sawit

BADAN PENGELOLA DANA PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT

GRANT RISET SAWIT

GRS K15

sawit

BADAN PENGELOLA DANA PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT

GRANT RISET SAWIT

GRS K15

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

A. KATA PENGANTAR
B. RINGKASAN PENELITIAN
K- 15 00

C. PRODUK RISET

JUDUL

PENELITIAN GRANT RISAT SAWIT (K -15)

EDITOR

Erix Pramono Jati

COPY RIGHT

Erix Pramono Jati

DESIGN

Erix Pramono Jati

DICETAK OLEH

LOTUS CIPTA KARYA

PENGEMBANGAN INDUSTRI BAHAN BAKAR MINYAK BERBAHAN BAKU BIOMASSA DARI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

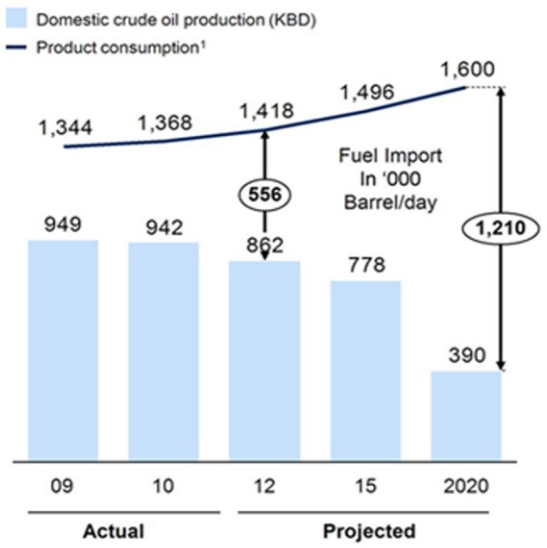
Agus Raksodewanto, MSc.Agus Kismanto, M.Sc.
Maharani Dewi Solikhah Yoga Peryoga, Dr.EngDrs.
Agung Wijono,MT. Ir. Riza, MEngKristianto
Adi Widiatmoko, ST. Agus Prasetyo Nuryadi
Dr. Sri Djangkung Sumbogo, MEng Dr. Ir. Adiarso,
MSc Bralin Dwiratna, ST, MTIr. Syah Johan Ali Nasiri,MSc.
PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT (PPKS)

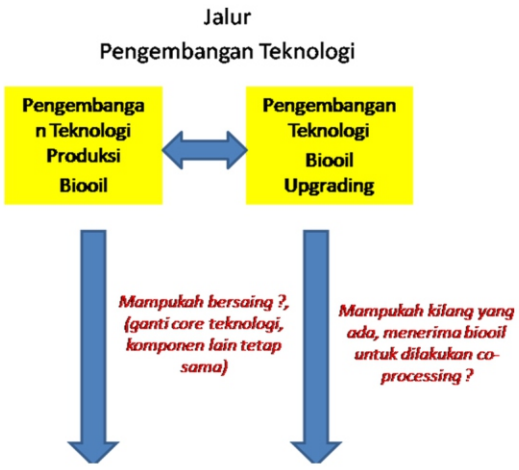
K15 - 001

LATAR BELAKANG

Konsumsi BBM terus meningkat sementara produksi makin berkurang, karena cadangan menipis.Usaha - usaha untuk mengurangi gap tersebut, antara lain:Konsumsi BBM terus meningkat sementara produksi makin berkurang, karena cadangan menipis.Usaha - usaha untuk mengurangi gap tersebut, antara lain:

- Ekstensifikasi eksplorasi minyak bumi.
- Substitusi BBM dengan bahan bakar gas alam.
- Mandatori pencampuran biodiesel dalam solar hingga 20%.
- Salah satu solusi alternatif: memanfaatkan biomassa





TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Tahapan pelaksanaan riset ini dapat digambarkan seperti bagan diatas tersebut.

Metodologi riset tahun 1 (2016):

Studi pustaka : pembuatan bio - oil dari biomassa hingga upgrading bio - oil untuk mereduksi kandungan O2.

Pembuatan alat pencacah & penepung biomassa.

Pembuatan desain dan konstruksi reaktor bio-oil kapasitas 100 L/hari.

Percobaan pembuatan bio - oil dengan reaktor yang telah dibuat.

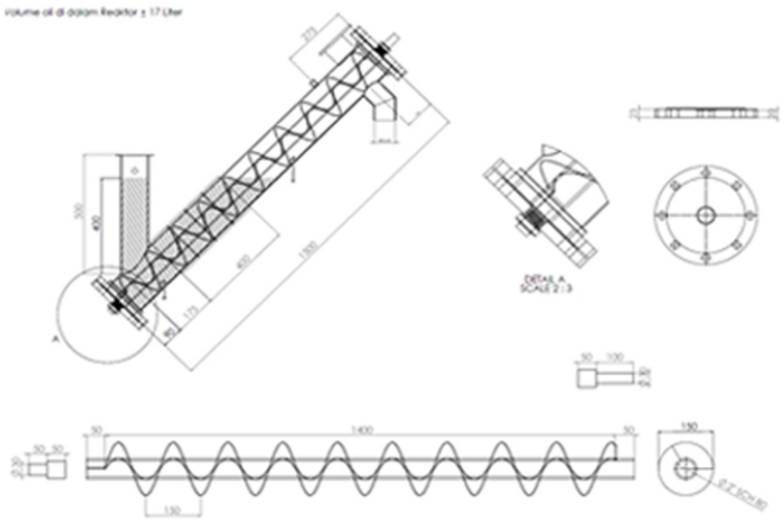
Pembuatan neraca panas dan neraca massa.

Perjalanan dinas untuk memperkaya pengetahuan.

Pembuatan studi kelayakan industri bio-oil di Indonesia.

LUARAN

Satu buah mini pilot plant kapasitas produksi bio-oil 100 L/hari dengan bahan baku pelepah sawit



Desain Reaktor Heating Sand

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Pengembangan teknologi produksi bio-oil:

- Desain reaktor bio-oil (dengan *media heating oil)* kap. 100 L/hari telah dikonstruksi, dan segera akan di uji coba setelah *feeding system* selesai.

- Desain reaktor dengan pasir sebagai *heating media* sedang dikonstruksi.

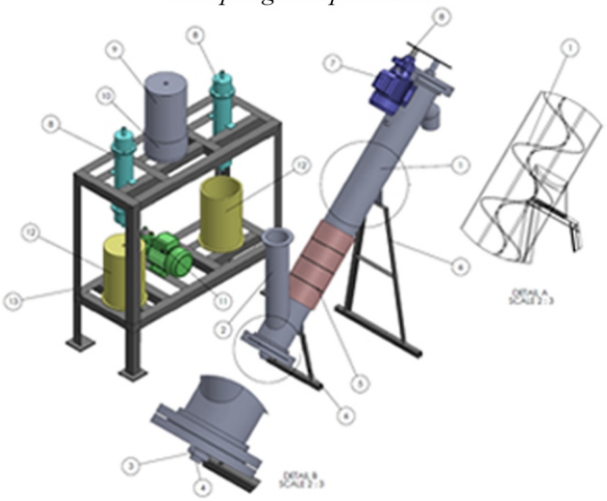
Studi upgrading bio-oil:

- Segera setelah bio-oil dihasilkan, akan dilakukan percobaan *upgrading bio-oil.*

Studi kelayakan *bio-oil plant* kap. 75 ton/hari
Sudah mulai membuat evaluasi kelayakan teknologi dari berbagai teknologi provider untuk reaktor bio-oil
(*fast pyrolysis)*

Konstruksi Reaktor Heating Sand

Penepung Pelepah Sawit



IDENTIFIKASI PENGARUH SENYAWA JENUH DAN SENYAWA GLISERIDA DALAM BAHAN BAKAR B -XX TERHADAP KECENDERUNGAN *FILTER BLOCKING* PADA SISTEM BAHAN BAKAR KENDARAAN

Imam Paryanto, M.Eng
Dr. Joelianingsih
Dr. Hari Setiapradja
Bina Restituta Barus, ST
Abdul Rochim
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)

K15 - 002

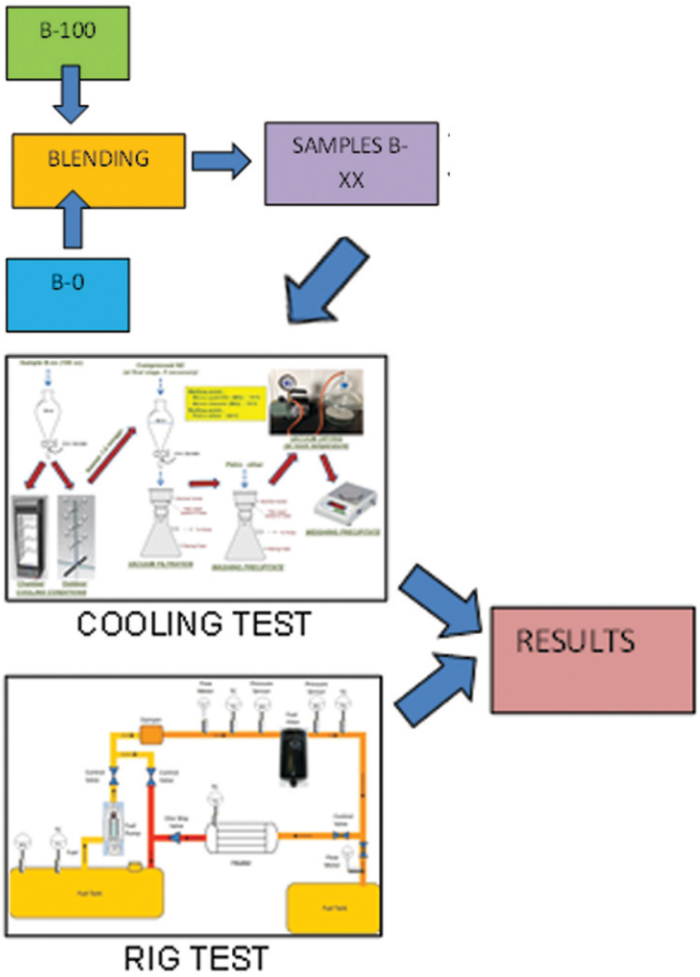
LATAR BELAKANG

Terdapat fenomena bahwa pada kegiatan uji jalan dengan bahan bakar B20 sampai dengan 40.000 Km tersebut terjadi permasalahan terkait filter blocking pada salah satu kendaraan uji dimana usia kendaraan melebihi 5 tahun masa pakai atau lebih dari 100.000 Km jarak operasi. Permasalahan filter blocking ini terjadi setelah kendaraan menempuh jarak lebih dari 5.000 Km, menggunakan bahan bakar B20. Hal ini belum diketahui secara pasti, apakah terjadi karena sifat pelarut/*solvency* biodiesel dalam B20 sehingga menimbulkan efek pembersihan *(cleaning effect)* kotoran yang menempel pada saluran bahan bakar bagian dalam atau karena pengaruh senyawa jenuh yang dikandung dalam biodiesel kelapa sawit.

Biodiesel merupakan bahan bakar nabati yang mempunyai komposisi ester dari senyawa asam lemak, baik asam lemak jenuh (saturated compound) maupun asam lemak tak jenuh (*unsaturated compound)*. Semakin besar persentase senyawa jenuh dalam komposisi senyawa asam lemak dalam biodiesel, maka kecenderungan terjadinya presipitasi senyawa jenuh ini semakin besar terutama di suhu ruangan yang relatif rendah, misalnya di bawah 20ºC. Presipitasi juga dapat disebabkan oleh senyawa mono-, di-, dan tri-gliserida yang terkandung dalam biodiesel. Hal ini terjadi akibat tidak sempurnanya proses konversi minyak nabati menjadi biodiesel. keberadaan senyawa gliserida 'dicurigai' sebagai penyebab terjadinya presipitasi, terutama ketika biodiesel tercampur dengan minyak diesel, mengingat sifat gliserida yang tidak larut dalam minyak diesel.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Perlu dilakukan kajian dalam mengidentifikasi pengaruh senyawa jenuh dan senyawa mono-, di-, dan tri-gliserida dalam biodiesel yang telah tercampur dalam bahan bakar B-XX terhadap kecenderungan filter blocking pada sistem bahan bakar.



Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

Jenis senyawa jenuh dan senyawa gliserida yang bertanggung jawab terhadap kecenderungan *filter blocking* serta batasan nilai kandungan senyawa - senyawa tersebut yang aman di dalam biodiesel dan bahan bakar campurannya (B-XX)

Sampel B-XX & Cooling Test

HASIL YANG TELAH DICAPAI

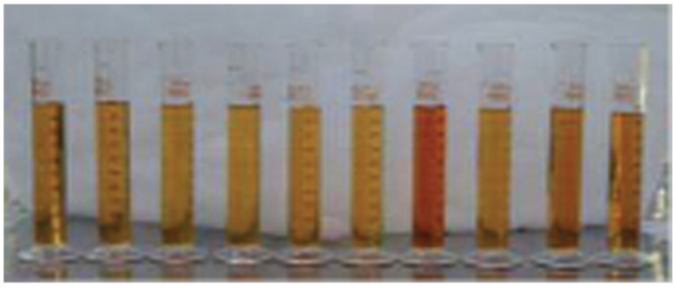
Hasil sementara yang telah dicapai:

Sampel biodiesel (B100) dari berbagai sumber produsen biodiesel dalam negeri memenuhi parameter uji sesuai dengan SNI 7182:2015 dengan kadar mono-gliserida bervariasi dan di bawah 0,8%.

Presipitasi terjadi dalam bahan bakar campuran yang mengandung biodiesel (B10, B20 dan B30) dengan kondisi bahwa :

i. Semakin rendah suhu lingkungan pada bahan bakar dengan kandungan biodiesel yang sama, maka semakin banyak jumlah presipitasinya.

ii. Semakin tinggi konsentrasi biodiesel dalam bahan bakar campuran (BXX) pada suhu lingkungan yang sama, maka semakin banyak jumlah presipitasinya.



Proses pengeringan presipitat

PENGUATAN PENGGUNAAN ENERGI BIOFUEL KELAPA SAWIT MELALUI PERHITUNGAN LCA DAN *BUDGET* ENERGI ANTARA *BIOFUEL* KELAPA SAWIT DAN BAHAN BAKAR FOSIL

Dr. Ir. Nawa Suwedi, M.Sc,
Dr. Arif Dwi Santoso, M.Eng
Dr. Joko Prayitno Susanto, M.Eng
Prof. Dr. Ir. Kardono, M.Eng
PUSAT TEKNOLOGI LINGKUNGAN - BPPT

K15 - 003

LATAR BELAKANG

Indonesia di masa mendatang diprediksi akan mengalami krisis energi nasional. Oleh karena itu, perlu adanya upaya pencarian dan pengembangan sumber energi baru yang dapat mengurangi krisis energi tersebut. Salah satu sumber energi baru dan terbarukan yang punya potensi besar untuk dikembangkan adalah energi dari bahan bakar nabati (BBN) kelapa sawit.

Beberapa kelebihan BBN kelapa sawit antara lain adalah: merupakan energi terbarukan, proses eksplorasi dan produksinya mudah, tingkat kepastian produksi tinggi, emisi dan kerusakan lingkungan yang ditimbulkan relatif rendah. Pengembangan BBN kelapa sawit ternyata tidak berjalan mulus, banyak perdebatan di kalangan peneliti dan pemerhati lingkungan yang terkait dengan pengembangan BBN kelapa sawit.

Perdebatan tersebut antara lain terkait dengan adanya emisi gas CO2 *(Demirbas dan Demirbas, 2011; Halim et al., 2011)*. Upaya ilmiah yang dapat dilakukan dalam menjembatani perdebatan tersebut dapat dilakukan melalui penyusunan dan perancangan perhitungan proses produksi BBN kelapa sawit dengan menggunakan piranti *life cycle assesment* (LCA).

Penerapan LCA diperlukan untuk mengakomodasi variabel lingkungan dan sosial yang tidak biasa digunakan dalam perhitungan proses produksi BBN sawit.

Dengan diterapkannya LCA yang mengakomodasi variabel lingkungan dan sosial, diharapkan akan menghasilkan perhitungan proses produksi BBN kelapa sawit yang lebih obyektif.

TAHAP PELAKSANAAN RISET

Kegiatan mengumpulkan dan mengidentifikasi variabel-variabel yang berperan selama proses produksi biodiesel kelapa sawit. Variabel penting yang ingin diungkap adalah variabel lingkungan untuk menilai keberlanjutan proses produksi biodiesel.

Penyusunan Metode Perhitungan Pada tahap ini dilakukan penyusunan metode perhitungan biaya proses produksi energi yang meliputi biaya produksi, dan biaya yang terbebani akibat penempatan indikator keberlanjutan.

Proses perhitungan biaya

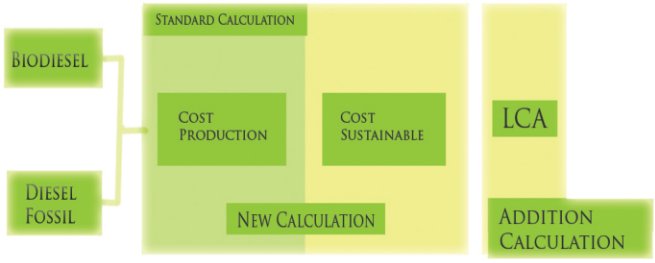
Produksi energi biodiesel kelapa sawit dan minyak diesel dilakukan secara berpasangan, artinya kedua proses produksi energi tersebut dilakukan metode perhitungan yang sama, sehingga hasil perhitungannya nanti diharapkan menghasilkan perbandingan perhitungan yang objektif.

Membangun Model LCA Sebagai langkah awal dalam membangun LCA maka identifikasi variabel pada setiap proses produksi harus dilakukan.

Lembar kuesioner terkait dengan kegiatan di masing - masing proses produksi biodiesel sawit diberikan pada dunia usaha yang terlibat di dalam proses produksi biodesel sawit.

LUARAN

Hasil dari penelitian ini adalah rekomendasi dan informasi perhitungan variabel eksternalitas pada proses produksi BBN kelapa sawit dan bahan bakar fosil yang akan diterbitkan dalam jurnal nasional dan internasional yang terkait.



Gambar Skema Perhitungan Biaya Produksi Energi

Penyusunan Instrumen Perhitungan LCA Telah disusun instrumen perhitungan LCA untuk mendapatkan data yang lebih lengkap dan akomodatif.

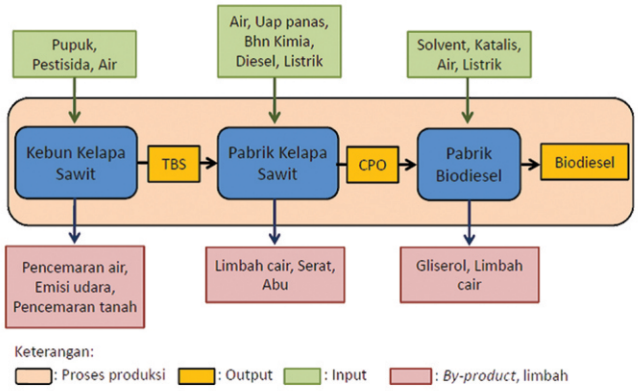
Instrumen perhitungan ini berupa s*heet survey* yang memetakan data pada sub produksi persiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemupukan, pengendalian hama penyakit, panen, pabrik CPO dan pabrik biodiesel. Telah disusun instrumen perhitungan LCA untuk mendapatkan data yang lebih lengkap dan akomodatif.

Instrumen perhitungan ini berupa *sheet survey* yang memetakan data pada sub produksi persiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemupukan, pengendalian hama penyakit, panen, pabrik CPO dan pabrik biodiesel

Penyusunan Nilai Indeks Keberlanjutan Telah disusun metode perhitungan nilai indeks keberlanjutan dengan menggunakan analisis MDS (Multi Disiplin Scalling) dengan bantuan aplikasi RAP fish. Adapun tahapan analisis MDS meliputi: tahap penentuan atribut indek keberlanjutan (dimensi lingkungan/ekologi, ekonomi, sosial dan teknologi), tahap analisis data dan tahap penyusunan indeks keberlanjutan

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Dari hasil kegiatan telah diidentifikasi variabel - variabel produksi biodiesel dari biomassa kelapa sawit yang dikelompokkan menjadi 3 tahap seperti gambar di bawah ini.



Gambar Skema Perhitungan Biaya Produksi Energi

Penyusunan Nilai Indeks Keberlanjutan

Telah disusun metode perhitungan nilai indeks keberlanjutan dengan menggunakan analisis MDS *(Multi Disiplin Scalling)* dengan bantuan aplikasi RAP fish. Adapun tahapan analisis MDS meliputi : tahap penentuan atribut indek keberlanjutan (dimensi lingkungan / ekologi, ekonomi, sosial dan teknologi), tahap analisis data dan tahap penyusunan indeks keberlanjutan.

Penyusunan Metode Validasi Data Telah disusun metode validasi perhitungan untuk membuktikan apakah metode perhitungan yang kita terapkan pada perhitungan proses produksi energi biodiesel kelapa sawit ini berperan secara signifikan.

Metode validasi yang akan peneliti gunakan adalah dengan uji t dengan pada two dependent sampel dengan tingkat kepercayaan (1- α), α= 0,025)

.

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PROSES PRODUKSI *HUMAN MILK FAT SUBSTITUTES* (HMFS) MELALUI INTERESTERIFIKASI ASAM LEMAK DARI MINYAK SAWIT

Wiwik Handayani, ST, MT,
Ir. Indra Budi Susetyo, M.Sc
Ir. Wahyu Purwanto, M.Sc
Ir. Wahju Eko Widodo, M.Sc
Maisaroh, ST, MT
Astuti, ST
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)

K15 - 004

LATAR BELAKANG

Human Milk Fat Substitutes (HMFS) adalah lemak yang kaya akan *triasilgliserol* dengan distribusi susunan asam lemak identik dengan *triasilgliserol* pada *Human Milk Fat* (HMF) atau lemak ASI.

Lemak di dalam ASI *(Human Milk Fat / HMF)* merupakan sumber energi terbesar. *Triasilgliserol (TAG)* dalam HMF memiliki struktur unik, 60 - 70% asam palmitat (16:0) berlokasi di posisi sn-2, asam oleat (18:1) serta *asam linoleat* (18:2) berlokasi di posisi sn-1,3 *(Sorensen et al.*, 2009).

Saat dipencernaan, TAG terhidrolisis menjadi 2-*monoasilgliserol* (2-MAG) dan asam lemak bebas oleh *lipase pankreatik* di dalam usus. 2-MAG yang dihasilkan diabsorpsi oleh usus.

Jika asam lemak bebas yang dilepaskan dari posisi sn-1,3 berupa asam lemak jenuh *(contohnya asam palmitat)*, akan terbentuk kompleks *insoluble* soap antara asam lemak jenuh dengan mineral, seperti kalsium dan magnesium di dalam *lumen*.

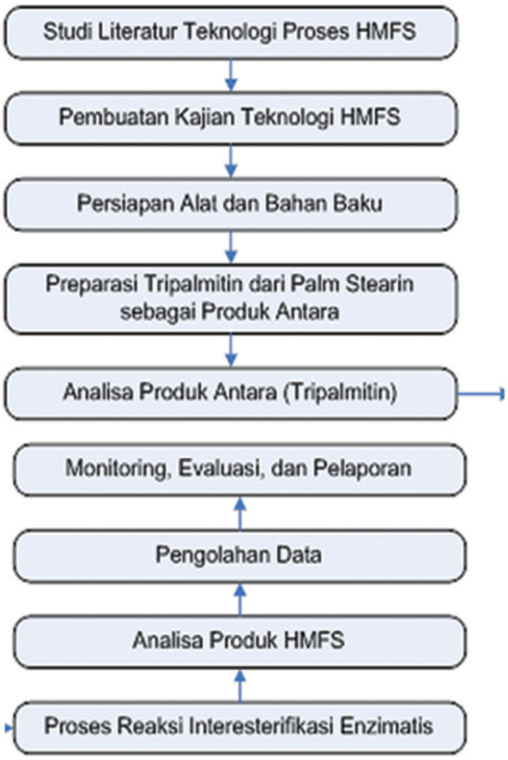
Apabila hal ini terjadi, *insoluble* soap akan terbuang melalui feses dan menjadikan feses keras yang dapat mengakibatkan konstipasi atau sembelit.

Sayangnya, susu formula yang kini banyak digunakan sebagai pengganti ASI, banyak mengandung asam lemak jenuh pada posisi sn-1,3.

HMFS digunakan pada susu formula bayi sebagai pengganti lemak yang terdapat pada ASI.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Adapun tahapan Pelaksanaan Riset sebagai berikut :



Tahapan Pelaksanaan Riset

Proses Preparasi Tripalmitin dari Palm Stearin

Produk Tripalmitin (PPP) sebagai Bahan Baku Pembuatan HMFS

LUARAN

HMFS telah dikembangkan untuk menyerupai komposisi dan struktur triasilgliserol dalam HMF yang bersumber dari minyak kelapa sawit dan lemak babi atau dari *Tripalmitat* dan campuran minyak nabati *(Sorensen, et al*, 2009).

Isu kehalalan dari lemak babi di dunia khususnya di Indonesia harus dihindari, karena itu diperlukan bahan pengganti yang tersedia dengan kontinyu, salah satu bahan baku di Indonesia yang berpotensi adalah Stearin dari minyak kelapa sawit.

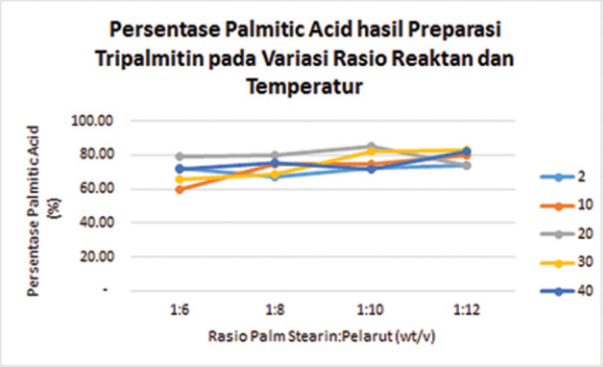
Indonesia saat ini merupakan penghasil minyak sawit nomor satu di dunia dengan jumlah produksi sebesar 31,5 juta ton per tahun dan luas area sebesar 10,5 juta hektar pada tahun 2014.

