara lain meliputi : (a). Meningkatkan produktivitas tanaman serta mutu kakao hasil perkebunan rakyat secara bertahap, (b). Penumbuhan kelembagaan petani dan kelembagaan usaha, khususnya di sentra-sentra produksi dan pengembangan kakao. (c) Pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan kemampuan petani dalam rangka penangkar benih dalam rangka penyediaan benih unggul kakao serta memanfaatkan peluang bisnis kakao yang ada. dalam bentuk usaha pengolahan hasil kakao. (d). Peningkatan ketrampilan petani untuk mencegah meluasnya serangan hama PBK melalui kegiatan SL-PHT secara intensif. (e).

Kegiatan diversifikasi horizontal yaitu dengan pengembangan ternak (*mixed cropping*) maupun intercropping tanaman lain, seperti kelapa, pisang, kayu manis dan penerapan pertanaman agroforestri kakao. (f) Pengembangan pemasaran dalam negeri, melalui kegiatan pengembangan sistem informasi pemasaran, pengembangan sistem jaringan dan mekanisme serta usaha-usaha pemasaran, pengolahan dan pemanfaatan hasil olahan coklat dalam jaringan kluster industri kecil menengah kakao Sumatra Barat.

**REKAYASA SISTEM IRIGASI DALAM Mendukung SISTEM
PERTANIAN
SRI (*System of Rice Intensification*)
(Dukungan system irigasi dalam peningkatan produktivitas dan ketahanan
pangan di Sumatera Barat).**

**Dr.Ir. ERI GAS EKAPUTRA,MS
Dr. Ir. Feri Arlius, MSc**

Nomor: 120/H.16/PL/HB.PSN/IV/2009 Tanggal 16 April 2009

RINGKASAN DAN SUMMARY

Penelitian hibah strategis Nasional, merupakan salah satu model penelitian kompetitif yang tergolong dalam kelompok penelitian mandiri dalam menjang pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi khususnya di bidang penelitian yang memegang peranan penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama untuk mencapai tujuan ketahanan pangan nasional sebagaimana yang tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2006 – 2010.

Salah satu misi dari pembangunan dibidang sumberdaya air dalam menunjang ketahanan pangan, adalah melalui peningkatan fungsi jaringan irigasi yang memiliki potensi yang cukup besar dalam penyediaan pangan secara Nasional serta pengembangan usaha ekonomi masyarakat petani. Sejalan dengan pelaksanaan program tersebut, pada awal tahun 2000 telah dikembangkan sistem pertanian SRI (*System of Rice Intensification*) merupakan teknik budidaya padi yang mampu meningkatkan produktifitas padi dengan cara mengubah pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara. Metode ini terbukti telah berhasil meningkatkan produktifitas padi sebesar 50%, bahkan di Sukamandi pada musim tanam 1999-2000 dengan hasil 9,5 ton/ha, sedangkan pada petani hasil padi konvensional sekitar 5,9 sampai 6,9 ton/ha.

Pemberian air pada sistem pertanian SRI diberikan tidak digenangi, tapi sampai batas macak-macam batas bawah retak rambut, sehingga sistem pertanian SRI memerlukan air jauh lebih sedikit dari sistem usaha tani padi sawah secara konvensional. Dengan adanya peluang penghematan air irigasi melalui sistem pertanian SRI, maka akan terjadi pergeseran pola pemanfaatan sumberdaya air yang selama ini pemakai air sangat besar dibandingkan dengan sektor-sektor pemanfaatan air lainnya. Untuk mendukung kebijakan tersebut dilakukan sebuah penelitian yang mendasar dan komprehensif tentang perubahan manajemen irigasi, mulai dari aspek teknis yang dikaitkan dengan konsep teknologi sepadan, sampai pada aspek sosial-kultural yang berkaitan dengan perubahan sikap para pelaku (petani) yang terkait.

Penelitian ini, menghasilkan bentuk rancangbangun dan manajemen system irigasi untuk mendukung system pertanian SRI. Melalui metoda pendekatan yang spesifik akan terbangun bentuk kinerja system irigasi yang baru, atas dasar kebutuhan air tanaman dan pola pemanfaatan air irigasi tepat waktu, jumlah dan ruang. Di dalam menghadapi perubahan yang sangat mendasar dari sistem irigasi yang konvensional (digenangi, dan *countineus flow*), maka irigasi yang merupakan salah satu sarana produksi utama perlu ditingkatkan kemampuannya sebagai suplesi bila curah hujan efektif tidak dapat memenuhi kebutuhan air bagi tanaman padi (istilah tekhinis terjadinya bethatan⁴ di saat padi sedang membutuhkan air). Untuk menanggapi tantangan tersebut sistem irigasi yang ada sekarang ini tidak peka terhadap kekurangan atau kelebihan air, kondisi ini sangat berlawanan dengan persyaratan sistem usaha tani SRI. Selain itu dengan kondisi rancang bangun irigasi sekarang ini juga tidak dapat lentur (*flexible*) terhadap berbagai perubahan iklim.