Pada penelitian ini akan dibuat HMFS yang bersumber dari Stearin kelapa sawit karena pada stearin mengandung *Asam Palmitat* sebesar 47,2 - 73,8% dan oleat sebesar 15,6 - 37,0 % yang merupakan komponen utama dalam struktur triasilgliserol HMF
(Basiron,2005).

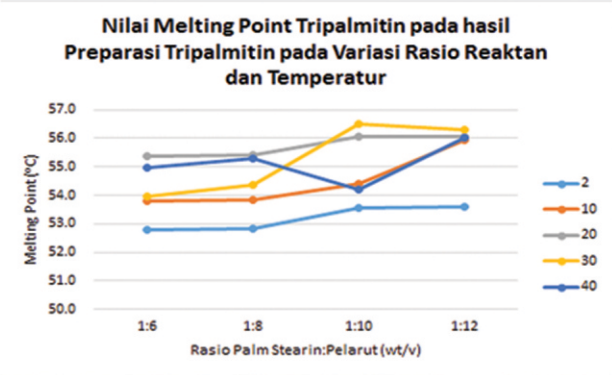
Industri pangan maupun non - pangan, sudah saatnya Indonesia memulai pengkajian teknologi untuk pengembangan produk kelapa sawit ini.

Selain itu, kegiatan ini diharapkan dapat mendukung Program Nasional Hilirisasi Industri Kelapa Sawit. Selain itu diharapkan juga dapat meningkatkan kemampuan pengembangan kompetensi SDM khususnya teknologi proses pengolahan industri hilir sawit, dan program ini berpotensi untuk penyerapan tenaga kerja

HASIL YANG TELAH DICAPAI



Kandungan Palmitic Acid dan Oleic Acid pada Produk Tripalmitin (PPP) hasil preparasi



Nilai Melting Point (Titik Leleh) pada Produk Tripalmitin (PPP) hasil preparas

Pada preparasi ini telah dicapai Asam lemak dengan kandungan Asam Palmitat sebesar 84.91% dan nilai *Meltingpoint* (titik leleh) sebesar 56.1oC dengan kondisi proses pada suhu 20oC dan rasio palm stearin dengan pelarut 1:10.

PENGEMBANGAN PENGAWET MAKANAN YANG AMAN DAN *EMULSIFIER* BERBASIS *GLISEROL MONO - LAURAT*

Dr. Ir. Wahyu Bahari Setianto, M.Eng.
Ir. Tri Yogo Wibowo, MT
Dr. Ir. Didi Dwi Anggoro, M.Eng.
Dr. Lamhot P. Manalu, M.Si.
Heryoki Yohanes, ST
Pusat Teknologi Agroindustri Badan Pengkajian dan Penerapan Teknolohi (BPPT)

K15 - 005

LATAR BELAKANG

Emulsifier merupakan oleokimia hilir yang potensinya sangat besar. Di negara Eropa, Amerika atau Jepang misalnya, komunitas yang menghindari produk hewani, sudah menjadi "ritual rutin" untuk memeriksa komposisi makanan yang dibeli. Salah satu yang menjadi fokus perhatian konsumen adalah asal *emulsifier*, apakah berasal dari tumbuhan atau hewan. *Emulsifier* merupakan bahan tambahan makanan yang dapat membantu terbentuknya sistem dispersi yang homogen pada makanan. Bahan tambahan makanan tersebut biasanya ditambahkan pada makanan yang mengandung air dan minyak.

Bahan makanan olahan biasanya dalam bentuk kompleks, multifasa, dan sistem koloid multikomponen. Bahan tambahan makanan untuk memudahkan pembentukan dan stabilisasi struktur bahan selama pengolahan dikenal sebagai emulsifier.

Peran emulsifier adalah penting untuk keberhasilan formulasi berbagai produk emulsi makanan seperti es krim, mayonaise, dan produk makanan olahan lainnya yang menghendaki percampuran antara minyak dan air.

Saat ini, Lecithine, emulsifier yang berasal dari kedelai menjadi yang divavoritkan bagi konsumen yang menghindari produk hewani baik alasan spiritual (halal) maupun gaya hidup (vegertarian).

Gliserol Mono -laurat (GML) dapat berfungsi sebagai *emulsifier,* karena dua atom karbon dari gliserol memiliki gugus hidroksil yang aktif untuk memberikan karakter hidropilik pada molekul ini. Unsur gliserol bisa membentuk ikatan hidrogen dengan air pada lingkungan yang encer dan sering disebut sebagai grup kepala.

Rantai hidrokarbon memberikan karakter hidropobik pada GML dan sering diberi istilah ekor. Adanya dua karakter yang berbeda hidropilik dan hidropobik pada GML menyebabkan GML digolongkan sebagai surfaktan dan dapat digunakan sebagai bahan pengemulsi pada campuran air dan minyak.

TAHAP PELAKSANAAN RISET

Adapun tahap - tahap pelaksanaan riset sebagai berikut :

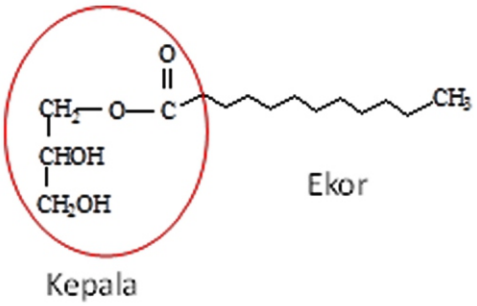
- Katalis zeolity
- Dealuminasi katalis
- Esterifikasi asam laurat/ metil laurat dengan gliserol
- Analisa hasil reaksi
- Hasil analisa (Kandungan Gliserol Mono Laurat GML)

Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

Aplikasi dari teknologi yang dihasilkan pada kegiatan ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi pada program hilirisasi sawit yang perlu terus dikembangkan. Sebagai penghasil dan exporter minyak mentah sawit/inti sawit, pengembangan produk hilir sawit sebagai *emulsifier* dan pengawet makanan *(Gliserol Mono-laurat)* ini akan mempunyai pengaruh yang luas bagi *stakeholder* kelapa sawit yaitu memberikan nilai tambah pada bahan mentah inti sawit, termasuk di dalamnya "penjualan jam kerja" ke luar negri bila produk hilir yang dihasilkan dapat dijual ke luar negeri.

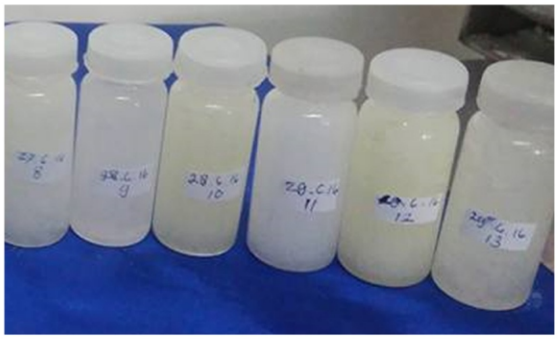
Publikasi ilmiah pada jurnal/seminar internasional yang akan dilakukan bisa memberikan pengaruh pada human *development index* yang pada gilirannya meningkatkan kepercayaan masyarakat internasional terhadap negara Indonesia.



Struktur Gliserol Mono-laurat

Dari pengukuran indikator keberhasilan reaksi, dapat diamati bahwa sintesa *Gliserol Mono - laurat* dengan penggunaan katalis *zeolyst Y 3,75 g* (15%), pada suhu 130 oC memberikan tingkat konversi reaksi yang paling tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai bilangan ester yang paling tinggi (144,3) dan bilangan asam yang paling rendah (72,7). Sedangkan analisa kandungan Gliserol Mono - laurat dengan *gas chromatography – mass spectrometry*

HASIL YANG TELAH DICAPAI



Sampel Gliserol Mono-laurat

Dari pengukuran indikator keberhasilan reaksi, dapat diamati bahwa sintesa Gliserol Mono-laurat dengan penggunaan katalis zeolyst Y 3,75 g (15%), pada suhu 130 oC memberikan tingkat konversi reaksi yang paling tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai bilangan ester yang paling tinggi (144,3) dan bilangan asam yang paling rendah (72,7).

Sedangkan analisa kandungan Gliserol Mono-laurat dengan gas chromatography – mass spectrometry (GC-MS) menunjukkan bahwa hasil reaksi sintesa Gliserol-Mono-laurat telah berjalan dengan baik, dengan kandungan GML sebesar 89.9%.

ANALISIS TRANSKRIPTOMIKA BUNGA BETINA DAN JANTAN UNTUK IDENTIFIKASI SEKS RASIO TINGGI PADA KELAPA SAWIT *(ELAEIS GUINEENSIS JACQ)* SEBAGAI STRATEGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN

Dr. Ir. Teuku Tajuddin, M.Sc,
Imam Civi Cartealy, M.Phil ,Dr. Ir. Irvan Faisal,
Siti Zulaeha, S.Si, - Karyanti, M.Si
Anna Safarrida, S.Si, M.Si,- Drs. Tarwadi,
Devit Purwoko, S.P - Hayat Khairiyah, S.P
Drs. Gany Herianto,Deni Sarifudin ,Sarman
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)

K15 - 006

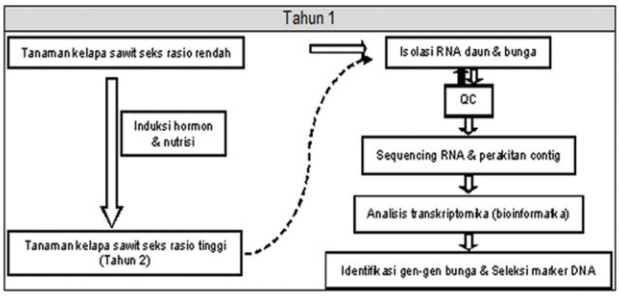
LATAR BELAKANG

Kelapa sawit telah menjadi salah satu komoditas primadona di Indonesia dan merupakan kontributor penerimaan devisa negara yang dapat diandalkan, dengan nilai ekspor yang terus meningkat. Memasuki pasar bersama ASEAN dan agar dapat bersaing secara global, Indonesia harus meningkatkan produktivitas kelapa sawit per unit area dan meningkatkan nilai tambah terutama pada kualitas minyaknya. Peningkatan tersebut dapat dilakukan melalui perbaikan produktivitas dan mutu tanaman, sehingga kita dapat memanfaatkan terus potensi kelapa sawit ini.

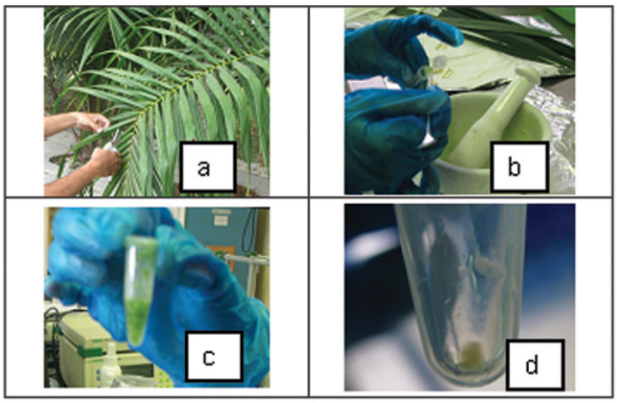
Salah satu pendukung peningkatan produktivitas pada tanaman kelapa sawit adalah seks rasio, yaitu perbandingan antara jumlah tandan bunga betina dengan jumlah total tandan bunga dalam satu pohon. Semakin tinggi angka rasio tersebut berarti jumlah bunga betina yang ada pada pohon kelapa sawit semakin banyak. Peningkatan jumlah bunga betina berkorelasi langsung dengan peningkatan produktivitas.

Seks rasio dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, seperti nutrisi dan air, namun demikian hingga kini mekanisme peningkatan seks rasio dan penentuan jenis kelamin bunga pada kelapa sawit masih misteri. Studi ini bertujuan untuk mendeteksi perbedaan ekspresi gen gen yang berasosiasi dengan perkembangan bunga betina dan bunga jantan, baik pada kondisi seks rasio rendah maupun tinggi.

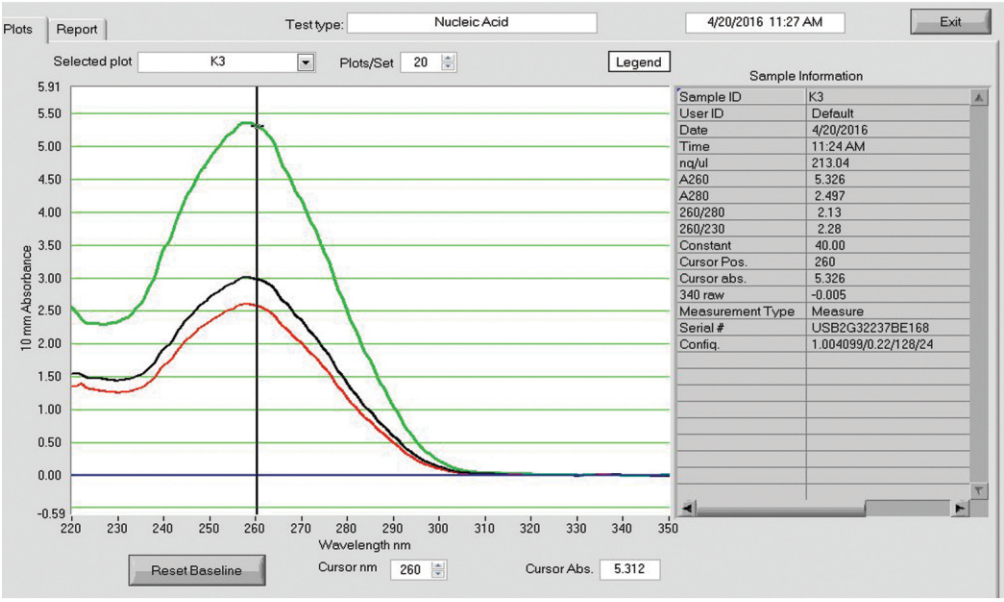
TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



Tahapan Pelaksanaan Riset



Gambar 1. a) Sampel daun kelapa sawit; b) sampel digerus dalam nitrogen cair untuk mendapatkan RNA; c) Sampel kasar (crude) hasil dari tahap pertama; d) RNA yang berhasil diisolasi



Gambar 2.
Hasil isolasi RNA yang ditampilkan dalam grafik nanodrop dari ketiga sampel yang diisolasi

LUARAN

Luaran yang akan diperoleh dari kegiatan ini

No.	Luaran	Tahun
1.	• Data transkripsi RNA untuk karakterisasi bunga betina dan bunga jantan dari tanaman sawit dengan **seks rasio rendah** • Identifikasi gen-gen fungsional	2016
2.	• Data transkripsi RNA untuk karakterisasi bunga betina dan bunga jantan dari tanaman sawit dengan **seks rasio tinggi** • Identifikasi gen-gen fungsional	2017
3.	• Data ekspresi gen-gen yang meningkat dan menurun pada organ bunga • Identifikasi dan pemanfaatan marka DNA yang terkait karakter pada bunga kelapa sawit • Rekomendasi meningkatkan seks rasio pada kelapa sawit • Publikasi ilmiah internasional	2018

Dua pita dari ribosom, yaitu 18s dan 25s, tampak jelas pada gel elektroforesis tersebut. Hasil ini didukung dengan hasil grafik yang bagus yang diperoleh dari pengecekan nano-drop.

RNA yang berkualitas cukup serta kuantitas yang di atas standar sangat diperlukan agar mendapatkan hasil yang sempurna saat melakukan tahapan sekuensing, serta mendapatkan data transkriptomika yang representatif.

Kegagalan dalam mendapatkan kualitas dan kuantitas RNA dalam batas yang minimal akan menyulitkan dalam melakukan komputasi dan analisa transkriptomika.

Hasil yang telah diperoleh hingga saat ini menunjukkan bahwa RNA yang diisolasi dari sampel daun dan bunga telah memenuhi syarat dan RNA yang dihasilkan berkualitas baik, utuh dan berkonsentrasi tinggi.

Dari Tabel 2

Bagian di atas tampak bahwa konsentrasi RNA yang diperoleh bervariasi tergantung dari jenis sampel yang digunakan. Kemurnian RNA termasuk bagus pada semua jenis sampel. RNA yang telah berhasil diisolasi selanjutnya dicek keutuhannya sebagai *QC (quality control)* dengan gel elektroforesis

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Ada 3 macam bahan kimia yang digunakan untuk isolasi RNA, yaitu *Ribospin*, *Purelink* dan Genezol. Hasil isolasi RNA dari sampel daun kelapa sawit tampak bahwa *Genezol* menghasilkan konsentrasi yang tinggi, namun kemurniannya sangat rendah, yaitu sekitar 0.5. Demikian pula halnya dengan *Purelink*, disamping konsentrasi yang rendah, kemurnian RNA yang diperoleh juga rendah. Sedangkan dengan menggunakan *Ribospin*, RNA yang diperoleh memiliki konsentrasi yang baik, walaupun tidak tinggi, serta kemurnian yang tinggi. Dengan demikian untuk selanjunya, isolasi RNA kelapa sawit akan digunakan bahan jenis Ribospin.

Jenis Bahan	Konsentrasi (ng/uL)	Kemurnian
Ribospin	73.2	2.38
Ribospin	73.5	2.35
Purelink	51.8	0.70
Purelink	25.6	0.65
Genezol	95.5	0.51
Genezol	193.2	0.52

Tabel 1. Konsentrasi dan kemurnian RNA yang diisolasi dari daun kelapa sawit, setelah menggunakan 3 bahan kimia

Sampel	Konsentrasi (ng/uL)	Kemurnian
Bunga Jantan	70.2	2.16
Bunga Jantan	84.1	2.14
Kernel	69.5	2.13
Kernel	19.5	2.68
Tangkai Bunga Jantan	151.6	2.16
Tangkai Bunga Jantan	52.9	2.24

Tabel 2. Konsentrasi dan kemurnian RNA yang diisolasi dari sampel kelapa sawit menggunakan jenis bahan Ribospin

Hasil dari QC, RNA yang diperoleh sangat baik, dimana tidak terlihat adanya smear pada jalur elektroforesis. Keberadaan smear menunjukkan jika RNA yang diperoleh kurang bagus, karena beberapa bagian RNA terpotong - potong.

KONVERSI LIMBAH PADAT SAWIT MENJADI METANOL DAN *DIMETIL - ETER* MELALUI PROSES GASIFIKASI *(BIOMASS TO LIQUID)*

Prof. Dr. Herri Susanto
Aisyah Ardy ST., MT,
Yuono ST.,MT
Dr. Sunu H. Pranolo ,
Jaya Lingga Prasetyo
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
LPPM - ITB

K15 - 007

LATAR BELAKANG

Produksi minyak sawit mentah selalu diiringi dengan timbulan biomassa atau limbah organik padat, seperti tandan kosong sawit, pelepah daun dan bahkan batang sawit buangan program peremajaan kebun sawit (selanjutnya dinamai biomassa-sawit). Sejalan dengan program bauran energi nasional, penelitian dengan dana *grant research* sawit ini terkait dengan konversi biomassa-sawit menjadi bahan bakar cair

Gasifikasi merupakan proses konversi termal dari biomassa atau batubara menjadi gas produser (gas bahan bakar) atau synthesis gas (kaya CO dan H2).

Alur penelitian secara ringkas adalah sebagai berikut (lihat Gambar 1): (a) gasifikasi biomassa menjadi gas bersih; untuk hal ini perlu sistem pembersihan gas; (b) penyediaan synthesis gas yang sesuai untuk sintesis metanol atau/dan DME; (c) pengembangan proses sintesis metanol atau DME dari *synthesis* gas berbasis biomassa

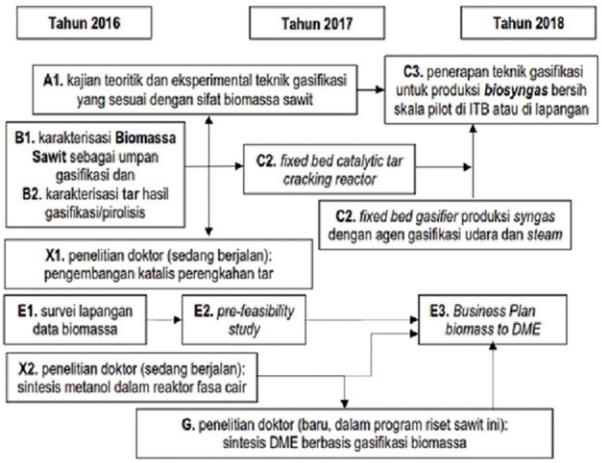
Unit gasifikasi 2 Kg / jam sudah digunakan untuk karakterisasi tar hasil proses gasifikasi cangkang sawit (tahun 2016), dan selanjutnya akan dioperasikan untuk gasifikasi tandan kosong sawit.

Unit ini akan digunakan untuk menguji katalis perengkahan tar hasil pengembangan sendiri. Unit ini juga sedang dilengkapi dengan sistem injeksi steam dan injeksi O2.

Dua unit rangkaian gasifikasi telah disiapkan *downdraft gasifier* dengan kapasitas 20 kg/jam dan updraft gasifier dengan kapasitas 2 kg / jam.

Unit gasifikasi 20 kg/jam akan digunakan untuk produksi *synthesis gas* kaya H2 dan CO, dan bebas tar (tahun 2017 dan tahun 2018). Pada tahun 2016 ini, unit gasifikasi 20 kg/jam ini sedang disempurnakan dengan sistem injeksi steam dan injeksi O

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



Peta jalan penelitian Biomass to Liquid

Beberapa unit percontohan teknologi gasifikasi pelepah sawit yang digabung dengan motor diesel generator telah dipasang di Riau .

Unit ini dirancang untuk produksi listrik pedesaan dengan kapasitas 100 KW. Masalah umum dalam implementasi teknologi gasifikasi adalah kontaminasi tar dalam gas hasil yang sering mengganggu kinerja keseluruhan sistem pembangkit listrik diesel gasifikasi.

Beberapa contoh biomassa sawit telah diambil dari daerah Kabupaten Rokan Hulu. Hasil analisis biomassa tersebut.

Sifat kimiawi (analisis ultimat dan analisis proksimat) akan digunakan untuk memperkirakan jumlah dan komposisi gas hasil gasifikasi.

LUARAN

Pada penelitian ini, penyisihan tar dari gas hasil gasifikasi dikembangan melalui perengkahan tar secara katalitik.

Sebagai langkah pertama dan berhasil de-ngan baik, konversi tar dilakukan dengan senyawa model toluen, dan katalis *steam reforming* komersial *Ni/xy-Al2O3*.

Pengembangan katalis perengkahan tar difokuskan pada pemanfaatan zeolit alam (Wonosari dan Sukabumi). Penyediaan katalis mencakup :

- analisis mineral terhadap zeolit asal dan hasil modifikasi
- modifikasi dengan pencucian asam dan kalsinasi
- pengujian aktifitas katalis untuk perekahan toluen dengan waktu reaksi 8 jam atau 30 jam.

Paralel dengan kegiatan gasifikasi biomassa-sawit dengan steam dan O2 untuk dapat menghasilkan gas sintesis yang bersih sebagai bahan baku sintesis metanol/DME, pengembangan katalis untuk sintesis metanol/DME telah dimulai.

Pengembangan katalis Cu/Zn/Al2O3 ini mencakup: (a) pembu-atan katalis dengan metode kopresi-pitasi kombinasi sol gel impregnasi ke penyangga; (b) karakterisasi katalis; (c) reduksi katalis; (d) uji aktivasi katalis.

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Tabel 1. Contoh analisis biomassa-sawit Riau

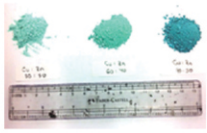
No	Kriteria	Cangkang Sawit	Serat Sawit	Pelepah Sawit	Batang Sawit	TKS
Analisis Proksimat (dasar basah, %-massa)						
1	*Moisture content*	9,76	9,04	12,15	10,12	8,53
2	*Volatile matter*	68,31	69,52	66,04	68,49	69,41
3	*Fixed carbon*	19,34	17,24	19,38	18,63	17,32
4	*Ash*	2,59	4,20	2,43	2,76	4,74
Analisis Ultimat (dasar kering, %-massa)						
5	Karbon, C	47,87	46,65	41,61	44,04	44,72
6	Hidrogen, H	6,15	6,33	6,23	6,23	6,58
7	Oksigen, O	42,92	41,82	49,27	46,35	42,99
8	Nitrogen, N	0,33	0,85	0,31	0,42	0,80
9	Sulfur, S	0,14	0,15	0,15	0,20	0,17
10	HHV, MJ/kg	18,60	18,50	16,10	16,90	17,80

Tabel 2. Sifat katalis hasil pengembangan zeolit Wonosari

No	Sampel	Si/Al	sifat pori (*BET analysis*) luas m²/g	volum mL/g	diam. Å	konversi toluen (8 jam)
1	Fresh	5,39	-	-	-	4,57%
2	ZKA	4,74	16,65	0,071	169,90	26,20%
3	ZKAGN	5,35	15,97	0,095	236,79	30,54%
4	ZKAGN 13	4,67	34,26	0,084	98,33	32,91%
5	ZKAGN 16	4,45	28,65	0,094	131,10	32,69%
6	ZKAGN 36	3,60	50,66	0,107	84,62	33,66%
7	ZKAGN 63	4,83	31,39	0,086	109,80	42,62%
8	ZKAGN 66	4,89	161,79	0,159	39,19	54,07%

Unit gasifikasi 20 kg/jam i TK-ITB (sedang dalam penyempurnaan untuk gasifikasi steam/O2)

Zeolit Wonosarii



. Katalis sintesis metanol/ DME

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PRODUKSI MINYAK MENTAH NABATI PIROLISIS *(BIO-CRUDE OIL)* BERBAHAN BAKU BIOMASSA TANDAN KOSONG DAN PELEPAH SAWIT

Prof. Ir. Yazid Bindar, M.Sc., Ph.D
Dr. Carolus Borromeus Rasrendra
Dr.-Ing Anton Irawan, ST.,MT
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada MasyarakatLPPM- ITB

K15 - 008

LATAR BELAKANG

Solusi jangka pendek, jangkah menengah dan jangka panjang pemenuhan kebutuhan energi minyak, energi termal dan listrik pada kondisi pembatas kelangkaan sumber bahan bakar fossil harus dicari dan diformulasikan dari sekarang. Salah satunya alternatif solusi adalah limbah biomassa sawit seperti tandan kosong dan pelepah sawit. Dua biomassa ini memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan. Posisi keduanya sekarang sering dianggap sebagai limbah.

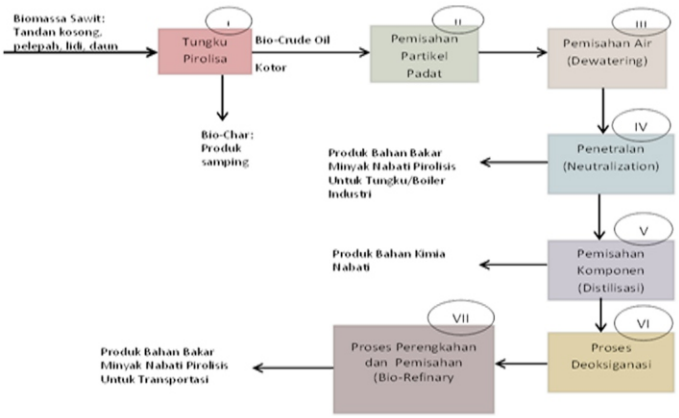


Diagram proses produksi minyak bakar nabati pirolisa berbahan baku biomassa

Penelitian yang diusulkan ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi produksi BCO dari biomassa tandan kosong dan pelepah sawit . BCO yang berhasil diproduksi akan menjadi bahan baku kilang minyak BCO menjadi bahan bakar minyak nabati pirolisa yang akan digunakan nanti untuk industri dan transportasi. Teknologi produksi BCO yang tepat akan dilanjut-

Pengembangan teknologi produksi *bio-crude oil (BCO)* ini dari biomassa tandan kosong dan pelepah sawit menjadi sebuah peluang dalam memperkuat keekonomian industri sawit. BCO yang berhasil diproduksi akan menjadi bahan baku kilang minyak BCO menjadi bahan bakar minyak nabati pirolisa yang akan digunakan nanti untuk industri dan transportasi

Langkah penge
yang digambar
minyak nabati
gambar di samp

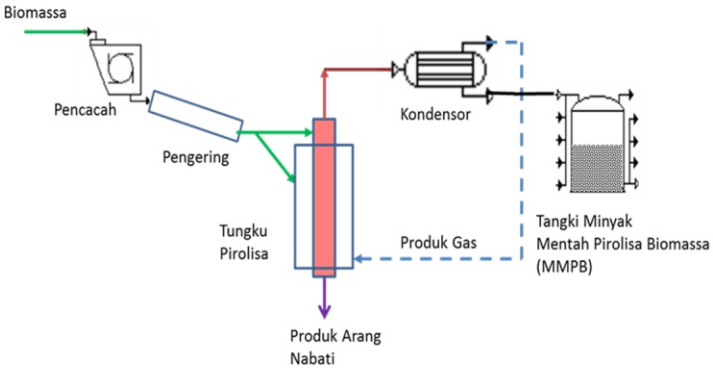
TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Ada tiga komponen riset produksi BCO yang diusulkan untuk dilaksanakan pada tahun pertama usulan. Komponen tersebut adalah :

Karakterisasi proses pirolisa limbah biomassa sawit dalam tungku pirolisa ukuran mikro dengan kapasitas 300 gram dalam produksi *Bio-Crude oil* untuk merumuskan kinetika reaksi dan komposisi produk *Bio-Crude Oil* .

Perancangan, pembuatan, produksi dan optimasi kierja tungku pirolisa dua ruang pemanasan tidak langsung kapasitas 5 kg .

Perancangan, pembuatan, produksi dan optimasi kinerja tungku pirolisa dua ruang pemanasan tidak langsung kapasitas 100 kg atau 200 liter *Bio-Crude Oil* per hari.



Proses produksi BCO

Alur pengembangan teknologi produksi BCO dan penggunaannya sebagai bahan bakar industri

LUARAN

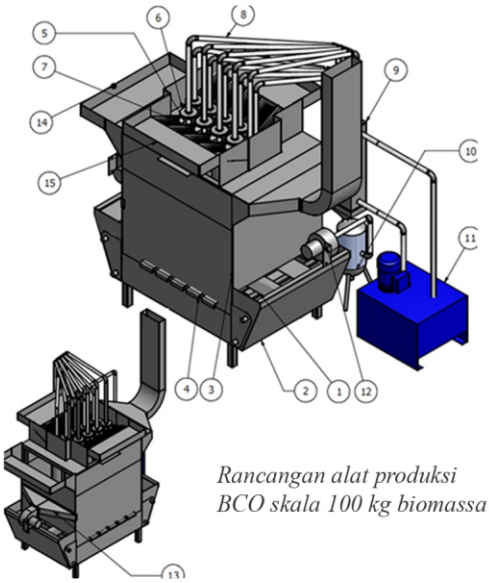
Luaran dari penelitian tahun pertama adalah (i) teknologi tungku pirolisa dua kamar yang tergolong tidak rumit ukuran kecil, (ii) paten teknologi tungku pirolisa yang implementatif, (iii) publikasi internasional, (iv) pengembangan sumber daya manusia untuk strata S3, S2 dan tentu S1.

Manfaatnya buat industri sawit adalah pengelolaan limbah biomasa menjadi produk energi terbarukan dalam bentuk minyak dan *bio-char*.

Keberhasilan pengembangan teknologi ini akan menambah produk samping di pabrik kelapa sawit (PKS). Setiap PKS akan memiliki pabrik BCO. BCO merupakan produk penting untuk energi ke depan. Produk samping lainnya adalah bio-char.

Adapun hasil yang telah dicapai sebagai berikut

HASIL YANG TELAH DICAPAI



Rancangan alat produksi BCO skala 100 kg biomassa

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
58	1	DUCT_EXHAUSE	
57	1	ELBOW_EXHAUSE	
56	1	REDUCER_EXHAUSE	
15	2	TRAY PRODUK	
14	1	TRAY BAHAN BAKAR	
13	1	UDARA BAKAR	
12	1	BLOWER_GAS SISA	
11	1	POMPA PENDINGIN HE	
10	1	TABUNG_CRUDE_OIL	0.01 M3
9	1	HE_TUBE_2	
8	1	TUBE PRODUK	
7	10	CORONG_MASUK	
6	10	TUBE_PLUG_1	
5	10	TABUNG PRODUKSI	
4	10	penututp_1	
3	1	FRAME_TUNGKU_5_ALT2	
2	1	COVER_ASH_1	
1	1	CONV_BHN_BAKAR_2	

Designed by: JMY | Checked by | Approved by | Date | Date: 17/11/2015

TUNGKU BIO CRUIDE OIL_R5 | Edition | Sheet 2 / 2

Rancangan alat produksi BCO skala 100 kg biomassa

PENGEMBANGAN PROSES DAN PRODUKSI BIOMATRIAL DARI TKS (TANDAN KOSONG SAWIT) UNTUK BAHAN PEMBUNGKUS YANG RAMAH LINGKUNGAN

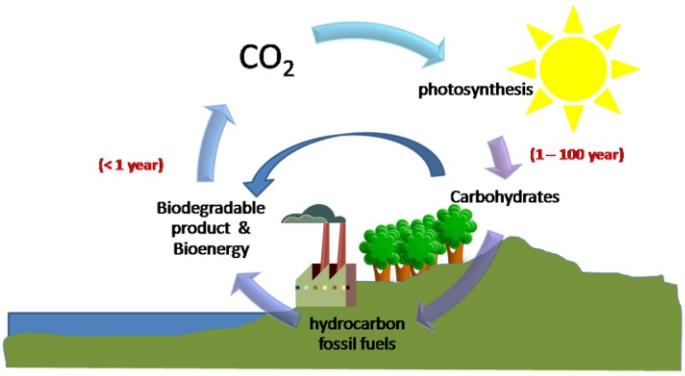
Prof. Dr. Johnner Sitompul
Dr. A. Wibowo
Dr. C.B. Rasrendra
D. Pramudita, MSc.
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada MasyarakatLPPM- ITB

K15 - 009

LATAR BELAKANG

Arah pengembangan ilmu teknologi konversi biomassa saat ini adalah menjadi *bio - based chemicals* dan bioenergy, serta menjadi *food* / pangan. Kompetisi antara energi, chemurgy dan *food* telah menjadi kontroversi utilisasi biomassa saat ini. Tambahan pula, paradigma *Sutainable Development Goal* (SDG) telah mendorong penelitian ke arah *Green Technology* atau *Green Economy.* Namun demikian, teknologi yang dikuasai oleh bangsa Indonesia untuk utilisasi biomassa menjadi *chemical / chemurgy* atau *chemical platform* dan hilirisasinya sangat minim. Sebagai negara tropis untuk menghasilkan biomassa dalam jumlah besar, seperti Tandan Kosong Sawit (TKS), maka peluang terbuka dengan pergerakan dunia ke arah *bio - based economy*, dan harus dimanfaatkan semaksimal mungkin dengan pengembangan proses dan teknologi konversi TKS.

Carbon cycle (Carbon foot print and Carbon Capture) yang relatif sempurna dari utilisasi biomassa menjadi chemurgy seperti terlihat dalam Gambar 1.



Gambar 1:Carbon cycle (Carbon footprint and Carbon Capture) yang relatif sempurna dari utilisasi biomassa menjadi chemurgy (vs Petro-based Chemical)

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

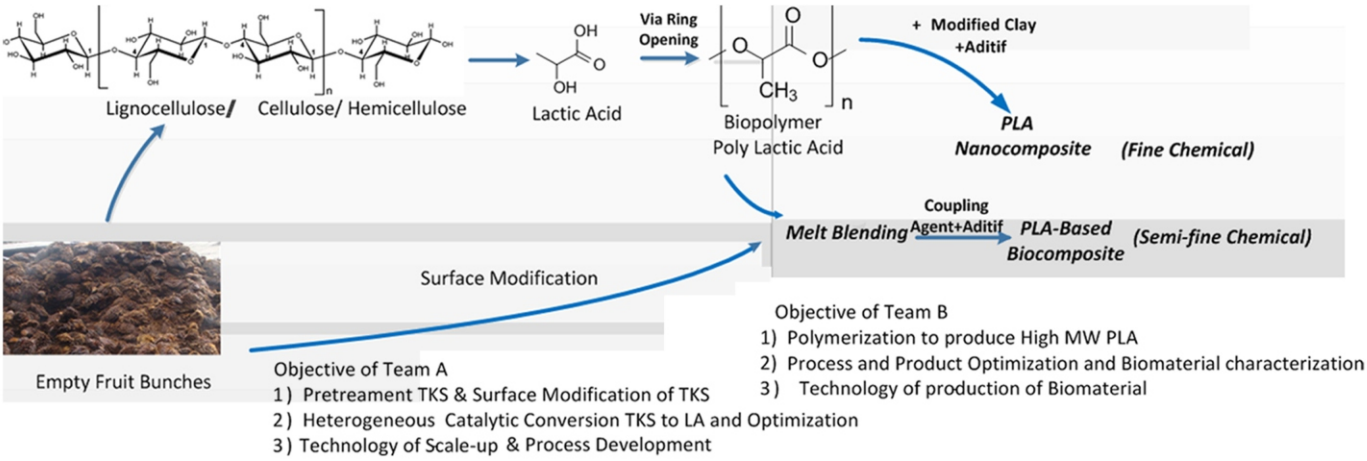
Pengembangan Proses dan Teknologi Produksi Biomaterial.

Proses Konversi Katalitik TKS *(Lignoselulosa)* menjadi LA dan Konversinya menjadi PLA (*Skala Bench* dan *Mini - Pilot*), *Pretreatment* TKS ; Katalis Homogen & heterogen ; Proses Pemisahan LA dari Campuran Hasil Konversi ;

Proses Konversi PLA *Menjadi Polymer Blend, Biokomposit & Nanokomposit (Material Production and Processing*) seperti *nanoclay, bentonite* atau *Nano Crystaline Cellulose*

Aplikasi Produksi *Biodegradable* material untuk Pembungkus makanan

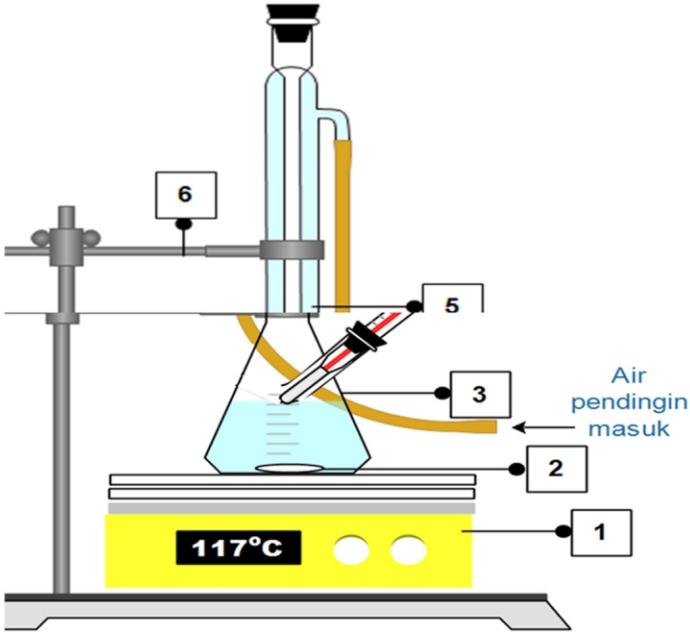
Pengembangan Proses dan Produksi, *Scaling - up bench ke Mini - Pilot*



Road Map dan Metodologi Pengembangan Proses dan Teknologi Produksi PLA-Biokomposit yang Ramah Lingkungan Sitompul et al. (2014)

LUARAN

Produksi LA dari Lignocelluose (TKS) dan Cellulose (katalis homogen, AlCl3)



hot plate; 2:pengaduk; 3:Erlenmeyer; 4| thermometer; 5: kondesor; 5: klem; 6: statif

Hasil konversi esterifikasi umpan berbasis asam laktat.

Umpan	Komposisi Selulosa	Konsentrasi Asam Laktat dalam Umpan Esterifikasi	*Yield* Esterifikasi
Padatan selulosa (5%-w/v)	100%-w/w	0,2008 g/mL*	95,89%
Tandan kosong kelapa sawit (5%-w/v)	40-50%-w/w	0,0113 g/mL	93,86%

Untuk hasil pemurnian asam laktat dari hidrolisis butil laktat diperoleh sekitar 70-80% secara melalui tahap distilasi.

Konversi monomer asam Laktat menjadi Poli Asam Laktat sedang dilakukan dengan merancang alat polimerisasi sehingga diperoleh PLA Berat Molekul tinggi

HASIL YANG TELAH DICAPAI

BiomassaYield LA (%) Temperatur reaksi (K) Tekanan (atm)
Lignocelulose 6.97 4133.56
Lignocelulose 7.50 45310.03
Lignocelulose 8.03 50327.97
Celulose 19.38 45310.03

Untuk hasil pemurnian asam laktat dari hidrolisis butil laktat diperoleh sekitar 70-80% secara melalui tahap distilasi.

Konversi monomer asam Laktat menjadi Poli Asam Laktat sedang dilakukan dengan merancang alat polimerisasi sehingga diperoleh PLA Berat Molekul tinggi

4. Kesimpulan:

Perolehan asam laktat dari biomassa sellulosa tertinggi, 46,20%-mol (25.69%-w) dengan katalis PbCl2, pada 220 oC, dibandingkan katalis AlCl3 sekitar yaitu 22,90%. Perolehan LA dari TKS 8% mol pada temperature 230 oC dengan katalis AlCl3.

Katalis Ca(OH)2 dan Ba(OH)2 sedang dilaksanakan dan Ca(OH)2 cukup baik sekitar 30-40% untuk menghasilkan Asam Laktat dari biomassa glukosa.

Dengan menggunakan kombinasi asam sulfat pada reaksi esterifikasi, yield asam laktat yang diperoleh dari hasil katalitik TKKS dan selulosa adalah sebesar 94% dan 96%.

Yield reaksi hidrolisis butil laktat yang diperoleh dengan asam sulfat lebih tinggi dibandingkan tanpa menggunakan asam propanoat, sebesar 72%.

Konversi monomer asam Laktat menjadi Poli Asam Laktat sedang dilakukan untuk mendapatkan BM PLA yang tinggi.

EPOKSIDASI MINYAK SAWIT TERKATALISIS LOGAM TRANSMISI AWAL FORMULASI EPO RAMAH LINGKUNGAN

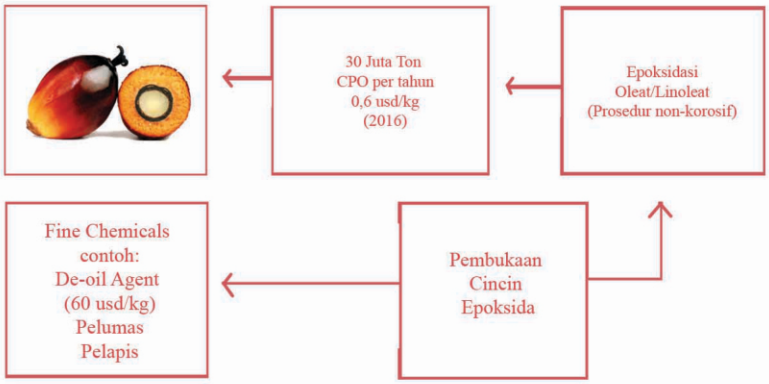
Dr. Yessi Permana
Dr. Aep Patah
Dr. Muhammad Iqbal
Risma Yulistiana, M.Si
Leo Saputra, M.Si
(ITB)

K15 - 010

LATAR BELAKANG

Indonesia adalah produsen minyak kelapa sawit *(crude palm oil atau CPO)* terbesar di dunia dengan jumlah produksi mencapai 33 juta ton minyak sawit pada tahun 2014 dan diprediksi dapat mencapai 40 juta ton pada tahun 2020. Meskipun demikian, kontribusi ekonomi minyak sawit kepada negara sangat bergantung pada harga CPO dunia yang fluktuatif dan pada teknologi / inovasi formulasi produk turunan CPO dari lisensor luar negeri. Hal lain yang menuntut percepatan inovasi produk turunan CPO adalah fakta masih rendahnya jumlah produk hilir dari CPO yang diproduksi di Indonesia, yaitu sekitar 30%.

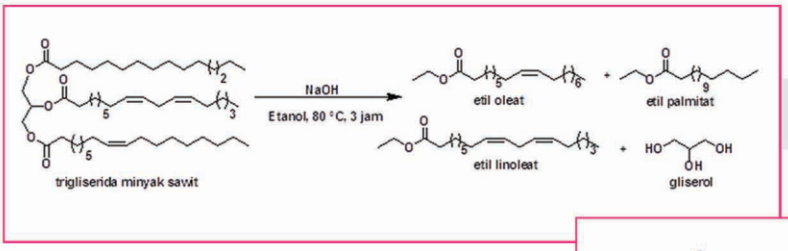
Salah satu konversi CPO menjadi produk bernilai tinggi adalah formulasi epoksidasi CPO menjadi EPO *(epoxidized palm oil)*. Minyak sawit terepoksidasi (EPO) atau epoksi resin dan produk turunannya adalah bahan kimia dengan nilai ekonomi yang tinggi yang merupakan prekursor penting dalam proses produksi poliuretan, zat pengemulsi, minyak pelumas, surfaktan, zat perekat/adesif, zat pemlastis *(plasticizer)*, zat pelapis *(coating)*, dan senyawa aktif lainnya.



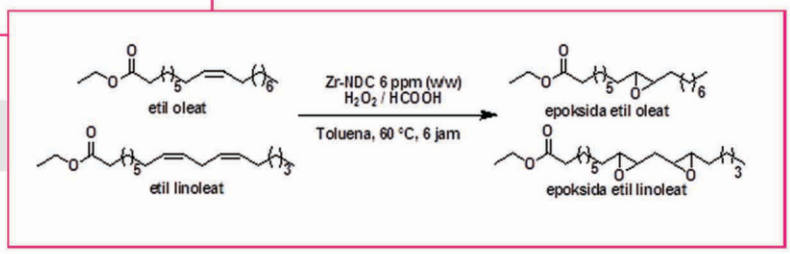
Epoksi resin untuk aplikasi adesif / perekat bahkan diprediksi memiliki potensi pasar global senilai 2,25 milyar USD s/d tahun 2020,

sedangkan epoksi resin untuk aplikasi pelapisan *(coating)* temperatur tinggi memiliki potensi pasar global senilai 4,24 milyar USD s/d tahun 2020

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



I. Tahap trans-esterifikasi trigliserida :



II. Tahap epoksidasi campuran oleat-linoleat :

Karakterisasi: GC & 1H NMR (NMR portable yang dibeli dalam proses (bea - cukai)

Karakterisasi:
GC & 1H NMR
(NMR portable yang dibeli dalam proses bea-cukai)

LUARAN

Model produk epoksida FAEE dari minyak sawit dan model produk aminasi epoksida FAEE. Paten untuk Katalis yang dapat menekan biaya produksi produk-produk turunan CPO

HASIL YANG TELAH DICAPAI

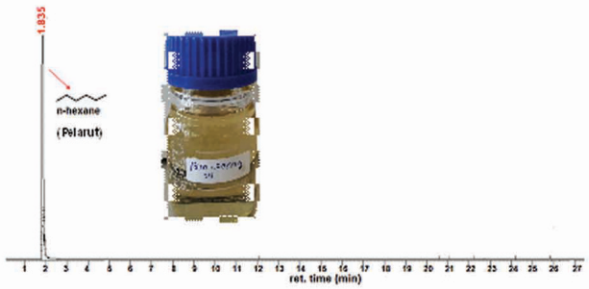
Reaksi epoksidasi monogliserida ester oleat/linoleat dikatalisis dengan Zr-MOF (metal organic framework) dari seri NDC (naphthalene dicarboxylate) dan BDC (benzene dicarboxylate). Senyawa ester oleat/linoleat yang digunakan dipreparasi dari proses etanolisis trigliserida minyak sawit yang berasal dari sumber minyak goreng komersial dengan kandungan senyawa tak jenuh tinggi (masih mengandung senyawa ester palmitat). Hasil epoksidasi oleat dikarakterisasi dengan kromatografi gas (GC) dan 1H NMR. Hasil karakterisasi menunjukkan penurunan signifikan senyawa oleat dan linoleat (GC & 1H NMR) dan pembentukan gugus epoksida (1H NMR). Reaksi lanjutan berupa pembukaan cincin epoksida dengan senyawa aminoalkohol menghasilkan suatu senyawa dengan karakter oil dispersant. Selain itu, pembukaan cincin epoksida dengan senyawa diol menunjukkan potensi pada aplikasi perekat (adhesive).

HASIL SEMENTARA (JAN – JUL 2016)

A.

Trigliserida minyak sawit

(Sumber: minyak goreng Tropical - kandungan senyawa tak jenuh tinggi)

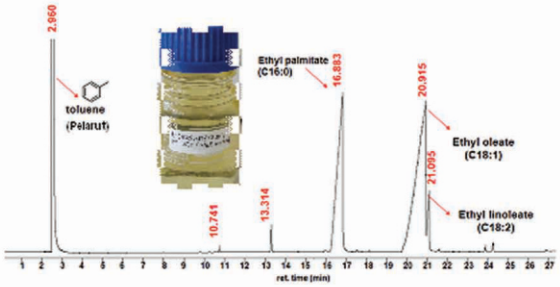


***Kromatogram (GC) :** Trigliserida tidak terdeteksi (Perlu ^{1}H NMR).*

B.

***Trans*-esterifikasi trigliserida**

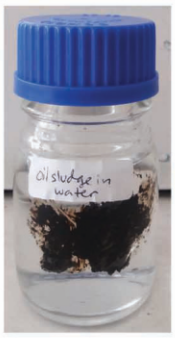
(Preparasi FAEE)



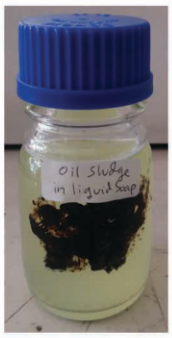
***Kromatogram (GC) produk:** Etil palmitat, etil oleat, & etil linoleat.*

Katalis:
Zr-NDC 6 ppm (w/w) terhadap FAEE.
Kondisi reaksi: 6 jam,
60 C, H2O2/HCOOH
Konversi oleat: 95%.

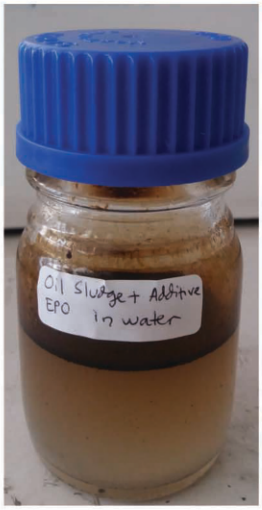
Aminasi Epoksida FAEE
Epoksidasi FAEE

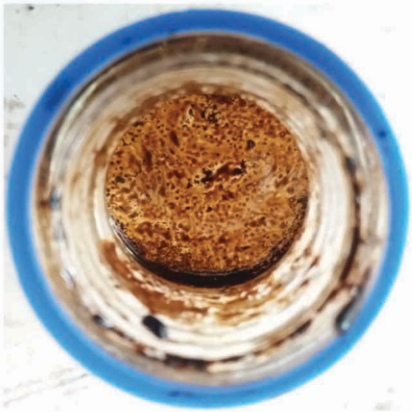


Oil sludge dalam air



Oil sludge dalam air sabun





Oil sludge dalam air dengan aditif de-oil agent ITB

SINTESIS TERMINAL *OLEFIN* TURUNAN ASAM LEMAK SEBAGAI *BUILDING BLOCK* DAN *MONOMER* BARU DARI MINYAK KELAPA SAWIT MELALUI REAKSI *OLEFIN METATESIS*

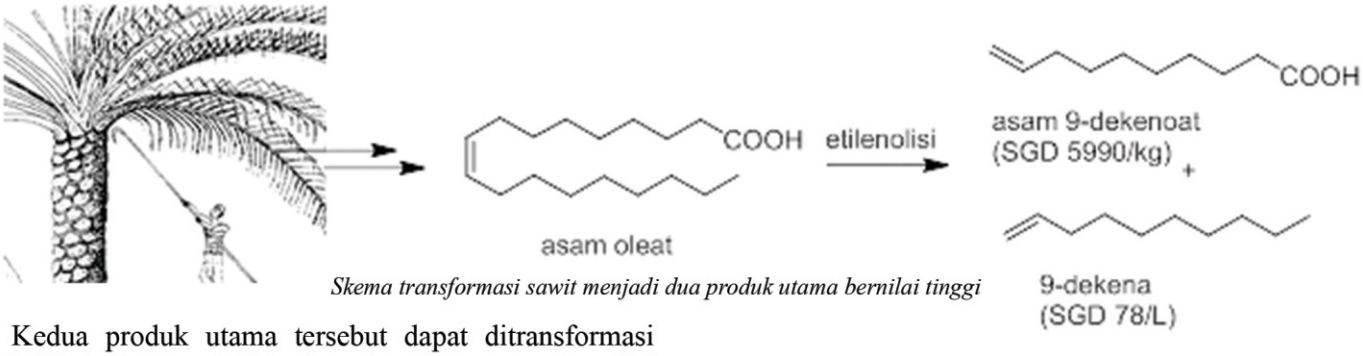
Dr. rer. nat. Didin Mujahidin
Prof. Yana Maolana Syah
Dr. Robby Roswanda
Dr.rer.nat. Rino Rahmata Mukti
Dr.techn. Suyitno
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat - ITB

K15 - 011

LATAR BELAKANG

Salah satu komponen penting dari minyak kelapa sawit adalah asam oleat yang memiliki jumlah karbon 18 (delapan belas) dengan 1 (satu) ikatan rangkap pada karbon nomor 9.