Kondisi tersebut telah dibuktikan dari hasil penelitian yang dilaksanakan pada Daerah Irigasi Koto Tuo Kota Padang, pada lokasi petak tersier P3A Koto Pulai terdiri dari 6 kelompok tani, yaitu KMC, Mulia, Melati, Berkah, Basung Sepakat I, dan Basung Sepakat II dengan luas total 192,5 ha. Pada lokasi ini mulai tanam pada tanggal tanam 11 April dan panen pada 9 Agustus. Kebutuhan air tanaman pada musim tanam I ini yaitu sebesar 4.43 mm/hari (0,19 l/det/ha), curah hujan efektif 5.06 mm/hari (0,27 l/dt/ha) artinya selama musim tanam tersebut kebutuhan air untuk sistem usaha tani SRI telah terpenuhi melalui curah hujan efektif, lalu mengapa pada lokasi ini masih di perlukan Irigasi. Dari hasil pengamatan untuk memenuhi kebutuhan air selama musim tanam April sampai bulan agustus dibutuhkan air irigasi 23,28 mm/hari (1,044 l/dt/ha), dari neraca air yang ada tampak bahwa jumlah air yang dibutuhkan jauh lebih besar dari kebutuhan air tanaman, hal ini tampak dengan jelas bahwa dalam musim tanam ini sebaran hujan tidak merata, ada terjadi bethatan sehingga saat ini lah dibutuhkan air untuk irigasi.

Di samping mengamati neraca air dan potensi air di DI koto tuo, penelitian ini juga mengamati kinerja dari sistem irigasi seperti, (i) kerapatan saluran antara 6,79 sampai 7,46 m/ha artinya perbandingan panjang saluran dengan luas yang dialiri terlalu pendengan. Sehingga pendistribusian air tidak berjalan dengan baik, hal ini terbukti untuk mengalirkan air kepetakan sawah petani di kawasan ini mengambil air dari saluran tersier kemudian

⁴ Ada kurun waktu tertentu tidak terjadi hujan mencapai lebih 15 hari

mengalirkannya melalui antar petak - petak lain tanpa saluran, (ii) bangunan bagi dan bangunan bagi sadap kondisi nya “ kerusakan ringan” karena kerusakan ini belum berpengaruh terhadap aktifitas petani. Kerusakan terjadi karena kurangnya pemeliharaan yang dilakukan seperti kerusakan bangunan bagi terletak pada perawatan pintu bagi. Pintu bagi sudah berkarat bahkan ada yang tidak lagi berfungsi seperti pada BP.3. Selain itu, banyak terdapat sampah pada bangunan bagi dan bangunan bagi sadap.

Berbagai macam kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem irigasi dalam rangka meningkatkan produktivitasnya dalam pemanfaatan sumberdaya air untuk mendukung sistem usaha tani SRI, yang berhadapan dengan sarana fisik yang tidak mendukung karena secara historis berbeda fungsi dan tujuan serta dalam kondisi yang sudah berbeda pula. Hal ini bisa terjadi karena sarana fisik dari sistem irigasi yang ada tidak peka terhadap kelangkaan air sehingga untuk dioperasikan guna memenuhi kebutuhan air sesuai dengan penjatahan dan pengalihan yang telah direncanakan sulit untuk di lakukan.

Dari penelitian pendahuluan (tahap I) didapat berbagai masalah teknis irigasi dalam mendukung sistem usaha tani SRI di tingkat jaringan tersier jauh lebih banyak dari pada jaring utama (primer dan sekunder), diantaranya adalah masalah dukungan jejaring irigasi yang ada pada petak tersier tidak sesuai dengan baku nilai kinerja jaringan irigasi yang menyatakan kesesuaian fisik jejaring dan kemampuan operasi dan pemeliharaan (O&P) irigasi. Di samping masalah teknis irigasi dari gatra manajemen sistem irigasi, kelemahan fisik jaringan irigasi serta rendahnya pengetahuan dan keterampilan yang tidak memadai untuk mengoperasikan jejaring akan menyebabkan kemampuan terjaminnya kepastian hak guna air terhadap penyimpangan iklim yang terjadi tidak dapat memuaskan petani sistem usaha tani SRI. Sehingga sampai akhir penelitian ini petani menyangsikan kalau sistem usatani ini berjalan seandainya air tidak ada di jaringan irigasi maka akan terjadi kegagalan panen.