Reaksi *olefin metatesis* antara asam *oleat* dengan *etilen* dapat menghasilkan 1- dekena dan asam 9 - *dekenoat*.



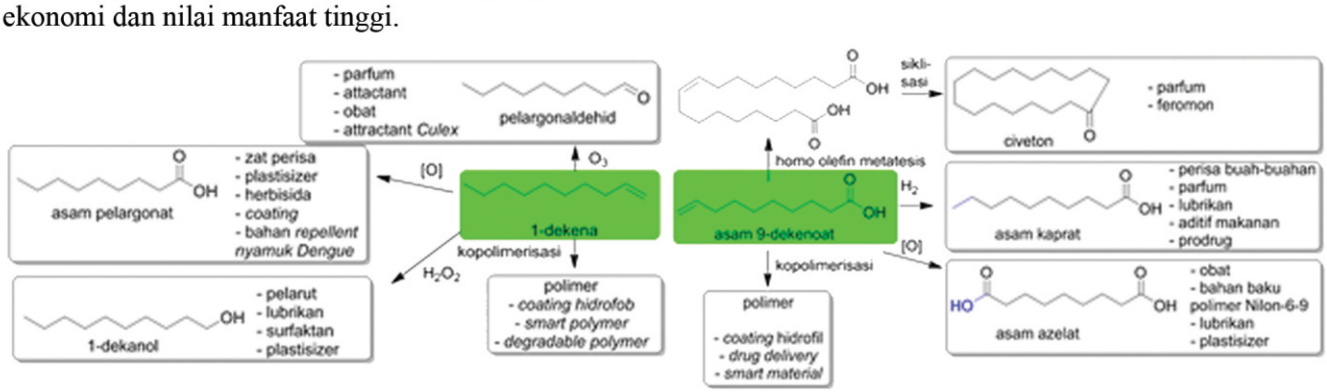
Skema transformasi sawit menjadi dua produk utama bernilai tinggi

Kedua produk utama tersebut dapat ditransformasi lebih lanjut menjadi berbagai senyawa yang bernilai ekonomi dan nilai manfaat tinggi.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 3 (tiga) tahun dimulai dari skala laboratorium hingga skala multikilo dengan tahapan pelaksanaan sebagai berikut:

Tahun 1 : - Skrining katalis pada skala laboratorium.
- Optimasi reaksi pada skala laboratorium.
- Desain reaktor sistem *batch* pada skala multi



Tahapan pelaksanaan riset ini dapat digambarkan seperti bagan diatas tersebut.

Tahun 2.
- Pembuatan reaktor untuk skala multigram.
- Optimasi
- Pengemba
metoda dest
- Desain rea

Tahun 3:
- Pembuatan reaktor untuk skala multikilo
- Optimasi reaksi pada skala multikilo
- Integrasi proses reaksi dan pemisahan.

LUARAN

Penelitian ini akan berlangsung selama 3 (tiga) tahun dengan keluaran sebagai berikut

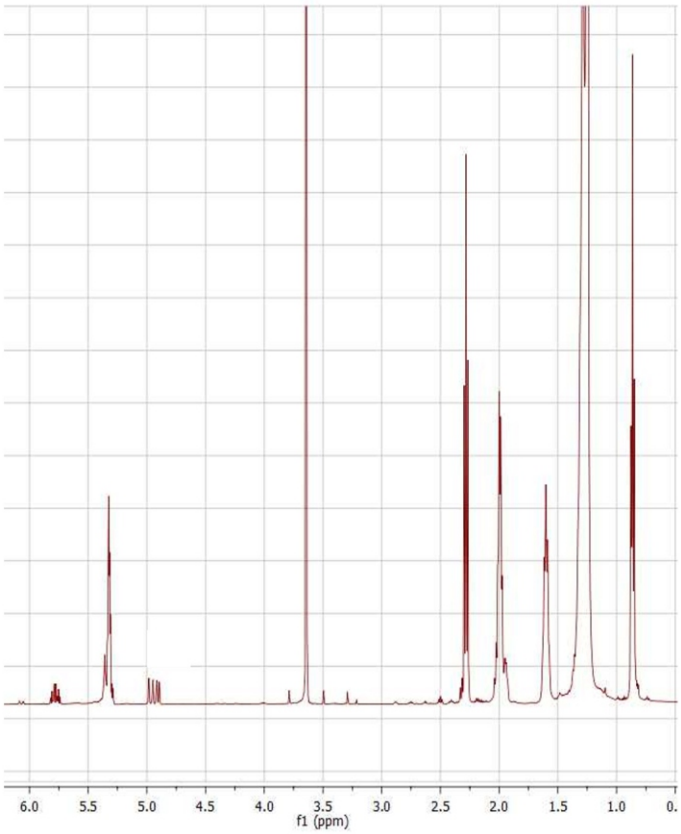
sejumlah sampel hasil dari reaksi terhadap minyak kelapa sawit yang meliputi asam 9 - dekenoat, 1 - dekena, asam azelat dan asam pelargonat.

- Katalis terbaik untuk reaksi *olefin metatesis* terhadap minyak kelapa sawit hasil *skrining*.
- Teknologi pemisahan produk reaksi *olefin metatesi*s pada minyak

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Hingga saat ini kami sedang melakukan skerining katalis yang dapat digunakan untuk reaksi olefin metatesis antara asam oleat dengan etilen agar diperoleh rendemen yang maksimal. Berdasarkan data spectrum NMR (Gambar 4) sebagian asam oleat telah berhasil dikonversi menjadi 1-dekena dan 9-dekanoat. Namun masih terdapat asam oleat yang belum bereaksi.

Reaktor skala lab untuk skrining katalis.



Spektrum NMR produk reaksi kasar antara metil oleat dengan etilen

REKAYASA PROSES HIDROLISIS TANDAN KOSONG SAWIT UNTUK PRODUKSI GREEN XYLYTOL

Prof.Tjandra Setiadi, Ir.,M.Eng.,Ph.D
Ir. Diah Meilany, MT
Dr. M.T.A.P. Kresnowati, ST, M.Sc
Lembaga Pusat Penelitian Pengabdian Kepada masyarakat (LPPM - ITB)

K15 - 012

LATAR BELAKANG

Pengolahan biomassa limbah kelapa sawit ini mutlak diperlukan untuk mencegah dampak negatif sosio- lingkungan industri kelapa sawit.

TKS dapat dimanfaatkan lebih lanjut dengan menerapkan konsep biorefinery, untuk menghasilkan pulp, xilitol, furfural, etanol, glukosa serta produk – produk turunannya.

Dengan kandungan hemiselulosa yang cukup tinggi, TKS merupakan bahan baku yang potensial untuk diolah menjadi xilitol.

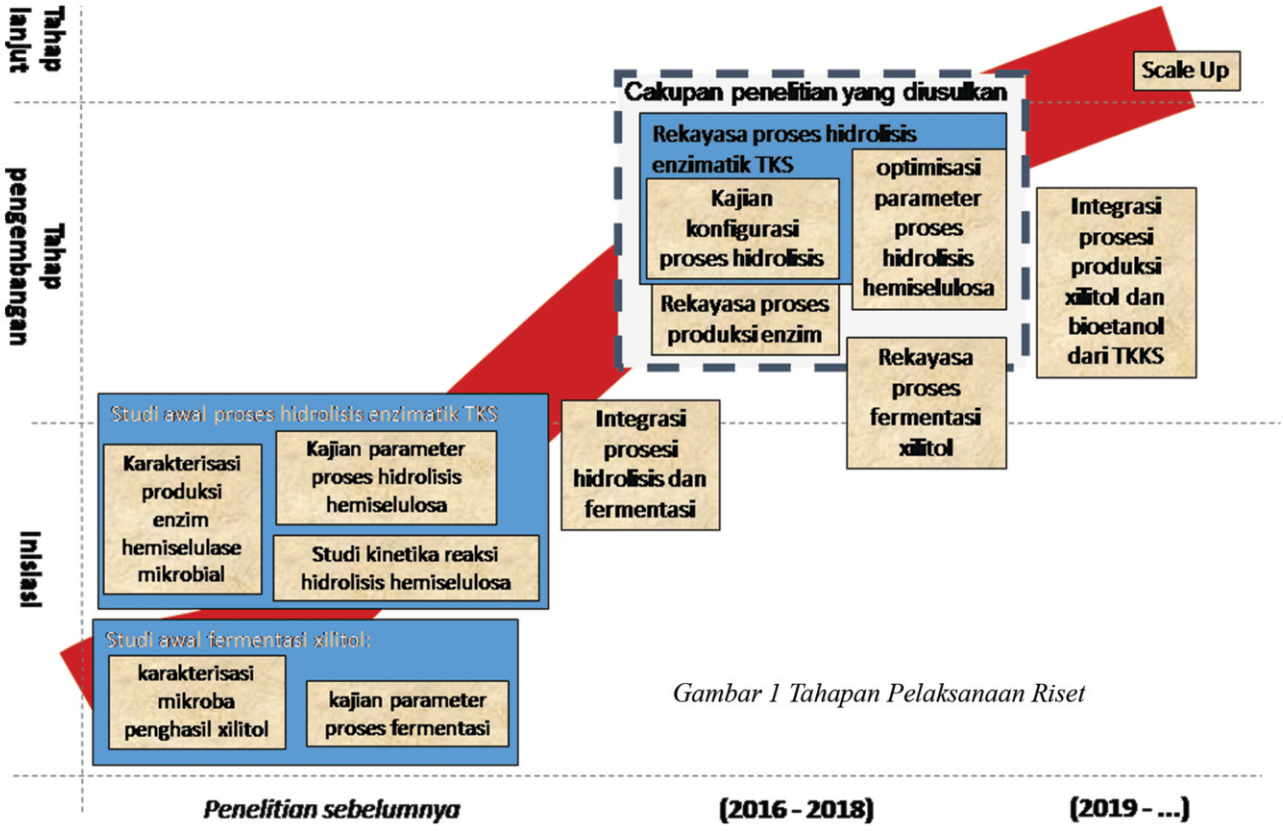
1. *TKS dengan komposisi utama 33 - 44% selulosa, 23 - 33% hemiselulosa, dan 12 - 26% lignin*

2. *Namun demikian produksi xilitol dari TKS secara komersial belum dilakukan.*

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Riset tentang rekayasa proses hidrolisis enzimatik TKS yang diusulkan merupakan bagian dari topik besar pengembangan proses produksi xilitol dari TKS, yang telah diinisiasi sejak tahun 2012 dengan peta jalan riset dijelaskan pada gambar 1.

Penelitian yang diusulkan merupakan bagian dari tahap pengembangan, dalam rangka mentransfer hasil - hasil yang telah diperoleh sebelumnya menuju skala yang lebih besar



Gambar 1 Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

Prosiding di *International Conference on Chemical Process and Product Engineering* 2016, UNDIP, 14 – 15 September 2016 dengan judul - judul :

- *Kinetic Study of Oil Palm Empty Fruit Bunch Enzymatic Hydrolysis*

- *Evaluation of Pretreatment Process for Producing Xylose-Rich Hydrolysate From Oil Palm Empty Fruit Bunch*

Prosiding di International Seminar *on Chemical Engineering in conjunction with* Seminar Teknik Kimia Soehadi Reksowardojo 2016 dengan judul - judul :

- *Evaluation of Simultaneous Saccharification Fermentation of oil Palm Empty Fruit Bunches for Xylitol Production*
- *Down Stream Processing of Xylitol from Fermentation of Oil Palm Empty Fruit Bunch Hydrolysate*

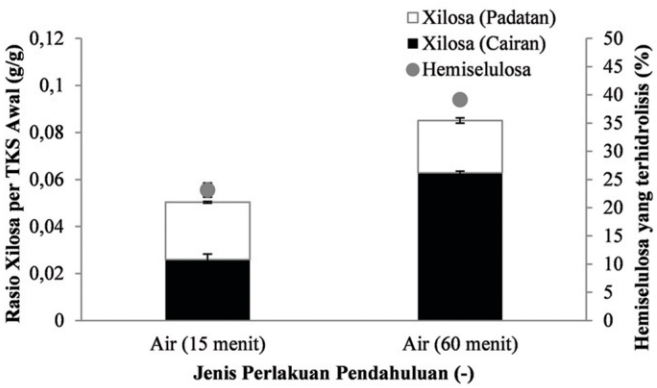
HASIL YANG TELAH DICAPAI

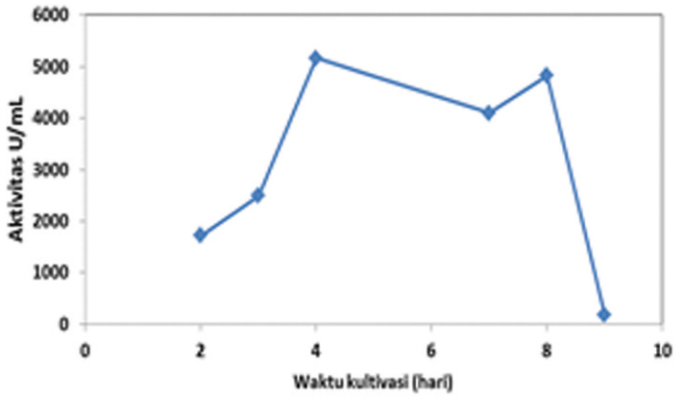
Aktivitas enzim produksi sendiri :

• Pada kultivasi xilanase terdahulu menggunakan Trichoderma viride ITB L.67 melalui kultivasi fasa padat dengan substrat TKS 60 – 80 mesh, pada erlenmeyer, selama 36 jam, 32,8oC, rasio padatan - larutan substrat 0.63 diperoleh aktivitas *xilanase 753 U/mL* atau *5180.6 U/g substrat (Mardawati, 2015)* Yield hidrolisis TKS sebelum dihidrolisis dikenai perlakuan pendahuluan pada 121C selama 15 menit *(Autoclave)*. Hidrolisis enzimatik dengan enzim produksi sendiri di peroleh yield xilosa sebesar 35,8%. Sedangkan bila menggunakan enzim komersial diperoleh yield sebesar 27%.

• Dengan perubahan konfigurasi, dalam hal ini jumlah udara yang diberikan, kultivasi selama 4 hari menghasilkan kenaikan aktivitas enzim sebanyak 6 kali lipat yaitu 4820,35 U/ml. Dilakukan karena hasil sementara yang diperoleh pada proses hidrolisis enzimatik menunjukkan kebutuhan perlakukan pendahuluan (pretreatment) yang lebih efektif. Perlakuan pendahuluan dengan air pada 1,5 bar g, pada waktu 60 menit didapat lebih banyak xilosa di hidrolisat. Yield mencapai 39 %. Selanjutnya proses hidrolisis (konfigurasi dan kondisi operasi) perlu dikaji lanjut

catatan: enzim yang digunakan pada percobaan ini (Cellic Htec 2) ternyata kurang optimal, walaupun aktivitas selulase tinggi





PEMBUATAN NANO KARBON AKTIF UNTUK SUPERKAPASITOR DARI LIMBAH SAWIT

Dr. Tirto Prakoso
Dr. Isdiriayani Nurdin
Dr. Hary Devianto
Dr. Pramujo Widiatmoko
Lembaga Pusat Penelitian Pengabdian Kepada masyarakat (LPPM - ITB)

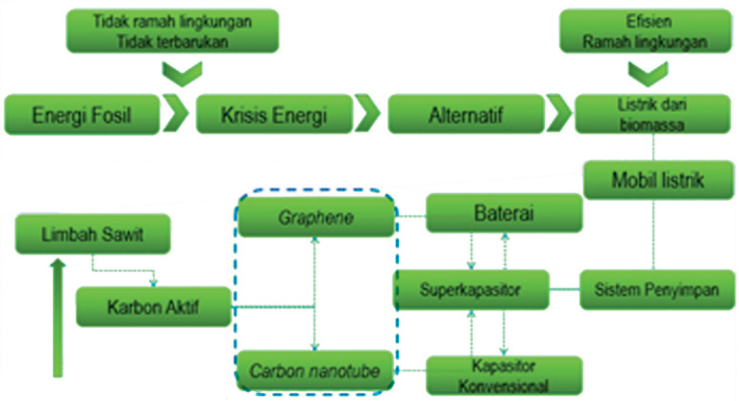
K15 - 013

LATAR BELAKANG

Penyediaan energi baru terbarukan dan pengembangan teknologi transportasi di Indonesia terus dilakukan. Kendaraan berbasis energi listrik merupakan salah satu jenis alat transportasi yang berpotensi sebagai salah satu pemanfaatan energi alternatif.

Hal ini disebabkan kendaraan listrik memiliki efisiensi konversi energi yang tinggi dan ramah lingkungan. Seiring dengan perkembangan teknologi mobil listrik, diperlukan sistem penyimpanan energi listrik yang efisien, salah satunya adalah superkapasitor. Superkapasitor merupakan alat penyimpan energi listrik yang terdiri dari karbon aktif yang dapat dibuat dari biomassa.

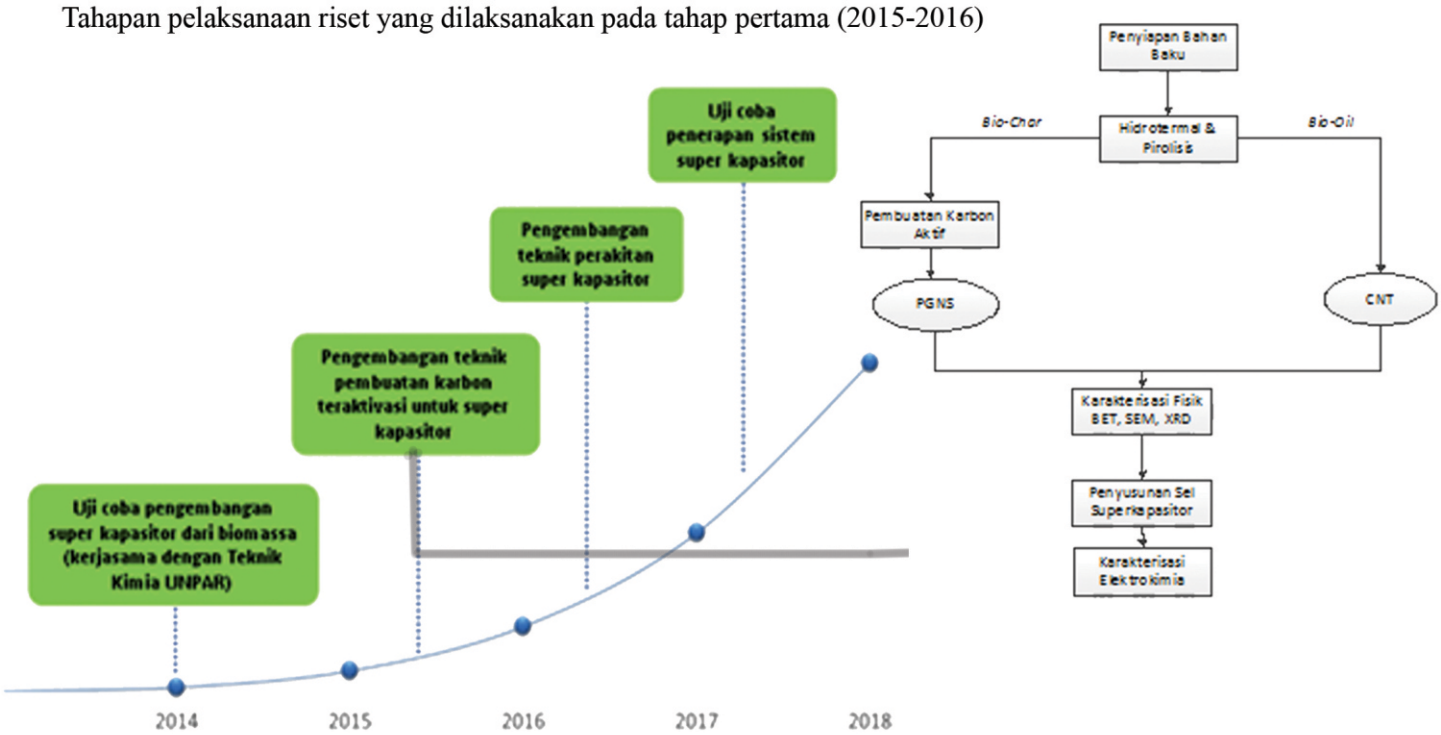
Riset ini bertujuan untuk mengembangkan biomaterial superkapasitor berbasis biomassa dari limbah kelapa sawit yang belum dimaanfaatkan secara optimal di Indonesia.



Dengan kandungan lignoselulosa yang tinggi, limbah biomassa kelapa sawit dapat dikonversi menjadi nanokarbon aktif untuk digunakan sebagai elektroda pada super kapasitor. Pelaksanaan penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan purwarupa superkapasitor dari nanokarbon aktif yang berasal dari biomassa limbah kelapa sawit.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Tahapan pelaksanaan riset yang dilaksanakan pada tahap pertama (2015-2016)



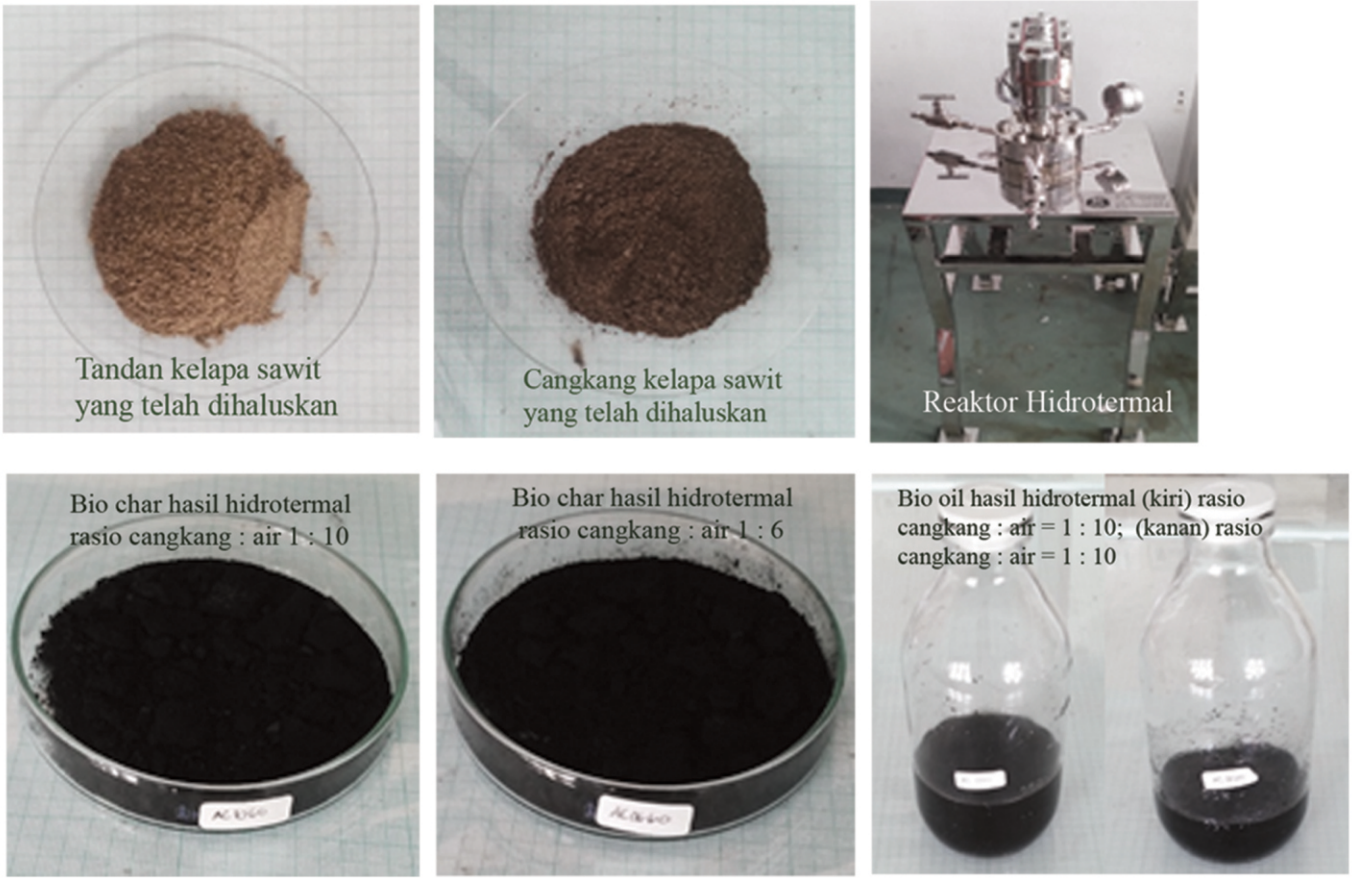
LUARAN

Paten pembuatan biomaterial superkapasitor hybrid dengan elektroda karbon aktif berbasis biomassa limbah kelapa sawit.

Purwarupa biomaterial superkapasitor hybrid dengan elektroda karbon aktif berbasis biomassa limbah kelapa sawit.

Integrasi desain superkapasitor hybrid dengan elektroda karbon aktif berbasis biomassa limbah kelapa yang sudah teruji dengan *fuel cell - reformer*, baterai, dan perangkat lunak manajemen energi pada sistem penyedia energi transportasi berbasis energi listrik.

HASIL YANG TELAH DICAPAI



Hasil Sementara yang telah dicapai
Karbonisasi Hidrotermal dan Sintesis Resin CNT

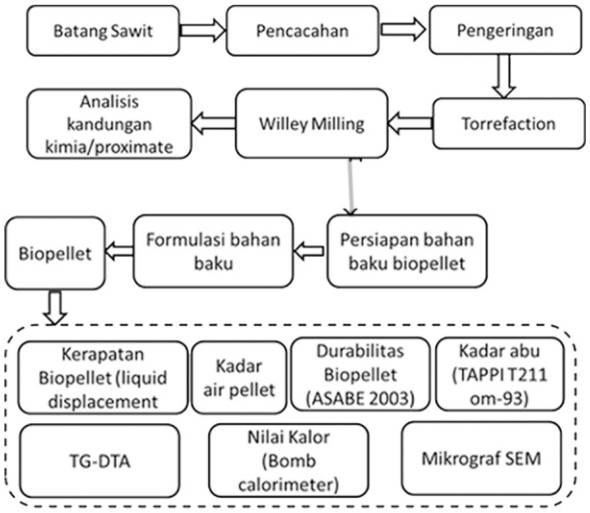
TORREFIED BIOPELLET DARI BATANG KELA SAWIT

Nyoman J Wistara, Ph.D.
Prof. Dr. Wasrin Syafii
Anne Carolina, MSi
Deded Syarif Nawawi, M.Sc
Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat (LPPM- IPB)

K15 - 014

LATAR BELAKANG

Batang kelapa sawit merupakan sumber biomasa berlimpah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Batang sawit dapat dikonversi menjadi energi dalam bentuk padat maupun cair. Saat ini lebih rasional untuk mengkonversi batang sawit menjadi energi bentuk padat seperti *biopellet*. Meskipun batang sawit memiliki kerapatan energi rendah, kadar air tinggi dan cepat diserang pelapuk, proses torefaksi diharapkan dapat mengatasi masalah - masalah ini. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memahami proses torefaksi dan sifat-sifat bio-arang batang sawit.



Sistematika pelaksanaan penelitian dan metode (secara umum) yang dipergunakan.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Batang sawit - pemecahan - pengeringan
torrefaction - *willey milling* - analisis kandungan kimia / *proximate* - persiapan bahan baku *biopellet* -
formulasi bahan baku -
biopelllet -

Kerapatan *biopellet (loquid siplecement)* , kadar air pellet
durabilitas (ASABE 2003) - kadar abu (TAPPI T211 om - 93)
TG - DTA
- Nilai kalor *(bomb calorimeter)*
- *Mikrograf SEM*

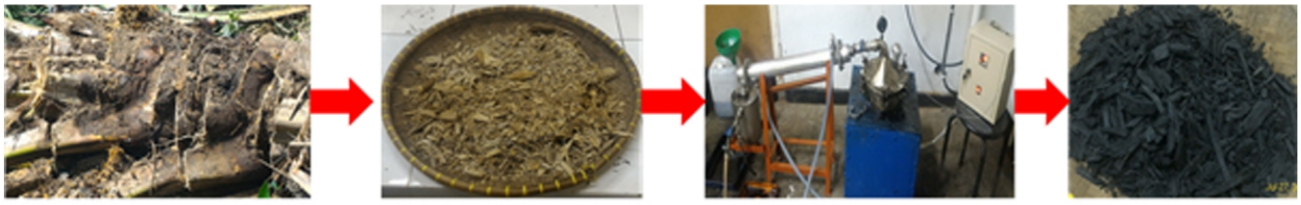
LUARAN

Luaran dari penelitian ini diharapkan meliputi:

1.Informasi suhu *torrefaction optimum* yang menghasilkan biopellet dengan durabilitas tinggi.
2.Informasi tentang prilaku sifat termal *terrefied biopellet.*
3.*Biopellet* berkerapatan dan berdurabilitas tinggi.
4.Publikasi ilmiah di jurnal internasional bereputasi.

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Dalam tahap pertama ini, kemajuan penelitian telah sampai dalam tahap torefaksi. Sebelum torefaksi, batang sawit mengalami proses pencacahan dan pengeringan. Berikut adalah foto-foto kegiatan penelitian. Gambar 2 menunjukkan tahapan penelitian yang telah dilaksanakan. Hasil analisis komponen kimia batang kelapa sawit disajikan dalam Tabel 1.



Tahap penelitian yang telah dilaksanakan

Tabel 1. Komponen kimia batang kelapa sawit.

Sampel	Ulangan	Holoselulosa	Alfa-Selulosa	Lignin	Kelarutan				
					Air dingin	Air panas	NaOH 1%	Etanol-benzena	KA (%)
Batang	1	79.12	38.70	17.17	6.76	12.00	26.81	6.23	7.04
	2	77.84	39.39	17.96	8.90	14.41	28.33	7.75	7.19
	3	79.73	41.13	18.20	8.33	13.73	28.63	7.59	7.06
	Rataan	**78.90**	**39.74**	**17.78**	**8.00**	**13.38**	**27.93**	**7.19**	**7.10**
Kulit	1	61.81	26.54	22.36	10.76	15.97	31.16	7.49	5.30
	2	61.42	26.91	22.30	10.25	15.35	31.40	6.43	5.29
	3	61.50	25.67	21.39	10.08	15.47	30.82	7.39	5.29
	Rataan	**61.58**	**26.37**	**22.01**	**10.37**	**15.60**	**31.13**	**7.10**	**5.29**

PENGEMBAGAN SURFAKTAN ANIONIK DARI MINYAK SAWIT UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI MINYAK BUI DILAPANGAN TUA MENGGUNAKAN TEKNIK STIMULASI MATRIX

Prof. Dr. Erliza Hambali
Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc., PhD
Ari Imam Sutanto, STP. M.Si
Encep Hidayat, STP, MSi.
Agatha Maria Gadi, ST.

K15 - 015

LATAR BELAKANG

• Potensi minyak sawit sebagai bahan baku surfaktan tersedia melimpah di Indonesia yang mencapai 31.3 juta ton CPO tahun 2015 (Ditjenbun, 2016).

• Kebutuhan energi nasional khususnya minyak bumi adalah 1,5 juta barel/hari sedangkan produksi nasional sekitar 850 ribu barel/hari, kekurangannya dipenuhi melalui impor. Devisa negara yang dihabiskan untuk impor BBM sekitar USD 65 juta/hari (setara USD 23,7 milyar/tahun).

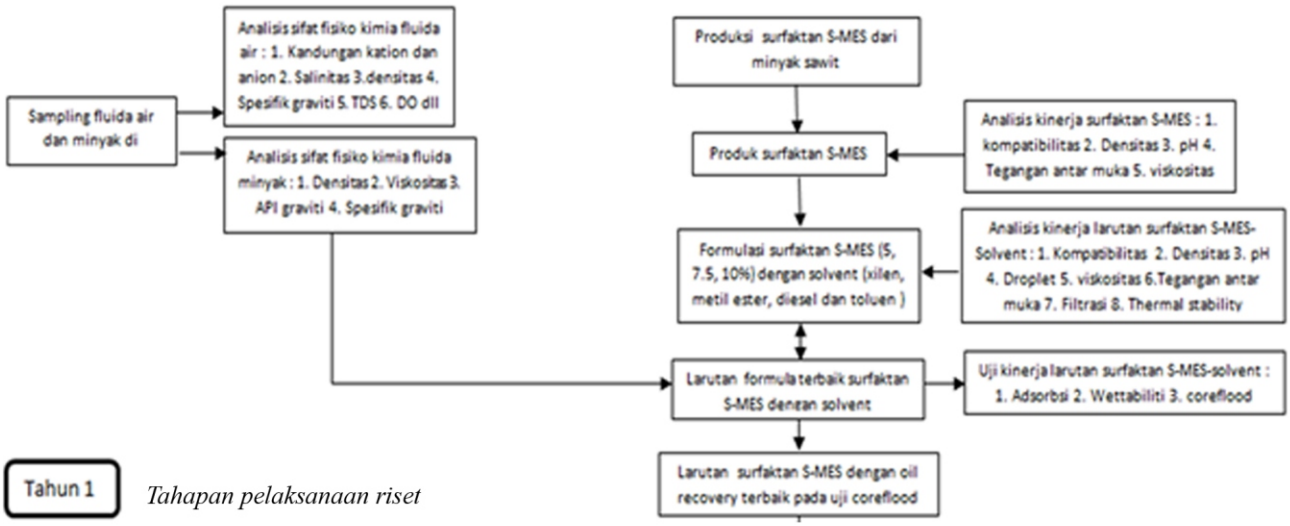
• Kemampuan produksi minyak bumi Indonesia rendah, salah satunya disebabkan karena sekitar 78% (497 lapangan) merupakan mature/depleted field. Selain itu 34% dari lapangan minyak tersebut jenis minyak yang diproduksi adalah heavy oil yang memiliki kandungan wax yang tinggi.

• Metode stimulasi matrix merupakan metode untuk penghilangan wax pada lapangan tua yang banyak mengandung wax dengan menggunakan solvent disertai penambahan surfaktan untuk meningkatkan kemampuan melarutkan wax sehingga produktivitas minyak dapat ditingkatkan

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Wax deposit pada lubang sumur

Wax deposit yang telah menyumbat lubang sumur sehingga minyak tidak dapat diproduksi



Tahun 1

Tahapan pelaksanaan riset

LUARAN

Prototipe produk stimulasi matrix yang dapat meningkatkan produksi minyak di lapangan tua yang mengandung wax tinggi.

Dihasilkannya paket teknologi surfaktan dari minyak sawit untuk aplikasi teknik stimulasi matrix pada lapangan minyak yang mengandung wax tinggi.

Sampling Fluida Air dan Minyak di Sumur Minyak Lapangan Kawengan yang Mengandung Wax Tinggi

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Surfaktan S-MES yang ditambahkan pada metode stimulasi matriks pada selang konsentrasi 5, 10 dan 15% dengan

menggunakan solvent berupa metil ester, toluen, xylen paraffin solvent dan crude oil N. Hasil uji IFT larutan surfaktan S-MES dengan berbagai solvent terhadap fluida air formasi Kawengan memberikan nilai IFT berkisar 10-2- 10-3 dyne/cm

. Sampling fluida di Sumur P-25 lapangan minyak Kawengan, Cepu

Contoh deposite wax yang terbentuk pada tubing

Injeksi steam panas pada sumur P-25 lapangan minyak Kawengan, Cepu dengan kandungan wax tinggi

Prof. Dr. Ir. Yanto Santosa, DEA
Dr. Ir Arzyana Sunkar, M.Sc
Ir. Erniwati, M.Sc
Intan Purnamasari, S.Hut, M.Si

LATAR BELAKANG

Luaran yang telah dicapai yaitu: (1) tersedianya data/informasi terkait asal usul status lahan kebun sawit serta dampaknya terhadap keanekaragaman hayati dan (2) terpublikasinya 8 paper yang telah dipresentasikan secara oral dalam International Conference of Biodiversity pada tanggal 28 Mei 2016 di Bandung dan saat ini paper tersebut masih dalam proses penyempurnaan untuk di terbitkan di Jurnal Biodiversitas, telah di submit 7 abstrak ke IUFRO International and Multi-Disciplinery Scientific Conference yang akan dilaksanakan tanggal 4-7 Oktober 2016 di Bogor, 5 abstrak yang telah di submit ke International Conference on Trends in Biotechnology and Biodiversity Conservation for Sustainable Development pada tanggal 25-29 Oktober 2016 di Kinabalu-Malaysia, 1 paper yang telah di submit ke jurnal media konservasi, serta telah pula disusun 2 skripsi mahasiswa program sarjana.

Saat ini telah diperoleh data dan informasi sebagai berikut:

(1) Saat izin usaha perkebunan kelapa sawit dan sertifikat HGU diterbitkan, status lahan seluruh perusahaan perkebunan kelapa sawit milik negara/swasta bukan merupakan kawasan hutan, namun sebagian besar perusahaan (7 dari 8 perusahaan) mengajukan alih fungsi kawasan hutan (1,95% hutan produksi, 30,34% hutan produksi terbatas, dan 67,70% hutan produksi konversi) menjadi non kawasan hutan melalui proses pelepasan kawasan hutan sebelum izin usaha perkebunan diperoleh. Akan tetapi alih fungsi kawasan hutan pada 2 perusahaan diantaranya diajukan oleh perusahaan lain sebelumnya. Sementara itu, status lahan seluruh kebun sawit milik rakyat merupakan kawasan non hutan saat pemilik kebun membeli lahan dan menggunakan lahan tersebut untuk kebun sawit.

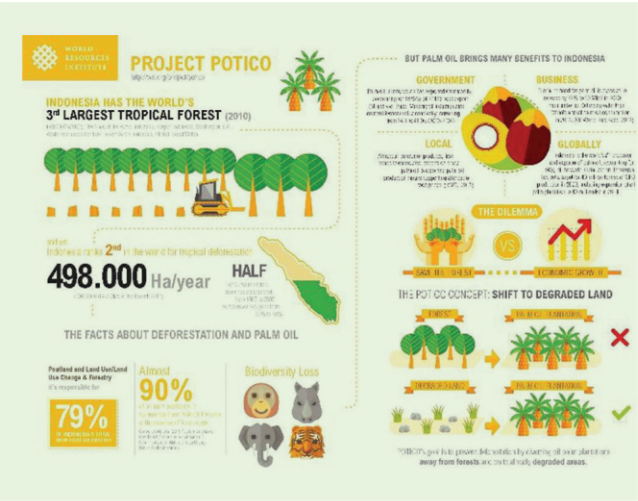
(2) Riwayat penggunaan lahan pada 8 perusahaan kelapa sawit menunjukkan bahwa areal lahan konsesi sebelum digunakan sebagai areal perkebunan dahulu berupa eks Hak Guna Perusahaan Lain (49,96%), eks Hak Pengusahaan Hutan (35,99%), dan sisanya (14,04%) merupakan ladang masyarakat lokal dan eks transmigran. Hal tersebut didukung dengan hasil penafsiran citra landsat dimana perkembangan tutupan lahan areal konsesi sebelum dijadikan perkebunan kelapa sawit menunjukkan bahwa 49,96% berupa perkebunan karet, 35,99% berupa hutan sekunder, 10,7% berupa tanah terbuka, 3,03% berupa semak belukar serta 0,84% berupa pertanian lahan kering bercampur semak.

(3) Pada 16 kebun sawit rakyat, riwayat penggunaan lahan seluruh kebun sawit tersebut dahulunya merupakan ladang bekas eks transmigran dan masyarakat lokal dimana hasil tersebut didukung hasil analisis citra landsat yang menunjukkan bahwa sebagian besar tutupan lahan kebun rakyat (73,68%) sebelum dijadikan areal perkebunan berupa tanah terbuka, sedangkan 26,32% lahan tersebut berupa berupa semak belukar.

(4) Perubahan tutupan lahan menjadi kebun sawit diduga telah meningkatkan keanekaragaman jenis burung (5 dari 8 kebun sawit) sebesar 74.81%, keanekaragaman jenis kupu-kupu (6 dari 8 kebun sawit) sebesar 68.30%, herpetofauna (seluruh kebun sawit) sebesar 151.04% serta kepadatan cacing tanah (5 dari 8 kebun sawit) sebesar 91.25%. Lain halnya untuk mamalia yang sebagian besar (5 dari 8 kebun sawit) menurunkan keanekaragaman jenis sebesar 46.10%.

LUARAN

Perkebunan kelapa sawit telah memberikan kontribusi sangat nyata terhadap pembangunan perekonomian nasional melalui peningkatan penerimaan devisa negara, penyerapan tenaga kerja dan *multiplier-effect* lainnya. Kedudukan perkebunan sawit Indonesia sebagai produsen minyak sawit terbesar didunia telah menuai banyak tudingan negatif atau gugatan dalam aspek lingkungan (sebagai penyebab deforestasi, penurunan keaneka-ragaman hayati, kebakaran, sumber emisi, dan lainnya) dari pihak- pihak tertentu, sehingga menjadi polemik di ruang publik. Apabila hal ini dibiarkan dikhawatirkan akan menimbulkan potensi kerugian secara sistemik terhadap perkebunan kelapa sawit Indonesia secara keseluruhan. Itulah mengapa, penelitian dengan topik "Sejarah Perkembangan Status, Penggunaan Lahan dan Keanekaragaman Hayati Kebun Kelapa Sawit Indonesia" ini telah dilakukan.



HASIL YANG TELAH DICAPAI

Pengambilan data dilakukan pada 8 perusahaan perkebunan sawit milik negara/swasta dan 16 perkebunan sawit mandiri milik rakyat yang secara administratif termasuk ke dalam 4 kabupaten yaitu Kampar, Kuansing, Pelalawan, dan Siak di wilayah provinsi Riau. Persiapan dan pengambilan data primer maupun sekunder dilakukan selama 3 bulan (khususnya untuk pengambilan data keanekaragaman satwa dan tumbuhan serta karakteristik masyarakat sekitar kebun sawit dan persepsi masyarakat terhadap kebun sawit berlangsung selama 30 hari pada bulan Maret – April 2016). Data dan informasi dikumpulkan dengan menggunakan metode kajian pustaka yang dilakukan untuk mendapatkan informasi awal serta untuk melengkapi informasi yang didapatkan dari lapangan, kemudian wawancara mendalam terhadap narasumber kunci sebanyak 60 orang untuk mengetahui asal usul status, riwayat penggunaan lahan dan perkembangan tutupan lahan dan tingkat keanekaragaman hayati. Sedangkan wawancara terstruktur kepada 360 responden yang merupakan masyarakat sekitar kebun sawit dilakukan untuk memperoleh data karakteristik dan persepsi masyarakat terhadap perkebunan kelapa sawit. Untuk mengetahui informasi tambahan mengenai riwayat penggunaan lahan serta analisis perubahan tutupan lahan dilakukan analisis penafsiran peta citra landsat sebanyak 166 peta landsat/tahun liputan (masing-masing lokasi kajian dianalisis liputan landsat 3 tahun sebelum lahan dibuka menjadi kebun sawit, tahun saat dibuka perkebunan kelapa sawit, dan 3 tahun setelah lahan dibuka menjadi kebun). Selanjutnya, data variasi keanekaragaman jenis satwa (mamalia, burung, kupu-kupu, herpetofauna, cacing) dan tumbuhan dikumpulkan melalui pengamataan langsung pada 45 jalur dengan 3 kali ulangan dan bantuan 10 kamera trap untuk pengamatan mamalia selama 3x24 jam. Selanjutnya proses identifikasi jenis-jenis tumbuhan oleh LIPI, analisis data, dan penyusunan laporan dilakukan pada bulan Mei-Agustus 2016.

KERENTANAN PETANI SAWIT, STRATEGI ADAPTASI DAN PENYUSUNAN STRATEGI PERBERDAYAAN EKONOMINYA: KAJIAN DAMPAK PENURUNAN HARGA TANDAN BUAH SEGAR DI PROPINSI BENGKULU

Prof. Dr. Ir. Ketut Sukiyono, MEc
Ir. Agus Purwoko, MSc.
Indra Cahyadinata, SP., MSi
Septri Widiono, SP., MSi
Ir. Nyayu Neti Arianti, MS
Gita Mulyasari, SP.,MSi
Eko Sumartono, SP. , MSi
Lembaga Penelitian dan Pengbdian Kepada Masyarakat (LPPM)

K15 - 017

LATAR BELAKANG

Tidak dapat dipungkiri sawit telah menjadi andalan bagi sebagian besar masyarakat propinsi Bengkulu. Banyak alih fungsi lahan ataupun komoditi berpindah ke komoditi sawit. Hal ini menyebabkan ketergantungan ekonomi rumah tangga pada sawit sangat tinggi. Oleh sebab itu, fluktuasi harga sawit menjadikan ketidakpastian pendapatan petani dan penurunan harga TBS yang terlalu tinggi diduga akan menyebabkan petani sawit menjadi miskin.

Penurunan harga TBS tersebut tentu berdampak pada pendapatan dan pada gilirannya akan berimbas pada kesejahteraan petani sawit. Berbagai media melaporkan bahwa dampak penurunan harga TBS secara dratis banyak petani yang gagal memenuhi kewajiban hutangnya. Oleh sebab itu, penelitian yang ditujukan untuk mengukur tingkat kerentanan *(vulnerability)* petani sawit menjadi penting jika dikaitkan dengan dominannya sawit sebagai sumber pendapatan.

Dampak penurunan harga TBS telah dirasakan oleh petani sawit saat ini. Oleh sebab itu, penting untuk ditemukenali strategi adaptasi petani sawit dalam menghadapi penurunan harga ini dan menghadapi dampaknya.

Informasi hasil penelitian tentang tingkat kerentanan dan strategi adaptasi petani sawit akan menjadi dasar bagi penyusunan strategi pemberdayaan ekonomi rumah tangga. Penyusunan strategi pemberdayaan ini harus sesuai dengan esensi masalah, kondisi dan kepemilikan sumberdaya petani sawit serta tidak mengabaikan kaitan kelapa sawit dengan kondisi global.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

SURVEI PENDAHULUAN	PESUNAN DAN PENGUJIAN KUISIONER	SURVEI LAPANGAN	ANALISA DATA PRIMER	*FOCUS GROUP DISCUSSION*	PENYUSUNAN LAPORAN PENELITIAN

LUARAN

strategi pemberdayaan ekonomi petani sawit dalam upaya meningkatkan daya tahan rumah tangga kelapa sawit untuk menghadapi gejolak atau shoc ekonomi yang mungkin akan dihadapi dimasa yang akan datang

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Survai Pendahuluan

Survai Pendahuluan ditujukan untuk memastikan lokasi penelitian yang telah disusun dalam penelitian serta menarik sampel sementara dengan tujuan untuk mencari strata petani sawit berdasarkan luas lahan serta tersusunya kerangka sampling.

Penyusunan, Uji, dan Perbaikan Kuesioner

Kuesioner adalah instrumen penting untuk menggali dan membangkitkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Hasil uji kuesioner ditemukan beberapa kesalahan urutan, keterulangan pertanyaan, dan kesulitan pemahaman pertanyaan. Berdasarkan temuan ini, kuesioner yang telah diujikan diperbaiki. Kuesioner yang telah diperbaiki dan siap untuk digunakan untuk survai lapangan.

Tabulasi dan Analisa Data

Setelah dilakukan survai, tahapan berikutnya adalah tabulasi data. Tabulasi data survai lapangan dilakukan segera setalah survai lapang dilakukan. Saat ini sedang dilakukan analisa data untuk kajian Kerentanan petani baik secara kualitatif maupun kuantitatif serta strategi adaptasi

Survai Lapangan dan Indept Interview

Survai lapangan dilakukan untuk mendapatkan data primer yang diperlukan penelitian ini. Pengumpulan data ini dituntun dengan kuesioner yang telah dipersiapkan dan diuji terlebih dahulu. Sebelum ke lapangan untuk survai, coaching terhadap enumerator. Indept interview ini akan memberikan gambaran yang detail tentang permasalahan dan strategi yang dilakukan oleh petani sawit ketika menghadapi penurunan harga.

Dr. Ir. Siti Badriyah Rushayati, M.Si
Dr. Ir. Rachmad Hermawan, M.Sc.F
Resti Meilani, S.Hut, M.Si
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM - ITB)

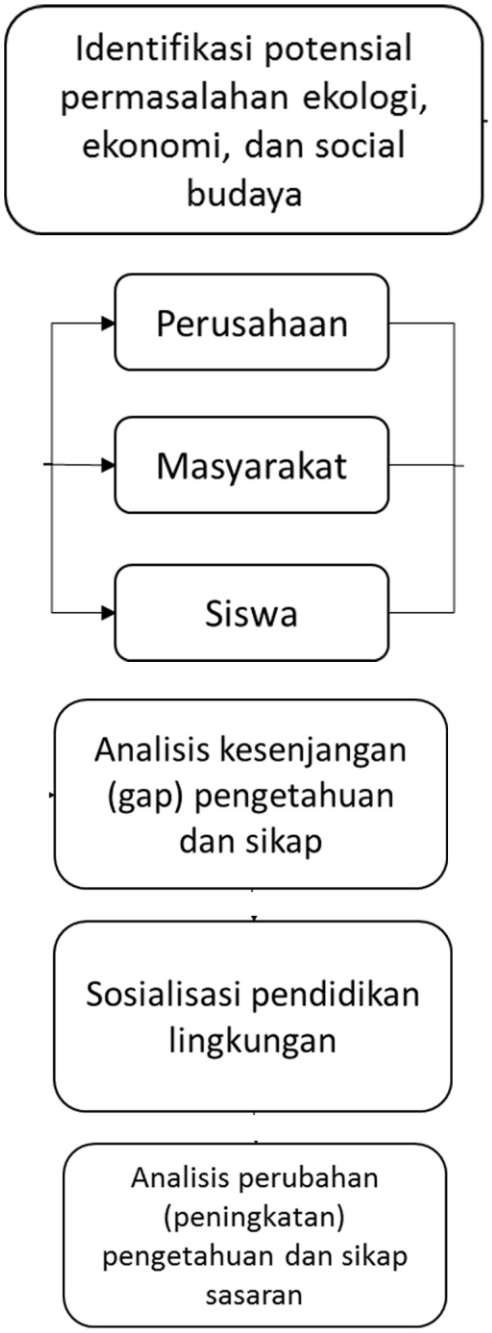
LATAR BELAKANG

Sub sektor perkebunan merupakan salah satu andalan utama perekonomian bangsa. Salah satu perkebunan andalan nasional adalah perkebunan kelapa sawit. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian (2014). data luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun2013 adalah 10.01 juta ha. dengan perincian perkebunan negara seluas 0.69 juta ha (6.89 %). perkebunan swasta seluas 4.90 juta ha (48.95 %). dan perkebunan rakyat seluas 4.4 juta ha (44.16 %).