Selain persoalan diatas pada era otonomi daerah, institusi manajemen irigasi yang ada tidak begitu kondusif untuk mencapai sasaran terwujudnya operasi dan pemeliharaan (O&P), hal ini dibuktikan kurun waktu 5 tahun ini tidak ada kegiatan O&P di DI ini sehingga pada awal tahun 2009 bendung irigasi koto tuo bobol, dan pertengahan agustus bendungan yang bobol telah diperbaiki bobol lagi akibat aliran yang cukup deras dari batang air dingin.

Berbagai permasalahan pengembangan irigasi dalam mendukung sistem usaha tani SRI yang dibahas dalam penelitian ini, dan kemungkinan penyepurnaan fungsi dan tujuan sistem irigasi yang berwawasan tepat waktu, jumlah dan ruang. Maka, dalam penelitian tahap pertama ini dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan melalui sistem usaha tani SRI dan kondisi rancang bangun sistem irigasi sekarang ini masih berorientasi sebagai penyaluran air dan tidak peka terhadap kelangkaan air atau kelebihan air, artinya sistem irigasi sekarang ini masih tertuju pada sasaran untuk mengalirkan air yang ada disumbernya dan tidak lentur apabila terjadi kelebihan atau kekurangan air. Keadaan ini akan menjadi kendala untuk pengembangan sistem usaha tani SRI.
2. Rancang bangun pintu sadap tersier yang belum mampu untuk dipakai sebagai pembagi air secara terukur, hal ini merupakan salah satu penyebab utama dari efisiensi pemakaian air menjadi rendah.

3. Meskipun rancang bangun jaringan irigasi yang ada sudah tertuju untuk mendukung ketahanan pangan melalui usaha tani SRI, namun kehandalan dan kelayakan layanan jejaring secara keseluruhannya tidak cukup memadai untuk dipakai sebagai sarana penyedia air untuk usaha tani SRI.
4. Dari aspek manajemen sistem irigasi institusi yang ada belum mampu memberikan peluang kepada P3A atau GP3A untuk; (a) menentukan alokasi dan pendistribusian air, (b) menentukan pola tanam dan jenis tanaman yang akan dibudidayakan, (c) membagi resiko kerugian atau kegagalan usaha tani karena ketidak mampuan layanan air dan, (d) di era otonomi daerah O&P irigasi tidak terlaksana sebagaimana mestinya, karena dana APBD sebagian besar tersedot oleh gaji pegawai dan pilkada.

Dari hasil kesimpulan penelitian tahap pertama ini, perubahan sistem usaha tani konvensional ke sistem SRI, ternyata memerlukan dukungan perubahan manajemen sistem irigasi yang sangat luas cakupannya, mulai dari aspek teknis terkait dengan kebutuhan teknologi sepadan, sampai dengan aspek sosial kultural yang berkaitan dengan perubahan sikap para pelakunya. Adanya persyaratan perubahan tersebut diatas para pelaksana manajemen sistem irigasi dalam sistem usahatani SRI tidak mungkin terpenuhi tanpa adanya kegiatan-kegiatan pelatihan dengan sasaran utama untuk merubah sikap seseorang (petani) dalam melaksanakan usaha tani SRI ber irigasi, dan membuat rancangan sistem irigasi untuk mendukung sistem pertanian SRI bersama stakeholders menetapkan bentuk rancangbangun sistem irigasi yang sesuai dengan yang diharapkan. Pelaksanaan ini semua akan dilakukan pada penelitian tahap II dengan luaran, berupa bentuk usulan rancang bangun dan manajemen sistem irigasi yang sesuai dengan sistem pertanian SRI. Pada tahapan ini akan dikaji ulang dan dikembangkan untuk dipakai sebagai panduan dalam merubah rancang bangun dan manajemen sistem irigasi untuk mendukung sistem usaha tani SRI dengan skala yang lebih luas.

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) LAHAN
SAWAH
UNTUK MONITORING DAN EVALUASI DALAM RANGKA MENUJU
LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN**

**Dr.Ir. Feri Arlius, M.Sc
Dr. Ir. Erigas Eka Putra, MS
Ir. Septiarman, Sp**

Nomor : 023/SP2H/PPDP2M/III/2007 Tanggal 29 Maret 2007

RINGKASAN

Penelitian tentang Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Lahan Sawah untuk Monitoring dan Evaluasi dalam Rangka Menuju Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kota Padang telah dilakukan dari bulan April – November 2009.

Penggunaan citra satelit Quickbird sebagai bahan dasar dalam identifikasi dan deliniasi lahan sawah memberikan kemudahan dan akurasi yang sangat baik. Petakan sawah terlihat jelas secara visual sehingga deliniasi setiap petakan dapat berlangsung dengan cepat dan mudah. Dukungan infrastruktur transportasi jalan untuk aksesibilitas petani dalam mengangkut bahan produksi dan hasil pertanian cukup baik, begitu juga dengan sarana irigasi, walaupun di sedikit lokasi masih ada lahan sawah yang tidak mempunyai irigasi.