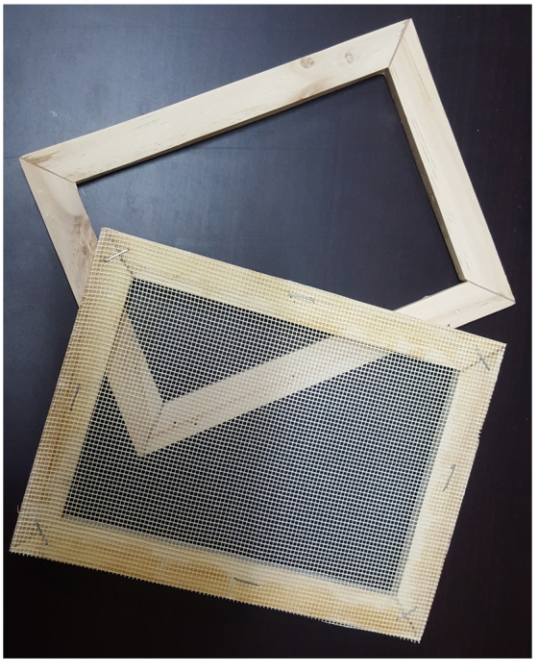
Indonesia merupakan produsen terbesar kelapa sawit dunia. yang menghasilkan produk andalan strategis dan mempunyai peran sangat penting dalam perekonomian nasional. namun dengan terjadinya kebakaran hutan dan lahan yang terjadi setiap tahun. menyebabkan perkebunan kelapa sawit menjadi tertuduh dan dianggap bertanggung jawab sebagai penyebab terjadinya kerusakan lingkungan dan pengemisi gas rumah kaca ke atmosfer. serta ikut berperan dalam pemanasan global. Selain dianggap bertanggung jawab dalam emisi gas rumah kaca serta pemanasan global. perkebunan kelapa sawit juga dianggap sebagai penyebab kerusakan lingkungan yaitu terjadinya erosi. sedimentasi. pencemaran lingkungan. dan penurunan keanekaragaman hayati.

Jika pengelolaan perkebunan kelapa sawit dilakukan dengan baik. kelapa sawit memiliki peran penting dalam menurunkan konsentrasi CO2 di atmosfer melalui absorbsi gas CO2 dalam proses fotosintesis. Dalam proses fotosintesis. gas rumah kaca (CO2) akan terserap dan tersimpan dalam bentuk C didalam biomas tumbuhan. Menurut Sabiham (2013) dalam Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (2013). stok carbon bagian atas dari kelapa sawit umur < 6 tahun yaitu 5.8 ton C/ha. umur 9-12 tahun sebanyak 54.4 ton C/ha. dan umur 14-15 tahun sebanyak 73.0 ton C/ha. Selain dapat menurunkan gas CO2

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



LUARAN



Media Pembelajaran : Alat recycle paper

Media Pembelajaran : Eco game

HASIL YANG TELAH DICAPAI

PT. Bumi Pratama Khatulistiwa (PT. BPK) sudah melakukan upaya untuk meningkatkan pengetahuan pegawainya terkait pemanasan global melalui kegiatan penyuluhan, poster, dan leaflet. Perusahaan sudah memiliki sikap positif terhadap lingkungan. Terlihat sudah melakukan upaya-upaya untuk mengatasi kerusakan lingkungan, dengan menggunakan energi alternatif, mengolah limbah.

Lebih dari 50% masyarakat sudah menyadari/merasakan adanya pemanasan global yang ditandai dengan meningkatnya suhu udara, musim yang tidak menentu, seperti musim kemarau terjadi lebih panjang dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Selain itu, masyarakat juga sudah mengetahui tindakan-tindakan apa saja yang dapat merusak lingkungan, seperti memburu satwa. Namun, 42% masyarakat masih keliru terkait pengelolaan sampah yang baik dan benar.

Lebih dari 50% masyarakat menunjukkan sikap positif terhadap lingkungan. Ditunjukkan dengan memahami bahwa kanan dan kiri sungai perlu dilindungi dan berburu satwa (terutama satwa langka) tidak dibenarkan. Namun, sebanyak 61% responden masih beranggapan bahwa membakar sampah merupakan tindakan yang baik.

Pengetahuan siswa Sekolah Dasar tentang faktor penyebab dan upaya perbaikan pemanasan global dan kerusakan lingkungan masih kurang (hanya 30% yang dikuasai rata-rata siswa). Beberapa pengetahuan yang masih belum dipahami oleh siswa antara lain terkait hubungan antara pemanasan global dengan efek rumah kaca, penyebab efek rumah kaca, akibat dari perubahan iklim, jenis satwa yang dilindungi, dan pengelolaan sampah.

Sikap siswa yang ditunjukkan dari hasil kuisioner cukup baik, rata-rata responden memiiliki 80% sikap positif terhadap lingkungan.

SINTESIS EMULSIFIER MONOASILGLISEROL MONOLAURIN DAN DIASILGLISEROL (DAG-OIL) BERBASIS SAWIT SEBAGAI INGRIDIEN DAN NUTRQACEUTICAL

Prof. Dr. Ir. Nuri Andarwulan, MSi
Dr. Didah Nur Faridah, STP. MSi
Ria Noviar Triana, STP., MSi
Dr. Mursalin, MSi
Prof.Dr. Purwiyatno Hariyadi
LPPM IPB

K15 - 019

LATAR BELAKANG

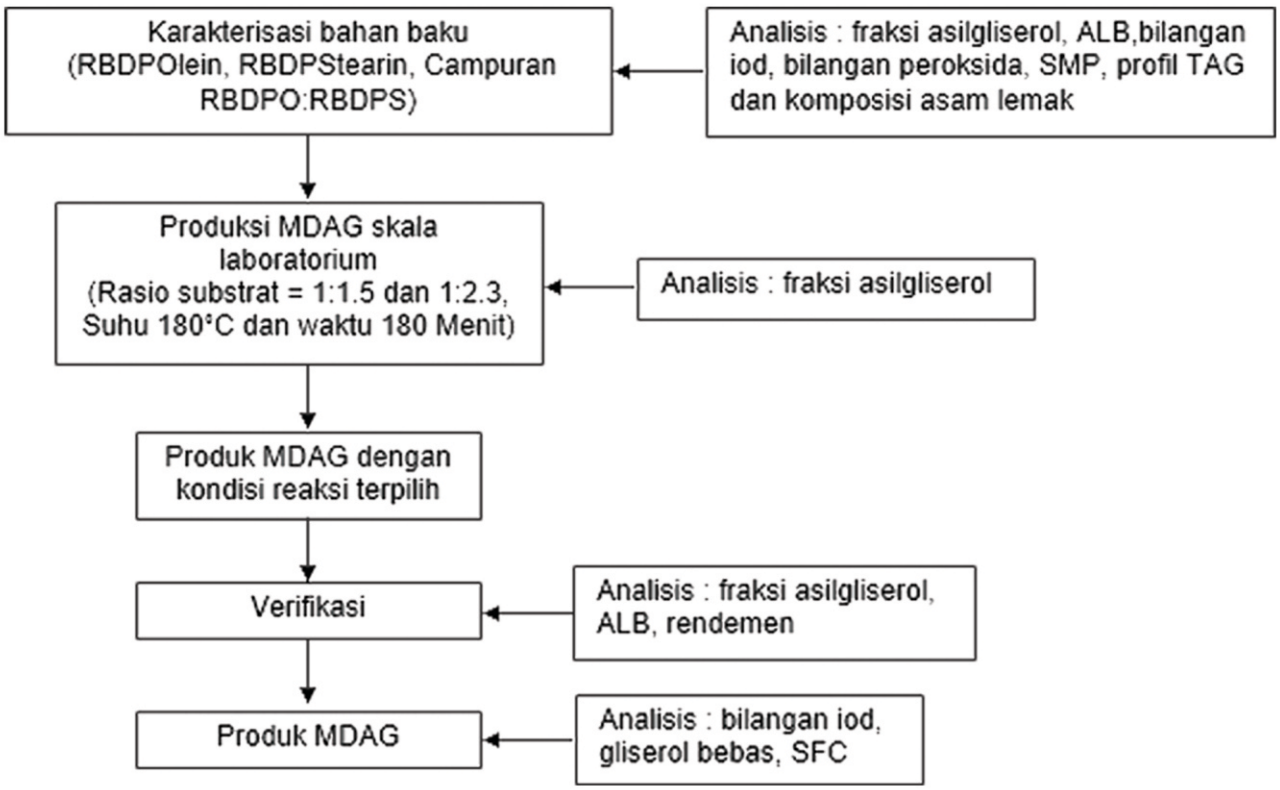
Monoasilgliserol (MAG) adalah salah satu produk turunan minyak kelapa sawit yang paling luas penggunaannya sebagai emulsifier di industri pangan untuk digunakan pada pengolahan margarin, *peanut butter*, *coffee* whitener, confectionary, puding, roti, biskuit dan kue - kue kering. Penelitian sintesis *mono diasilgliserol* (MDAG) dari berbagai sumber bahan baku telah banyak dilakukan.

SEAFAST Center - LPPM IPB telah mengembangkan teknik sintesis MDAG dan monolaurin sejak tahun 2005 melalui program - program riset kompetitif dan telah memperoleh metode sintesis yang efektif untuk beberapa jenis bahan baku sawit. Inovasi sintesis MDAG pada skala laboratorium merupakan cikal bakal upaya komersialisasinya. Untuk itu, dukungan pelaksanaan riset emulsifier MAG dan ingridien DAG oil di Indonesia masih sangat diperlukan.

TAHAPAN PELAKSANAN RISET

Sintesis MDAG sebagai emulsifier dengan nilai HLB rendah - sedang - tinggi skala laboratorium-Sintesis MAG *(monolaurin)* dengan 2 metode (enzimatis dan kimia) sebagai nutraceutical skala laboratorium Sintesis monolaurin dengan metode kimia menggunakan metode yang sama dengan sintesis MDAG sebagai e
mulsifier dengan bahan baku utama PKO (suhu reaksi 160 °C selama 240 menit).

Tujuan penelitian ini adalah
(1) mendapatkan teknologi (jenis bahan baku dan parameter proses) sintesis MDAG dan MAG (monolaurin) yang terverifikasi untuk ingridien pangan dan nutraceutical pada skala laboratorium, (2) identifikasi parameter proses penggandaan skala produksi MDAG dan MAG, dan (3) mendapatkan teknologi purifikasi MAG dan DAG oil dengan teknik *molecular distillation*



LUARAN

Luaran penelitian pada tahun I adalah diperoleh teknologi proses sintesis emulsifier MDAG dengan HLB rendah-sedang-tinggi dan monolaurin sebagai nutraceutical skala laboratorium. Sifat fisiko-kimia fungsional produk MDAG dan monolaurin. Dua dokumen HKI atau paten proses sintesis serta dua draft publikasi ilmiah tingkat nasional/internasional.

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Hasil penelitian sementara pada sintesis MDAG untuk emulsifier dengan nilai HLB rendah-sedang-tinggi skala laboratorium menunjukkan bahwa karakteristik fisikokimia bahan baku *RBDPStearin* memiliki kadar air sebesar 0.03 ± 0.00%, ALB 0.07±0.00%, bilangan iod 25.68±0.35 mg/g, bilangan peroksida 1.25±0.00 meq O2/Kg, dan SMP 50.5-51.0°C. Bahan baku RBDPOlein memiliki kadar air sebesar 0.03 ±0.00%, ALB 0.05±0.00%, bilangan iod 62 mg/g, bilangan peroksida 1.39±0.05 meq O2/Kg, dan SMP 15.5-18.0°C. Bahan baku campuran RBDP Olein : RBDPStearin memiliki kadar air sebesar 0.08 ±0.00%, ALB 0.06±0.00%, bilangan iod 58.38 mg / g, bilangan peroksida 1.75 ± 0.05 meq O2 / Kg, dan SMP 18.0-23.0°C.

Reaksi *gliserolisis* dengan bahan baku *RBDP Stearin*, pada kondisi *rasio mol substrat* 1:1.5, suhu 180 °C selama 180 menit mencapai titik keseimbangan pada waktu reaksi 60 menit dengan fraksi MAG sebesar 40.03%, sedangkan pada kondisi *rasio mol substrat* 1:2.3, suhu 180 °C selama 180 menit mencapai titik keseimbangan pada waktu reaksi 90 menit dengan fraksi MAG sebesar 43.64%.

Reaksi *gliserolisis* menggunakan bahan baku *RBDPOlein,* pada kondisi rasio mol substrat 1:1.5, suhu 180 °C selama 180 menit mencapai titik keseimbangan pada waktu reaksi 60 menit dengan komposisi fraksi MAG sebesar 40.75%, sedangkan pada kondisi rasio mol substrat 1:2.3, suhu 180 °C selama 180 menit titik keseimbangan tercapai pada waktu reaksi 90 menit dengan komposisi fraksi MAG sebesar 41.69%.

Tahapan sintesis MAG (monolaurin) dengan metode kimia menunjukkan hasil analisis karakteristik bahan baku PKO memiliki kadar air sebesar 0.05 ±0.00%, ALB 0.07±0.00%, bilangan iod 14.43±0.38 mg/g, bilangan peroksida 0.79±0.00 meq O2/Kg, dan SMP 27.0-28.0°C. Bahan baku PKO memiliki komposisi triasilgliserol LaLaLa (25.51%), LaLaM (20.15%) dan LaLaP (10.61%) dan asam lemak dominan pada PKO yaitu asam laurat sebesar 49.12%. Hasil pengujian ALB bahan baku asam laurat sebesar 98.64 %, bilangan iod 12.54 ± 0.01 mg/g minyak, bilangan peroksida 2.52 ± 0.05 meq O2/Kg,dan SMP 44.5-45.0 oC. Hasil pengukuran pH dan Aw enzim Novozyme® 435 berturut-turut adalah 3.53 ± 0.01 dan 0.560 ± 0.009 pada suhu 31 oC. Hasil pengujian void volume kolom pertama pada reaktor memberikan hasil sebesar 10.68±0.20 mL, sedangkan void volume kolom kedua sebesar 9.64±0.41 mL. Produk MDAG, dan MAG (monolaurin) hasil sintesis dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. MDAG RBDPStearin (A), MDAG RBDPOlein (B), MDAG RBDPO:RBDPS (C) dan MAG (monolaurin) (D)

OPTIMASI HINGGA IMPLEMENTASI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT SAWIT SEBAGAI MATERIAL *FILLER POLIMER RECYCLE* APLIKASI HELM SEPEDA MOTOR UNTUK DIVERSIFIKASI PRODUK DAN MENINGKATKAN DAYA SAING

Dr. Siti Nikmatin
Dr. Irmansyah
Dwi Arso Yedi Irwanto, ST
Lembaga Penelitian dan
Pengabdian Kepada Masyarakat
LPPM - IPB

K15 - 020

LATAR BELAKANG

Inovasi teknologi pemanfaatan dan pengolahan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebagai *filler polimer* mempunyai peran strategis dalam perekonomian nasional yaitu menghasilkan rekayasa material aplikatif untuk diversifikasi produk dan meningkatkan daya saing. Berdasarkan data kecelakaan lalulintas di Indonesia, tahun 2007-2012 menunjukkan, 87% terjadi pada kendaraan bermotor roda dua dan 67% mengalami luka kepala akibat benturan pada pria berusia 22 - 50 th dengan tingkat kematian 94%[1]. Hal ini disebabkan oleh kualitas helm yang tidak dapat menyerap energi tumbukan untuk melindungi kepala dari benturan[1]. Sementara itu total produksi sepeda motor di Indonesia hingga tahun 2014 mencapai 86.253 juta unit dengan produksi helm ratusan juta unit[2]. Sesuai dengan standarisasi SNI 1811-2007, helm ini terbuat dari *polymer ABS*[3].

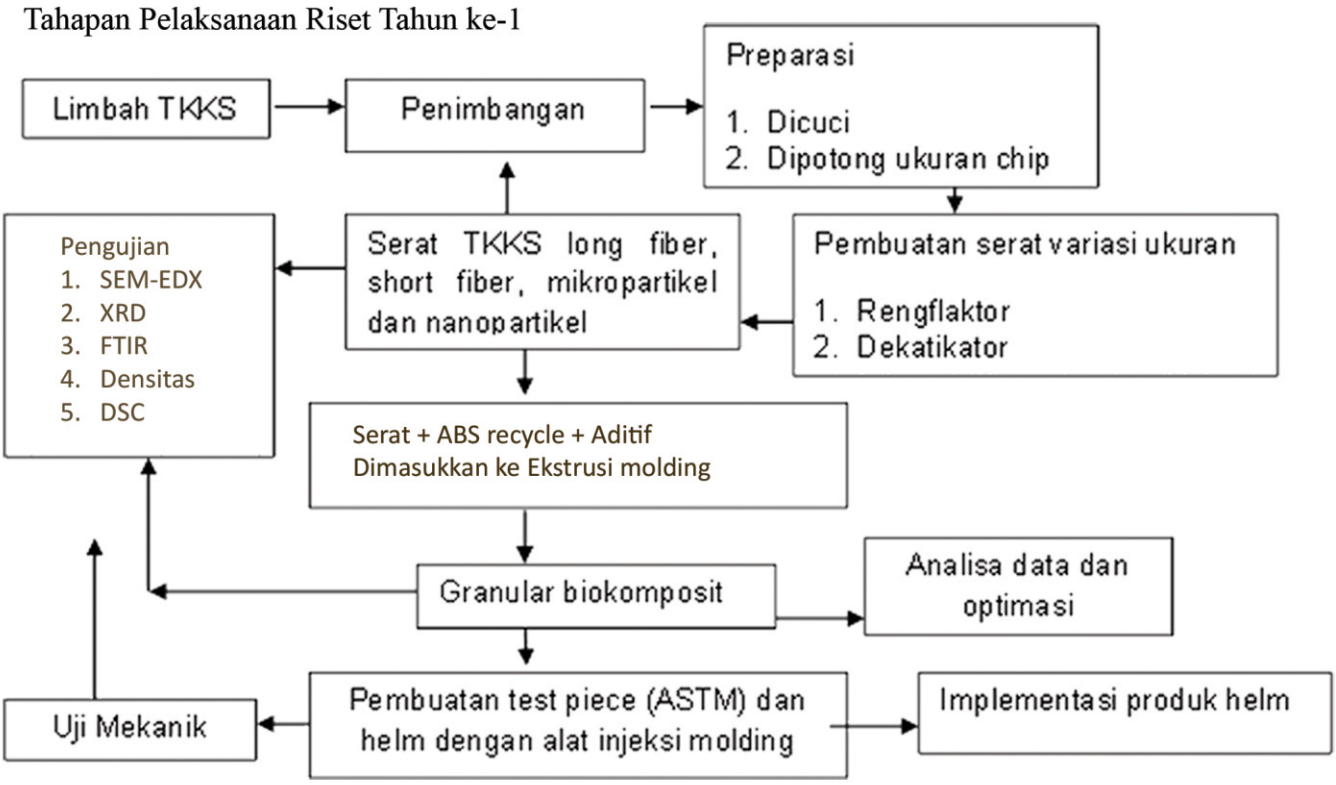
TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Pemilihan TKKS sebagai material penguat helm dikarenakan melimpahnya TKKS yang linier dengan produksi minyak sawit di Indonesia dan memiliki selulosa tinggi serta dapat diproduksi dalam ukuran serat pendek.

Mikro dan nanopartikel Sementara itu matrik yang digunakan adalah *ABS recycle* dengan tujuan untuk mengurangi impor material polimer dan memanfaatkan kembali limbah plastik nasional yang terus mengalami peningkatan.

Riset ini memberikan inovasi meningkatkan kualitas fisis mekanik helm dengan cara substitusi serat TKKS pada polimer sehingga helm memiliki kemampuan tinggi untuk menyerap energi tumbukan, anti pecah dan ramah lingkungan. setiap tahunnya.

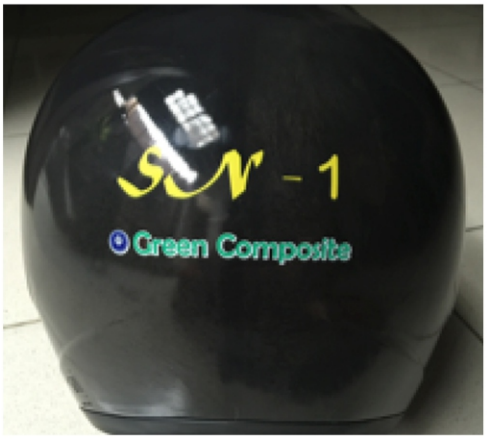
Tahapan Pelaksanaan Riset Tahun ke-1



LUARAN

- Publikasi Internasional terindeks scopus

- Produk helm skala industri dan uji pasar *(market)*



HASIL YANG TELAH DICAPAI

Telah dihasilkan test piece standar ASTM dan produk helm filler serat TKKS dalam ukuran short fiber (SN-3) dan mikropartikel (SN-1 ; SN-2). Matrik yang digunakan adalah ABS original (SN-2), ABS recycle (SN-1 dan SN-3). Metode yang digunakan adalah ekstrusi molding dan injeksi molding (Gambar 1). Pengujian terhadap test piece menggunakan standar ASTM diperlihatkan pada Tabel 1, sementara pengujian produk helm sesuai SNI dilakukan di B4T Bandung (Tabel 2). Uji pasar atas produk helm telah dilakukan pada 10 kota di Indonesia (Gambar 2). Paper telah di submit di jurnal internasional BioResources terindeks scoopus.

Gambar 2 Uji pasar dengan wartawan televise (a) , PTPN VIII (b), dengan rector IPB (c)

n

PRODUKSI BIOPLASTIK DARI SELULOSA TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Dr. Isroi Adi Cifriadi, MSi
Prof. Khaswar Syamsul
Dr. Tri Panji Nendyo Adi Wibowo
Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia

K15 - 021

LATAR BELAKANG

Komsumsi plastik di Indonesia cukup besar. Kebutuhan produk plastik nasional sekitar 4,6 juta ton per tahun dengan pertumbuhan rata-rata 5% per tahun. *Volume impor* barang jadi plastik Indonesia tumbuh rata - rata 11,7% per tahun. *Volume impor* barang jadi plastik sebesar 405.181 ton di tahun 2011. Kebutuhan ini diperkirakan akan terus meningkat. Peningkatan komsumsi plastik juga berpotensi meningkatkan pencemaran lingkungan akibat limbah plastik yang tidak terdegradasi di alam. Alternatif penganti plastik yang lebih ramah lingkungan adalah *bioplastic* yang terbuat dari bahan yang terbarukan *(renewable)* dan bisa terdegradasi; seperti pati dan selulosa.

Salah satu sumber bahan baku selulosa yang melimpah adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang merupakan limbah industry sawit. TKKS mengandung kurang lebih 28% selulosa. Potensi TKKS di Indonesia mencapai 21 juta ton per tahun. TKKS adalah bahan baku bioplastic yang sangat potensial. Namun, selulosa tidak bersifat plastis.

Pemanfaatan selulosa sebagai bahan baku bioplastic diperlukan *modifikasi structural* dan penambahan bahan-bahan lain agarmemiliki sifat plastis. Penelitian ini bertujuan untuk

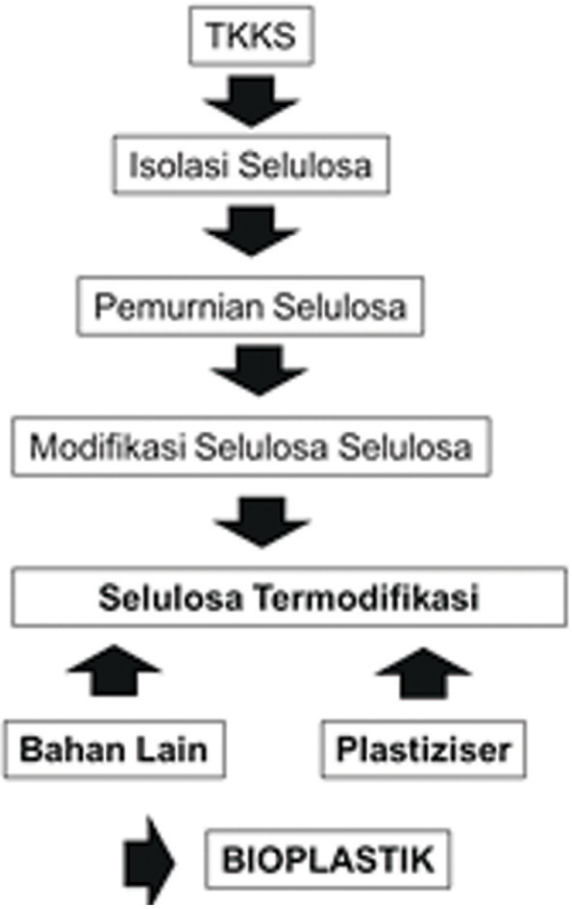
Tahapan utama kegiatan ini adalah:

1) isolasi selulosa,
2) pemurnian selulosa,
3) modifikasi selulosa
4) formulasi bioplastik seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Selulosa diisolasi dengan menggunakan proses soda tertutup pada tekanan tinggi. Tankos selanjutnya dimurnikan dengan perlakuan sodium hipoklorit hingga diperoleh selulosa sawit yang berwarna putih. Selulosa dioksidasi dengan memanfaatkan hidrogen peroksida. Selulosa termodifkasi selanjutnya dimanfaatkan sebagai bahan baku bioplastik. Plastiziser yang dipakai adalah glycerol.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Tahapan utama kegiatan ini adalah: 1) isolasi selulosa, 2) pemurnian selulosa, 3) modifikasi selulosa dan 4) formulasi bioplastik seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Selulosa diisolasi dengan menggunakan proses soda tertutup pada tekanan tinggi. Tankos selanjutnya dimurnikan dengan perlakuan sodium hipoklorit hingga diperoleh selulosa sawit yang berwarna putih. Selulosa dioksidasi dengan memanfaatkan hidrogen peroksida. Selulosa termodifkasi selanjutnya dimanfaatkan sebagai bahan baku bioplastik. Plastiziser yang dipakai adalah glycerol.



Tahapan utama pemanfaatan TKKS sebagai bahan baku bioplastik

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Tahapan utama kegiatan ini adalah:

1) isolasi selulosa,
2) pemurnian selulosa,
3) modifikasi selulosa
4) formulasi bioplastik Selulosa diisolasi dengan menggunakan proses soda tertutup pada tekanan tinggi.

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Pemurnian selulosa dari TKKS sudah berhasil dilakukan dengan kandungan selulosa mencapai 90%. Selulosa dimodifikasi dengan vmelakukan oksidasi rantai samping selulosa. Selulosa yang sudah termodifikasi ini digunakan dalam formulasi bioplastik. Kandungan selulosa didalam bioplastik divariasikan dengan persentase 12.5%, 25%, 37,5%, 50% dan 75%.

Tankos selanjutnya dimurnikan dengan perlakuan sodium hipoklorit hingga diperoleh selulosa sawit yang berwarna putih.

Selulosa dioksidasi dengan memanfaatkan hidrogen peroksida. Selulosa termodifkasi selanjutnya dimanfaatkan sebagai bahan baku bioplastik. Plastiziser yang dipakai adalah glycerol.

Penambahan plastiziser juga divariasikan untuk melihat kualitas bioplastik yang dihasilkan. Prototipe bioplastik dari selulosa TKKS sudah bisa buat lembaran tipis, di-sealer dan dibuat kantong kemasan.

. Lembaran bioplastik dari selulosa TKKS

Selulosa dari TKKS

PENGEMBANGAN BIOPLASTIK BERBASIS MINYAK DAN BIOMASSA SAWIT

Dr. Tjahjono Herawan
Dr Halimatuddahliana, ST, MSc
Suryo Irawan, ST, MT
Meta Rivani, ST
Vita Dhian Lelyana, ST
Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS

K15 - 022

LATAR BELAKANG

Kebutuhan plastik di Indonesia sangat tinggi, dimana *market share* sebesar 60% dikuasai oleh industri kemasan makanan dan *consumer goods*.

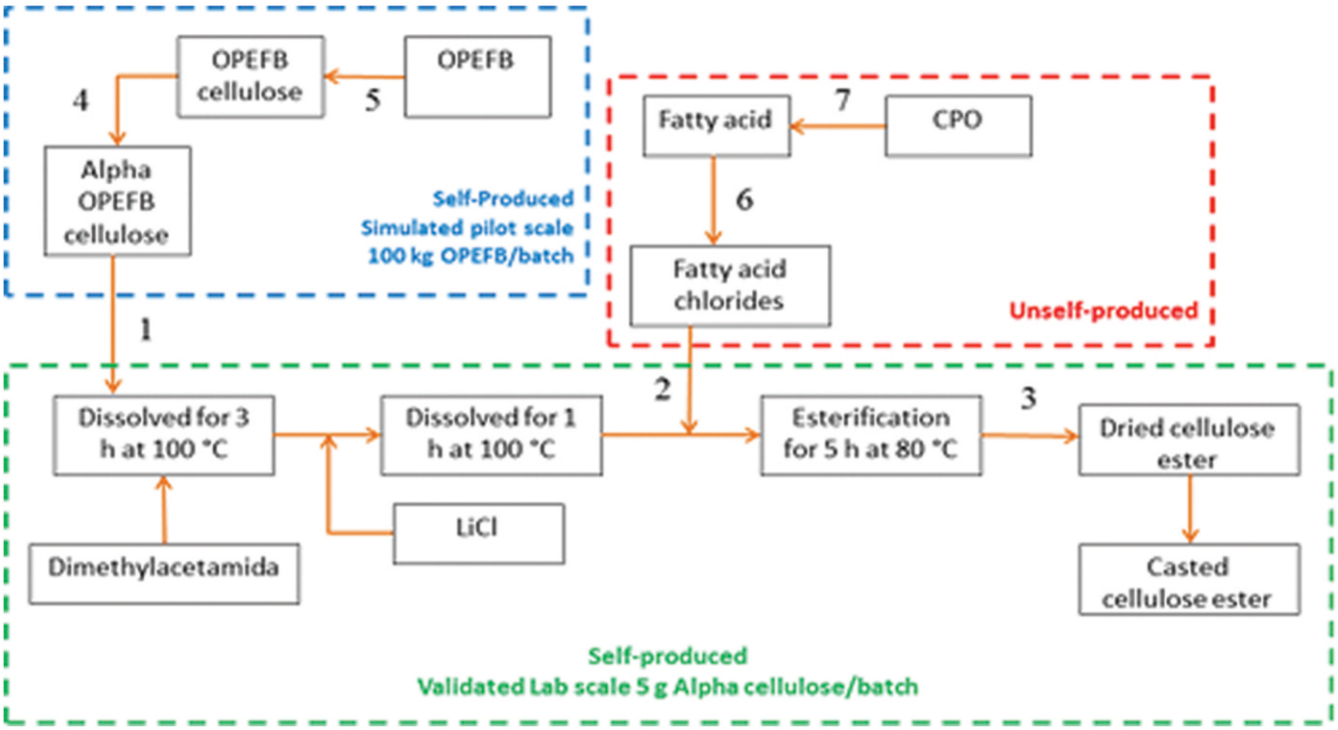
Kebutuhan plastik Indonesia pada kuartal pertama tahun 2013 mencapai 1,9 juta ton, dan kemudian melonjak menjadi 3,4 juta ton pada akhir 2013.

Kapasitas terpasang efektif industri plastik nasional adalah sekitar 1,6 juta ton per tahun sehingga produksi plastik nasional tidak mencukupi kebutuhan plastik dalam negeri.

Sekitar 50% dari kebutuhan plastik diimpor dan angka impor ini terus meningkat sebesar 11.7% per tahun.

Penggunaan plastik yang cukup luas menyebabkan jumlah limbah plastik yang sangat besar dan menjadi masalah lingkungan yang serius.Salah satu limbah agroindustri yang dapat digunakan sebagai sumber polimer alami adalah tandan kosong kelapa sawit (TKS). TKS adalah limbah *lignoselulosa* yang kontinu dihasilkan oleh Pabrik Kelapa Sawit (PKS).

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



LUARAN

Produksi bioplastik pada skala bench 500 g *selulosa/batch*

Model proses pembuatan bioplastik dari sawit secara keseluruhan, mulai dari bahan baku hingga produk akhir.

Karakterisasi produk bioplastik

HASIL YANG TELAH DICAPAI

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Produk bioplastik dari selulosa TKS dan asam lemak klorida dari minyak sawit

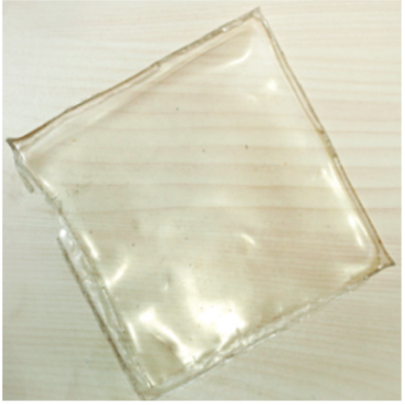
Produk bentuk powder
Produk setelah dicetak

Produk bioplastik dari selulosa TKS dan asam lemak klorida

Selulosa TKS + Palmitoil klorida pa ,

Selulosa TKS + Palmitoil klorida buatan

Selulosa TKS + Lauroil klorida buatan



KAJIAN PENGEMBANGAN PABRIK KAYU SAWIT HASIL PEREMAJAAN DENGAN TEKHONOLI SANDWICH LAMINATED LUMBER

Dr. rer. silv. Erwinsyah, S.Hut, MSc.
Dr. Rudi Hartono,SHut, MSi.
Dr. Apri Heri iswanto, SHut, MSi
Tito Sucipto, SHut, MSi.
Fahutan USU Atika Afriani, SSi
(Pusat Penelitian Kelapa Sawit) PPKS

K15 - 023

LATAR BELAKANG

Batang Sawit (bahan baku) :

- Ketersediaan batang sawit melimpah sepanjang tahun (300.000 hektar lahan yang diremajakan setiap tahunnya (tahun tanam 1991-2000) atau sekitar 25,4 juta m3.
- Pemanfaatannya masih sangat terbatas, tetapi dimensi & bentuk seragam, serta aksesibilitas terkonsentrasi.

Batang Sawit (bahan baku) :

- Ketersediaan batang sawit melimpah sepanjang tahun (300.000 hektar lahan yang diremajakan setiap tahunnya (tahun tanam 1991-2000) atau sekitar 25,4 juta m3
- Pemanfaatannya masih sangat terbatas, tetapi dimensi & bentuk seragam, serta aksesibilitas terkonsentrasi

Teknologi Sandwich Laminated Lumber:

-Proses relatif sederhana, Dimensi, bentuk dan kekuatan struktur produk dapat disesuaikan dengan kebutuhan ,Dapat dikembangkan dari industri perkayuan yang telah ada.
-Membuka lapangan kerja & meningkatkan pendapatan masyarakat.

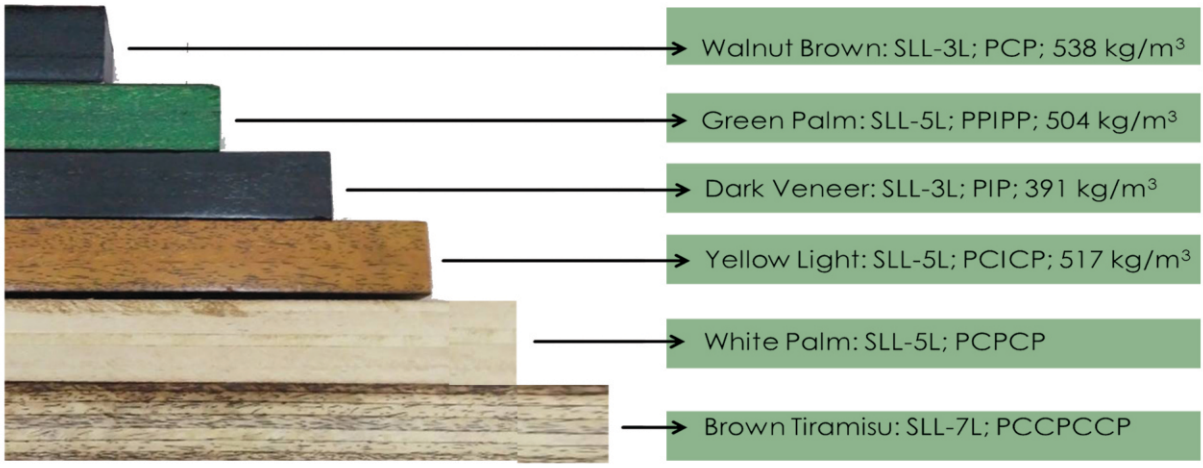
TAHAPAN PELAKSANAN RISET

Adapun tahapan pelaksanaan riset ini dapat digambarkan seperti bagan dibawah ini.

LUARAN

HASIL YANG TELAH DICAPAI

o Produk SLL yang terdiri dari 3, 5 dan 7 lapis dengan berbagai kombinasi zona batang kayu sawit.
o Perekat yang digunakan *: Phenol Formaldehida, Urea Formaldehida, Biomatex, Isosianat dan Epoxy.*
o Kegunaan: furnitur dan struktur bangunan baik interior maupun eksterior.
o Densitas dapat disesuaikan (hasil sementara 350 – 600 kg/m3).



PEMETAAN DAN PERHITUNGAN EMISI GAS RUMAH KACA PADA KEBUN DAN PABRIK KELAPA SAWIT DI INDONESIA

Vita Dhian Lelyana, ST
Dr. Agus Haryanto, M.P
Dr. Bandung Sahari
Dr. Erwinsyah
Mugiyanto, STP
Suryanta Sapta Atmaja
Pusat PernelitianKelapa sawit (PPKS)

K15 - 024

LATAR BELAKANG

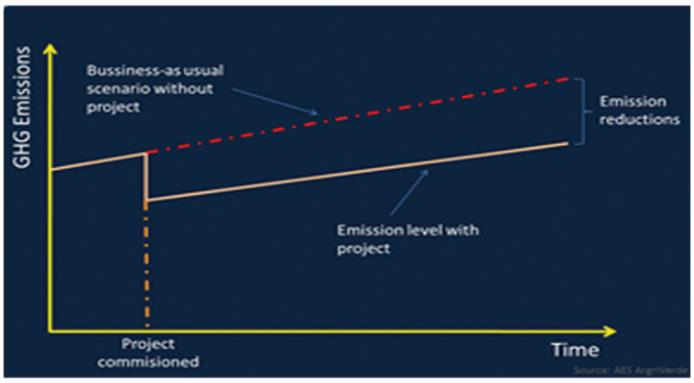
Perkembangan industri kelapa sawit yang cukup pesat selain berdampak positif pada sektor ekonomi juga mempunyai tantangan yang cukup besar dengan adanya isu lingkungan terkait emisi gas rumah kaca (GRK).

Industri kelapa sawit turut berkontribusi dalam menurunkan emisi GRK melalui konsep kelapa sawit berkelanjutan (ISPO) untuk meningkatkan daya saing minyak sawit Indonesia di pasar internasional melalui produksi minyak sawit lestari dan pengurangan emisi GRK.

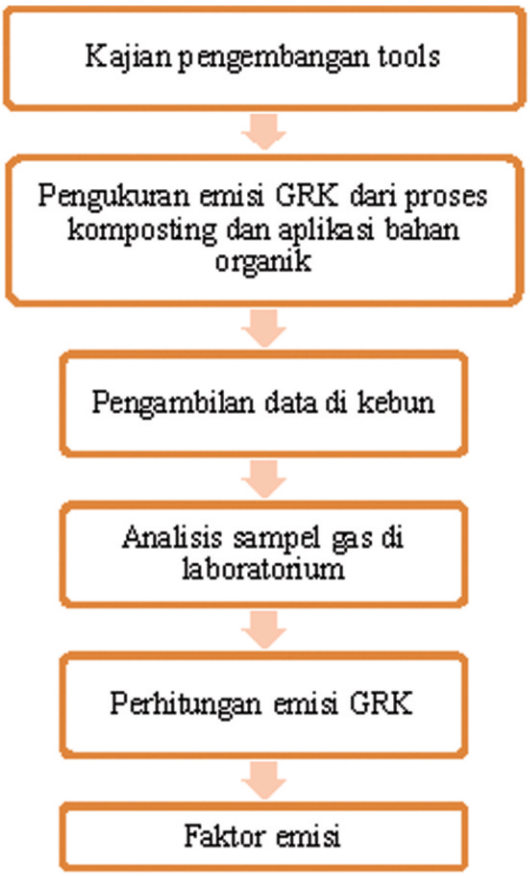
Beberapa aspek dalam industri kelapa sawit yang berpotensi sebagai sumber emisi gas rumah kaca antara lain pembukaan lahan baru, pemakaian pupuk, pengolahan limbah dan penggunaan energi.

Perkembangan industri kelapa sawit yang cukup pesat selain berdampak positif pada sektor ekonomi juga mempunyai tantangan yang cukup besar dengan adanya isu lingkungan terkait emisi gas rumah kaca (GRK).

Dengan penelitian ini diharapkan diperoleh perhitungan emisi GRK dan dampak *(pemanasan global, asidifikasi dan eutrofikasi)* yang dihasilkan dari proses dipabrik kelapa sawit, sehingga kontribusi emisi GRK dari industri kelapa sawit dapat dihitung serta dapat mengetahui program mitigasi emisi yang tepat.

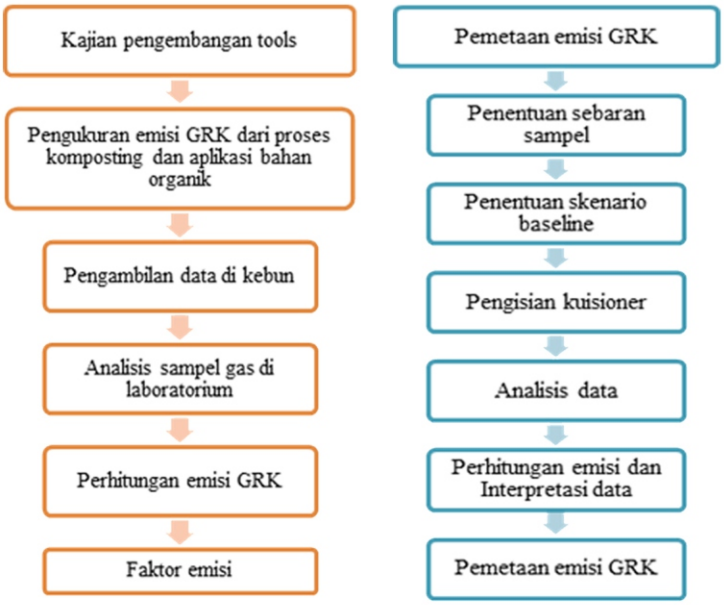


TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Adapun Tahap Pelaksaan Riset Sebagai Berikut :



HASIL YANG TELAH DICAPAI

Pengukuran emisi gas rumah kaca dilakukan dengan pengambilan sampel gas di lapangan. Emisi gas CO2, CH4 dan N2O diukur secara langsung dari aplikasi bahan organik (tandan kosong sawit, kompos, dan land application) pada setiap blok perlakuan dengan metode close chamber technique

LUARAN

Data emisi gas rumah kaca dari pabrik kelapa sawit

Pemetaan emisi gas rumah kaca pada propinsi penghasil kelapa sawit

Penyusunan program mitigasi emisi gas rumah kaca dari sektor industri kelapa sawit

Publikasi ilmiah

Target jumlah PKS dan Kebun yang akan dihitung emisi GRK adalah sebanyak 75 unit.
Pada tahap I ini jumlah PKS dan Kebun yang sudah terdata sebanyak 16 unit.

Skenario	Jumlah PKS	Lokasi
IPAL + Komposting	4	Sumatera Utara
IPAL + LA	9	Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Kalimantan Timur
IPAL + Methane Capture	1	Sumatera Utara
IPAL + PLTBS + LA	2	Sumatera Utara

PENGEMBANGAN PRODUKSI *SEMI VIRGIN RED PALM OIL* KAYA FITONUTRIEN DAN VIRGIN PALM KERNEL OIL SERTA PEMANFAATANNYA DALAM PANGAN FUNGSIONAL DAN FARMASI

Dr. Donald Siahaan
Ahmad Gazali Sofwan, M.Si., Apt
Dr. Hoerudin
Atika Afriani, S.Si
Dr. Himsar Ambarita
Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)

K15 - 025

LATAR BELAKANG

Tandan buah segar sawit (TBS) menghasilkan dua jenis minyak sekaligus yaitu minyak kelapa sawit *(crude palm oil,* CPO) dari daging buah *(mesocarp)* dan minyak inti sawit (pa*lm kernel oil,* PKO) dari inti sawit; sekitar 28-32% dari total berat TBS. Kedua jenis minyak ini telah digunakan luas dalam beragam bentuk pangan dan non - pangan namun umumnya masih terbatas memanfaatkan fungsi dan sifat komponen utamanya yaitu gliserida.

Para pengusul penelitian ini mengajukan pengembangan red palm oil / RPO (*semi virgin palm oil*) dan *virgin palm kernel oil* (VPKO) untuk mempertahankan secara optimal komponen minor yang fungsional bagi kesehatan. Minyak dasar dalam bentuk RPO atau VPKO tersebut dapat digunakan langsung sebagai bahan baku pangan sehat *(healthy food* seperti *red margarin, red shortening,* minyak makan kaya *fitonutrien, salad dressings*).

Penelitian ini bertujuan menghasilkan paket teknologi produksi RPO dan VPKO dalam skala pilot dan pemanfaatannya sebagai bahan baku pangan fungsional dan biofarmasi (berbentuk kapsul gelatin untuk prevensi penyakit - penyakit degeneratif dan salep anti bakteri spektrum luas) serta nutri - kosmetik (berbentuk sediaan topikal, krim, emulgel).

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Kegiatan Penelitian Lapangan	Kegiatan Penelitian Laboratorium
Pengembangan *Pre -Treatment* TBS untuk memudahkan proses pemipilan	Analisis parameter mutu minyak *crude red palm oil* dan crude palm kernel
Pengembangan ekstraksi *crude red palm oil* dari mesokarp buah	Analisis kandungan komponen mayor seperti kandungan asam - asam lemak dan komponen minor seperti kadar karotenoid, vitamin E, skualen, kampesterol, stigmasterol, dan beta -sitosterol.
Pengembangan ekstraksi *crude virgin palm kernel oil* dari *kernel*	
Pengembangan proses pemurnian crude red palm oil dan *crude virgin palm kernel oil*	Pengujian Pra - klinis terhadap peningkatan kolesterol dalam darah dan pengujian toksisitas akut dan kronik

Tahapan pelaksanaan dimulai dengan studi literatur dan desain rancangan percobaan.
Kegiatan Penelitian dilakukan dilapangan dan di laboratorium.

LUARAN

Beberapa keluaran akan dihasilkan dalam kegiatan penelitian tahun 2016, yaitu:

Informasi kualitas daya simpan, fungsional dan stabilitas dari semi virgin palm oil dan virgin palm kernel oil

Publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi (minimal 3) dan jurnal internasional (minimal 2).

Hak kekayaan Intelektual (HKI): berbagai paten sederhana dalam peralatan produksi dan proses produksi serta produk terkait produksi *red palm oil (semi virgin palm oil) dan virgin palm kernel oil*

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Hasil yang telah dicapai hingga saat ini adalah sebagai berikut ;

Teknologi proses pre-treatment TBS dengan menggunakan bahan kimia diduga dapat membantu proses pemipilan menjadi lebih mudah. Metode yang dirancang dalam penelitian ini terdiri atas tiga yaitu, injeksi, spray dan kombinasi keduanya dengan menggunakan bahan kimia ethepon dan kalsium karbida sebagai bahan aktif untuk percepatan tingkat kematangan buah. Hasil yang diperoleh dapat dilihat sebagai berikut. Hasil rasio brondolan terhadap TBS yang berasal dari buah yang diberi 3 perlakuan metode yang berbeda serta pemberian jenis bahan kimia yang berbeda menunjukkan hasil USB yang berbeda pula. Hasil rasio brondolan terhadap TBS, dari perlakuan ethrel dan karbit dengan metode injeksi, spray dan kombinasi, jika dibandingkan dengan hasil rasio brondolan terhadap TBS dari perlakuan menggunakan air dengan metode yang sama, memiliki rasio brondolan terhadap TBS sekitar 16-55%.

Proses pemurnian minyak virgin crude palm oil dilakukan dengan proses penghilangan getah dan logam menggunakan asam fosfat dan dilanjutkan dengan proses netralisasi menggunakan natrium hidroksida untuk menghilangkan asam lemak bebas dan menetralkan sisa asam yang tersisa pada proses degumming (asidifikasi). Bahan kimia berupa NaOH dan Na2CO3 sangat berperngaruh

Teknologi proses ekstraksi virgin crude palm oil dari buah dapat dikembangkan dengan beberapa metode yang tidak menggunakan panas tinggi seperti yang dilakukan pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Rata-rata persentase minyak terhadap mesokarp dari metode spray berkisar antara 19%.

Proses ekstraksi virgin palm kernel oil dari kernel ada perlakuan perendaman 3 jam minyak yang didapat sebanyak 13,14% terhadap sampel nya. Pada perlakuan perendaman selama 6 jam minyak yang didapat sebanyak 14.87% terhadap sampel, minyak pada perlakuan ini lebih banyak didapat dari pada perlakuan sebelum nya yaitu perendaman 3 jam.. Pada perendaman 9 jam minyak yang didapat sebanyak 9,66% terhadap sampel, ini lebih sedikit dibanding perlakuan perendaman sebelumnya yaitu perendaman 6 jam

PENGEMBANGAN BIBIT KLONAL KELAPA SAWIT TOLERAN GANODERMA SECARA COSGENETIK

Dr. Asmini Budiani, MSi
Dr. Riza Arief Putranto, DEA
Dr. Hayati Minarsih, MSc
Ir. Sumaryono, MSc
Rokhana Faizah, SP, MSi
Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia PT Riset Perkebunan Nusantara

K15 - 026

LATAR BELAKANG

Serangan Ganoderma pada perkebunan kelapa sawit menimbulkan kerugian besar. Pada awalnya, jamur ini dilaporkan hanya menyerang kelapa sawit tua, terutama pada lokasi penanaman kelapa sawit generasi kedua atau lebih. Namun dalam sepuluh tahun terakhir penyakit ini dilaporkan juga menyerang kelapa sawit muda.

Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini belum memberikan hasil yang signifikan. Salah satu cara yang paling potensial untuk mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan bibit toleran Ganoderma.

Perakitan tanaman toleran Ganoderma dapat ditempuh melalui rekayasa genetika, namun pendekatan ini memerlukan waktu yang lama serta sering menghadapi penolakan dari LSM.

Saat ini, dengan teknologi cisgenesis yang melibatkan teknik genome *editing*, perakitan tanaman dengan karakter unggul tertentu dapat dilakukan dengan relatif lebih cepat dan efisien, serta memiliki aseptibilitas masyarakat yang lebih tinggi. Teknik *genome editing* terbaru yang paling mudah diaplikasikan adalah penggunaan modul CRISPR/Cas9.

Modul tersebut didasarkan pada penggunaan *nuklease Cas9 dan single guide* RNA (sgRNA) yang telah dimodifikasi untuk mengedit sekuen nukleotida target. Dalam tiga tahun terakhir, genome editing dengan CRISPR/Cas9 telah sukses diterapkan pada riset bidang kesehatan dan pada beberapa tanaman seperti *A. thaliana, N. benthamiana, O. sativa, T. aestivum, S. lycopersicum, dan S. bicolor*

TAHAPAN PEKASAAN RISET

WP 1 .cGen - OP
Perkembangan teknik transformasi menggunakan *Ganome Editing* untuk kelapa sawit
- Penyediaan kecambah dan penanaman kelapa sawit toleran sensitif *Ganoderma*
- Isolasi RNA dari sempel akar dan daun toleran sensitif *Ganoderma*
- Bioinformatika data genterkait toleran sensitif *Ganoderma*

WP 2 .PROPA - GANO
Perkembangan teknik transformasi menggunakan *Agrobatreium Tumefaciens* yang membawaa modul CRISPR - cas9

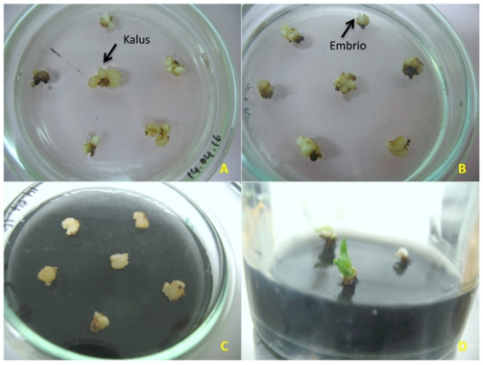
2016	2017	2018	2019	2020

Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

Sekuens RNA dari kelapa sawit dg sifat peka dan toleran, konstruk sistem genom editing dengan gen model, dan teknik transformasi gen pada fase kalus

Luaran akhir dari riset yang diajukan adalah planlet kelapa sawit toleran terhadap Ganoderma. Luaran tahun pertama (2016) adalah:
Data genom/gen yang terkait dengan toleransi terhadap Ganoderma yang diperoleh melalui studi dan analisis bioinformatika, Primer dan rancangan konstruk untuk *genome editing* pada kelapa sawit, Teknik genome editing pada tanaman kelapa sawit dengan gen model, Teknik transformasi gen pada tanaman kelapa sawit, Teknik regenerasi embrio somatik dari eksplan embrio zigotik, *Draft/paper* ilmiah pada jurnal internasional/nasional.

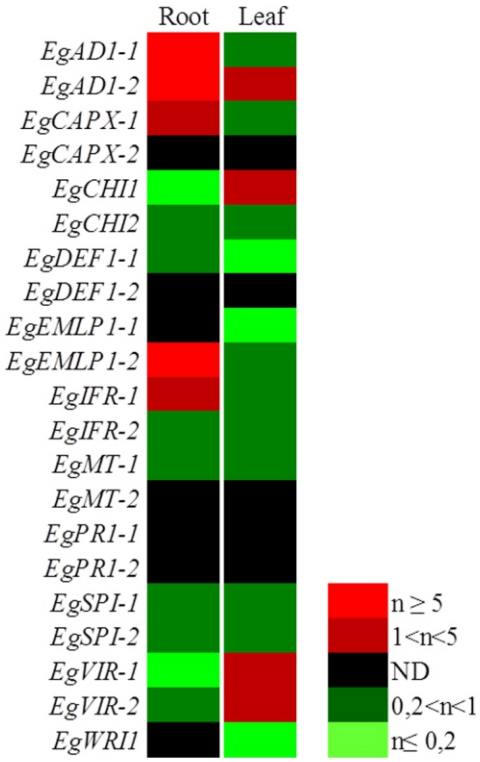


Perkembangan kalus kelapa sawit hasil transformasi menggunakan pCAMBIA. (A) dan (B) kultur berumur 3 minggu, (C) kultur 4 minggu, (D) tunas yang tumbuh setelah embrio disubkultur

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Dari studi bioinformatika telah diidentifikasi gen-gen yang berpeluang terekspresi secara diferensial pada tanaman toleran / resisten dan sensitif Ganoderma . Primer spesifik dirancang berdasarkan sekuen DNA gen-gen tersebut, kemudian digunakan untuk analisis differential *gene expression*

Dari hasil eksperimen differential gene expression, telah dapat diidentifikasi gen-gen yang memperlihatkan ekspresi spesifik akar dan yang spesifik daun. Lima gen (EgAD1-1, EgAD1-2, EgCAPX-2, EgEMLP1-1, dan EgIFR-1) memperlihatkan ekspresi positif pada tanaman sensitif dibanding toleran dengan nilai rasio tinggi (lebih dari 5), sehingga sangat berpotensi menjadi gen target dalam genome editing untuk merakit tanaman tahan Ganoderma.



Gambar 1

Gambar 1
Regulasi ekspresi 21 gen kandidat dari Elaeis guineensis yang berpotensi terlibat dalam sifat toleransi terhadap Ganoderma. Nilai merupakan rasio ekspresi relatif dari tanaman sensitif dibanding toleran. Ekspresi positif ditunjukkan dengan warna merah terang untuk nilai ≥5; merah gelap untuk nilai <5, dan ekspresi negatif ditunjukkan dengan warna hijau terang untuk nilai ≤0.2; hijau gelap untuk nilai >0.2. Data tidak signifikan ditunjukkan dalam warna

PILOT PROJECT PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI BIOGAS POME DAN PRODUKSI PUPUK ORGANIK DENGAN MEMANFAATKAN TANDAN KOSONG SAWIT UNTUK MENINGKATKAN KE EKONOMIAN PLT BIOGAS

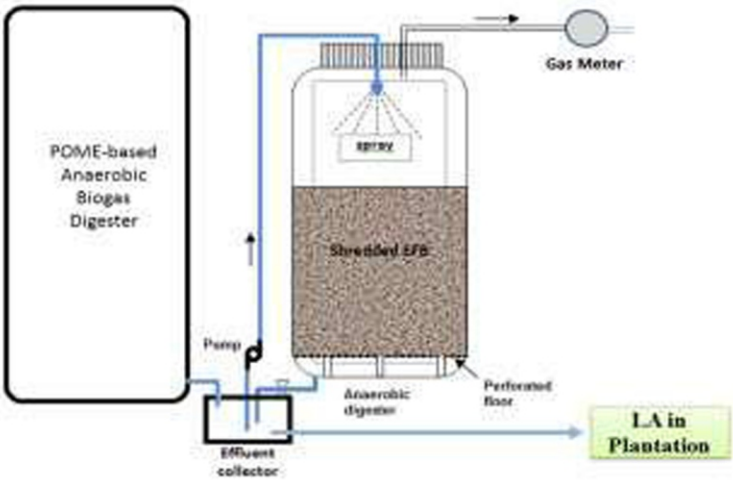
Adri Kristian S.T, M.T
Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc
Dr.Ing. M Abdul Kholiq, M.Sc
PT. Pasadena Engineering Indonesia

PEI

K15 - 027

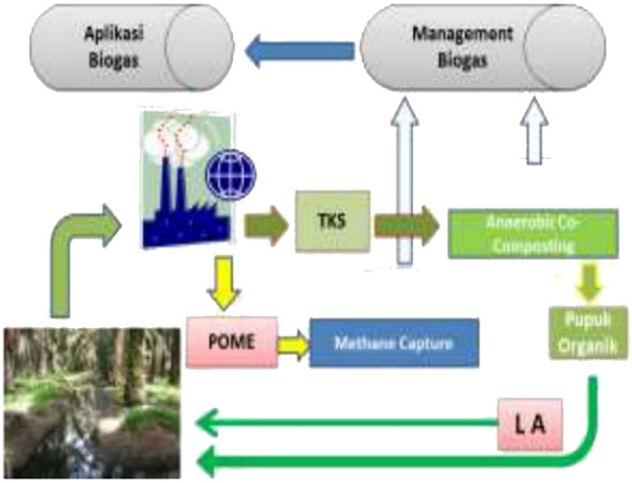
LATAR BELAKANG

Limbah tandan kosong sawit (TKS) di Indonesia hanya diproses secara tradisional dengan disebar di atas lahan perkebunan untuk menjadi pupuk. Pemanfaatan TKS dengan teknologi *Dry Anaerobic Co-Composting* dapat meningkatkan nilai ekonomi limbah dan PLTBiogas karena menghasilkan biogas dan pupuk organik yang dapat digunakan lebih lanjut. Teknologi *Dry Anaerobic Digestion* ini telah diterapkan di Eropa dengan kapasitas hingga 30.000 ton/tahun yang mampu menghasilkan listrik hingga 1.05 MW



Skema Peningkatan Kapasitas Produksi Biogas POME dan Pupuk Organik dengan TKS

Dry Anaerobic Co-Composting dengan sistem perkolasi menggunakan TKS sebagai bahan baku dan *effluent* reaktor biogas POME telah diteliti dalam skala laboratorium. Dalam riset awal ini diperkirakan kombinasi teknologi *Dry Anaerobic Co - Composting* dan 1 MW PLTBiogas POME dapat menambah kapasitas listrik hingga 0.93 MW. Untuk dapat menentukan desain parameter optimum dan faktor *scale-up* ke skala komersial, *Pilot Project* Peningkatan Kapasitas Produksi Biogas POME dan Produksi Pupuk Organik dengan Memanfaatkan Tandan Kosong Sawit untuk Meningkatkan Keekonomian Biogas ini perlu dilaksanakan



Skema Proses Dry-Anaerobic Co-composting dengan TKS dan POME

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

LUARAN

Kelayakan teknis dan ekonomis serta potensi penggunaan *Dry Anaerobic Co-Composting* dalam peningkatan kapasitas produksi biogas dan pupuk organic untuk meningkatkan keekonomian Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg)

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Kegiatan tahap pertama dari pilot project ini telah dilaksanakan sesuai proposal dan pencairan dana tahap pertama yaitu fabrikasi 3 buah digester peti kemas ukuran 20 ft dengan sistem perkolasi. Sebelum proses fabrikasi telah dilakukan beberapa kali meeting di Jakarta yang melibatkan seluruh anggota tim beserta tenaga ahli didukung dengan tim engineering dari PT Pasadena Engineering Indonesia dan juga dilakukan survey kondisi lapangan di calon lokasi riset di Rokan Hulu, Provinsi Riau.

Tahapan selanjutnya ialah melanjutkan fabrikasi dan pemasangan ketiga digester berikutnya, pembayaran biaya konstruksi, transportasi bahan baku, dan pembelian beberapa peralatan utama.

No	Waktu	Dokumentasi	Keterangan
1.	21 Maret 2016		*Land clearing* calon lahan riset co-composting BPDPKS
2.	25 Maret 2016		Kondisi lahan setelah di-clearing
3.	26 Mei 2016		Tampak depan pintu digester kontainer
4.	29 Juni 2016		Manhole atas Digester kontainer untuk loading unloading (kondisi penuh terisi air 80% untuk *water leakage test*).
5.	29 Juni 2016		Bentuk modifikasi pintu untuk mencegah kebocoran digester kontainer

OPTIMALISASI ADAPTASI TEKNOLOGI PEMANFAATAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT UNTUK BUDIDAYA JAMUR DAN PEMASARANNYA

Anton Amrin
Drajad Handoyo
Augustina Panjaitan
PT. Global Cakrawala Tehnik

K15 - 028

LATAR BELAKANG

Produksi minyak kelapa sawit Indonesia pada tahun 2014 mencapai sekitar 31,5 juta ton. Apabila diasumsikan kandungan minyak sawit (CPO) sebanyak 21,5% maka produksi tersebut berasal dari 146.511.628 ton tandan buah segar (TBS). Jika setiap TBS menghasilkan 23% tandan kosong dan 13,5% serat (keduanya dalam proposal ini akan disebut tankos) maka akan dihasilkan 53.476.744 ton *tankos*.

Walaupun bukan yang pertama, namun tim lembaga periset telah cukup lama berkecimpung dalam penggunaan tankos untuk budidaya jamur sehingga memiliki keinginan untuk dapat mengembangkannya menjadi paket teknologi sehingga manfaatnya dapat banyak dirasakan oleh masyarakat.

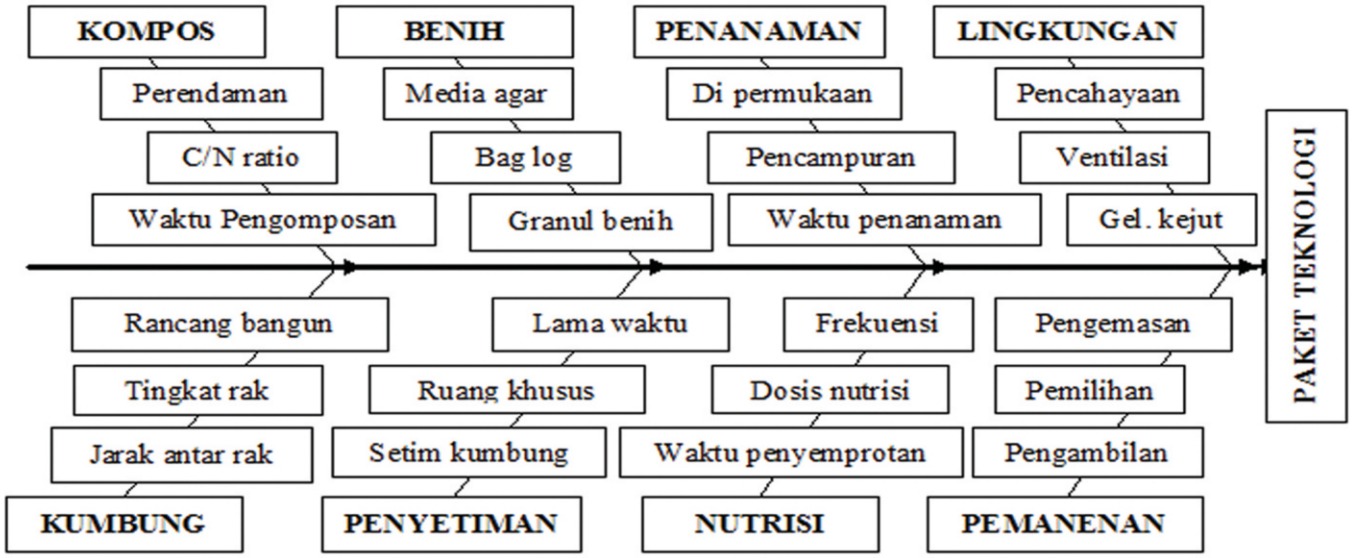
Berdasarkan beberapa data penelitian pendahuluan yang telah kami lakukan pada budidaya jamur merang (*Volvariella volvacea)*, dibutuhkan 2 (dua) ton tankos untuk menghasilkan 1 (satu) ton kompos, dan 1 (satu) ton kompos tersebut dapat menghasilkan minimal 25 kg jamur merang.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Secara keseluruhan penelitian ini direncanakan selama 3 tahun yang tujuannya untuk mendapatkan paket teknologi dengan berbagai kegiatan yang dilakukan sebagaimana ditampilkan dalam Gambar 1.

Oleh karena itu potensi produksi untuk jamur ini saja setiap tahun apabila seluruh tankos digunakan dapat mencapai 668.459 ton.

Dengan harga rata-rata jamur merang US$ 3.500 per ton maka setiap tahun ada potensi nilai ekonomi sebesar US$ 2,3 milyar. Dengan demikian, setiap tahun ada potensi pajak baru bagi pemerintah sebesar US$ 230 juta dari usaha ini.



gambar 1
Diagram fishbone berbagai kegiatan penelitian untuk memperoleh paket teknologi budidaya jamur

LUARAN

Paket teknologi budidaya jamur pada media tandan kosong kelapa sawit

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Secara keseluruhan penelitian ini diyakini akan memperoleh paket teknologi budidaya jamur menggunakan tankos karena berbagai penelitian yang diperoleh hasilnya sangat menggembirakan.

Adapun salah satu data hasil penelitian dapat ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan penggunaan dedak dan nutrisi pada pengomposan terhadap hasil panen jamur merang

Dari data ini sangat jelas bahwa proses pengomposan yang biasanya menggunakan 200-250 kg dedak dapat digantikan dengan 1-1,5 nutrisi esensial. Hal ini merupakan jalan keluar ketika kita ingin mengembangan budidaya jamur ini di perkebunan sawit dimana sangat sulit sekali untuk mendapatkan dedak. Selain itu pembiayaan menggunakan nutrisi pun jauh lebih murah daripada dedak, baik ditinjau dari harga beli, biaya tenaga kerja dan biaya pengangkutan dari dedak dan nutrisi itu sendiri.

Pembangunan kumbung

Kegiatan penyemprotan nutrisi esensial

No.	Tanggal	Jumlah Panen (dalam Kg)			
		Dedak	Nutrisi (Kg)		
			0,5	1	1,5
1	8-Mar-2016	0.5	0	1	1
2	9-Mar-2016	3	1.5	3	4
3	10-Mar-2016	5	3	4.5	5.4
4	11-Mar-2016	2.5	2	6	9
5	12-Mar-2016	6	4	6.7	9.2
6	13-Mar-2016	11	7	13	15
7	14-Mar-2016	20	7	15	19
8	15-Mar-2016	28	11	22	33
9	16-Mar-2016	17.5	9	20	22
10	17-Mar-2016	9	4	13	11
11	18-Mar-2016	2	1.5	5	6
12	19-Mar-2016	2	1.5	4	3
	total	**106.5**	**51.5**	**113.2**	**137.6**

Perbandingan penggunaandedak dan nutrisi pada pengomposan erhadap hasil panen jamur merang

PROGRAM PENINGKATAN PRODUKTIVITAS *SMALL HOLDER* KELAPA SAWIT BERBASIS *SMARTPHONE* DAN GADGET

R. UMAR HASAN SAPUTRA
JONAS NOTO SANTOSO DJUANDA
IBNU SHINA
PT. SAPUTRA WORLD UNITED

K15 - 029

LATAR BELAKANG

Luas lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2014 sekitar 10,5 juta hektar dimana 44% merupakan perkebunan rakyat, 49% perkebunan swasta dan 7% perkebunan BUMN (ISPOC, 2014). Berdasarkan data ISPOC (2014) tersebut, produktivitas perkebunan rakyat, khususnya perkebunan swadaya murni masih sangat rendah sehingga mengakibatkan rata-rata produksi CPO Indonesia hanya sekitar 3 ton CPO/hektar/tahun padahal telah banyak perusahaan swasta yang produktivitasnya mencapai 6-8 ton CPO /hektar/tahun.

Rendahnya produktivitas tersebut di atas sesungguhnya tidak disebabkan oleh tidak adanya teknologi atau informasi untuk mencapai produktivitas yang lebih tinggi tetapi masalahnya terletak pada tidak sampainya teknologi atau informasi tersebut kepada para pengambil keputusan di perkebunan rakyat baik tentang benih unggul, rekomendasi pemupukan, antisipasi cuaca atau informasi yang lain. Agar teknologi atau informasi dimaksud dapat sampai secara cepat (efektif) dan mudah dan murah (efisien) maka teknologi tersebut harus berada dekat dengan pengguna (pekebun) yang berkepentingan. Adapun perangkat yang dimaksud adalah *smartphone* dan gadget. Oleh karena itu untuk mencapai tujuan di atas maka harus dibuat suatu program aplikasi yang dapat dipasangkan pada perangkat tersebut di atas.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Secara garis besar, pada tahun pertama pelaksanaan riset adalah pembuatan pembuatan program yang meliputi 2 kegiatan besar yaitu :

1. Android Client app

Pembuatan program ini meliputi pengembangan dan penggunaan *Geographic Information System (GIS) app, Ads and Anounement Graphical User Inteface (GUI), user profile GUI, Laboratory tiny web servers, customer tracking module, Remote Server / Mirror, Autoupdate for bug fixed, Security monitoring - firewall and antivirus, Store app dan Advertisement app.*

2. Google apps

Kegiatan ini meliputi pengelolaan server dan domain dari program. Berdasarkan kondisi lapangan, analisis tanah cukup dilakukan 5 (lima) tahun sekali dan analisis daun hendaknya dilakukan setiap tahun sekali sesuai dengan masa pemupukan. Pada kegiatan ini untuk data analisis tanah dan daun akan dikembangkan GIS data, *data analysis and computation*, data initial database dan data *transaction exchange*. Pengembangan selanjutnya adalah pada *Android Clients - Google Apps Interconnect, Weather Information, Advertisment Engine, Users Profiles, Harvest History.*

Android Client app

LUARAN

Mengingat dalam hal ini tidak ada subriset - subriset yang dilaksanakan maka judul riset ini tetap pada judul besar di atas, yakni " Program Peningkatan Produktivitas *Small Holder* Kelapa Sawit Berbasis *Smartphone dan Gadget"*.

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Dapat dinyatakan bahwa seluruh program telah berhasil dimana contohnya ditampilkan dalam gambar 1, selanjut nya ketika masing - masing fitur

Produktivitas Small Holder

Gambar 1

Gambar 2. Isi fitur Bibitan

utama ini di tap (disentuh) maka akan muncul subfitur - subfitur yang menjelaskan secara keseluruhan berbagai informasi yang dibutuhkan dalam budidaya sawit.

Sebagai contoh apabila fitur *BIBITAN* di tap maka akan muncul subfitur .

PENGEMBANGAN KONSEP BIOREFINERY FURFURAL , ASAM LEVULINAT, DAN BIOETANOL BERBASIS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Prof. Dr. Ing. Misri Gozan, M. Tech
Jabosar Ronggur H. Panjaitan,S.T., M.T
Said Zul Amraini, S.T., M.T.
Sandra Monica, ST
Universitas Indonesia

K15 - 030

LATAR BELAKANG

Suatu strategi terkemuka pengembangan energi baru dan terbarukan adalah biorefineri, dimana biomassa diubah menjadi produk-produk bernilai tinggi. Lignoselulosa dalam biomassa dihidrolisis dalam suasana asam menghasilkan antara lain furfural, 5 - *hydroxy - methyl furfural* (HMF), dan glukosa. Furfural banyak digunakan sebagai pelarut dalam industri pengolahan minyak bumi, dan pembuatan pelumas, juga pada pembuatan nilon.

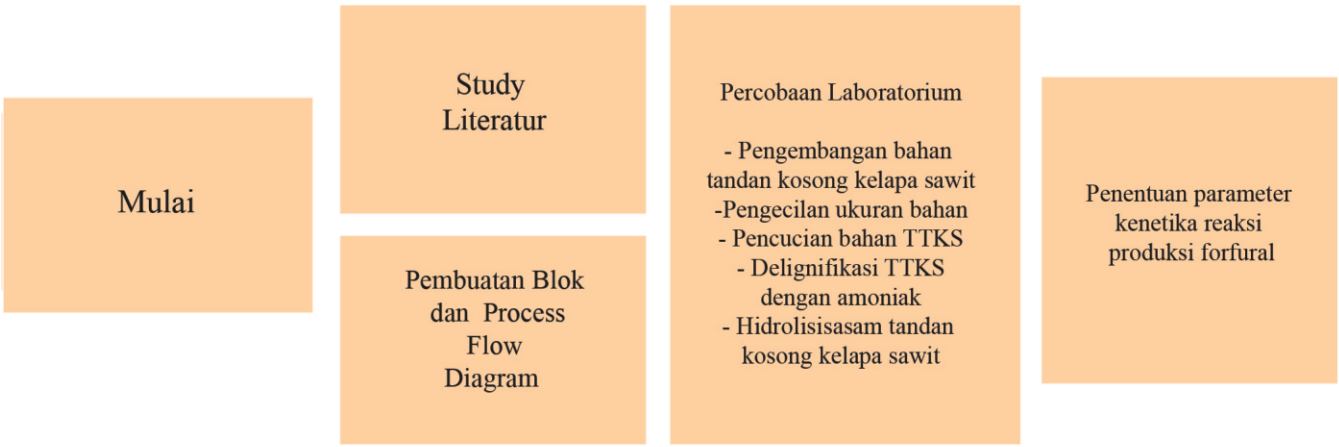
Selain itu furfural juga berfungsi sebagai senyawa antara untuk pembuatan furfuril alkohol, tetrahidrofuran, industri farmasi herbisida, dan aplikasi pada pewangi.

HMF adalah inhibitor proses fermentasi glukosa, yang menjadi sebab rendahnya efisiensi produksi bioetanol, sehingga biaya pengolahan menjadi tinggi. Sebenarnya HMF dapat diproses menjadi asam levulinat yang merupakan prekursor bagi bahan bakar nabati, dan sangat diperlukan dalam industri farmasi, plastisizer, additives, dan sebagainya.Glukosa dapat difermentasi menjadi bioetanol

Bioetanol merupakan bahan bakar yang tidak mengakumulasi gas karbon dioksida (CO2) dan relatif kompetibel dengan mesin mobil berbahan bakar bensin.

Teknologi diusulkan dalam Program Grand Riset Sawit ini adalah kelanjutan dari penelitian-penelitian kami sebelumnya yang telah berhasil membuat bioetanol dari Tandan

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



Tahapan Pelaksanaan Riset Tahap 1

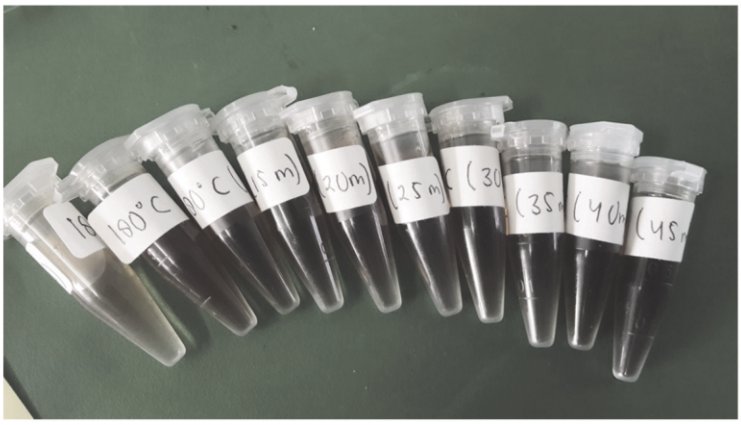
LUARAN

Prototype Pabrik Furfural, Asam Levulinat
dan Bioetanol

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Dalam penentuan parameter kinetika produksi furfural TKKS diberi pra-perlakuan seperti pengecilan ukuran, pencucian dengan air dan delignifikasi dengan larutan amonia yang kemudian dihidrolisis dengan menggunakan katalis H2SO4 pada variasi suhu 170oC, 180oC, 190oC serta diberi variasi waktu pengambilan sampel selang 5 menit selama 45 menit. Kondisi terbaik pada penelitian dicapai pada suhu 170oC dengan waktu pengambilan sampel 35 menit. Konstanta laju reaksi yang didapatkan pada suhu 170oC, 180oC dan 190oC untuk pembentukan furfural berturut-turut adalah 0,034 s-1; 0,042 s-1 dan 0,02 s-1. Konstanta laju reaksi untuk pembentukan *decomposition product* adalah 0,009 s-1; 0,067 s-1 dan 0,039 s-1.

Pada penelitian ini energi aktivasi yang ditentukan untuk pembentukan furfural dan pembentukan *decomposition product* berturut - turut adalah - 44.629,6 J/mol dan 126.606 J/mol.



Sampel Hasil Hidrolisis Yang Akan Dianalisa Kinetika Produksi Furfural

Proses Hidrolisis TKKS Untuk Penentuan Parameter Kinetika Reaksi

PENINGKATAN KUALITAS LAHAN MELALUI PEMBERIAN BIOCHAR PADAT PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

Dr. Ir. Darmawan, MSc
Prof. Dr. Ir. Bujang Rusman, MS
Drs. Bustanul Arifin, MSi
Dr. Ir. Syafrimen Yasin, MSc
Pusat Studi Lingkungan Hidup
Universitas Andalas

K15 - 031

LATAR BELAKANG

Salah satu masalah yang dihadapi oleh perkebunan yang memasuki masa re-planting adalah penurunan kualitas lahan, yang ditandai dengan penurunan kandungan bahan organic sebagai salah satu indicator utama konsep pertanian berkelanjutan. Hal ini disebabkan oleh proses kehilangan bahan organic tanah akibat pengolahan dan erosi yang tidak sesuai dengan input yang diberikan.

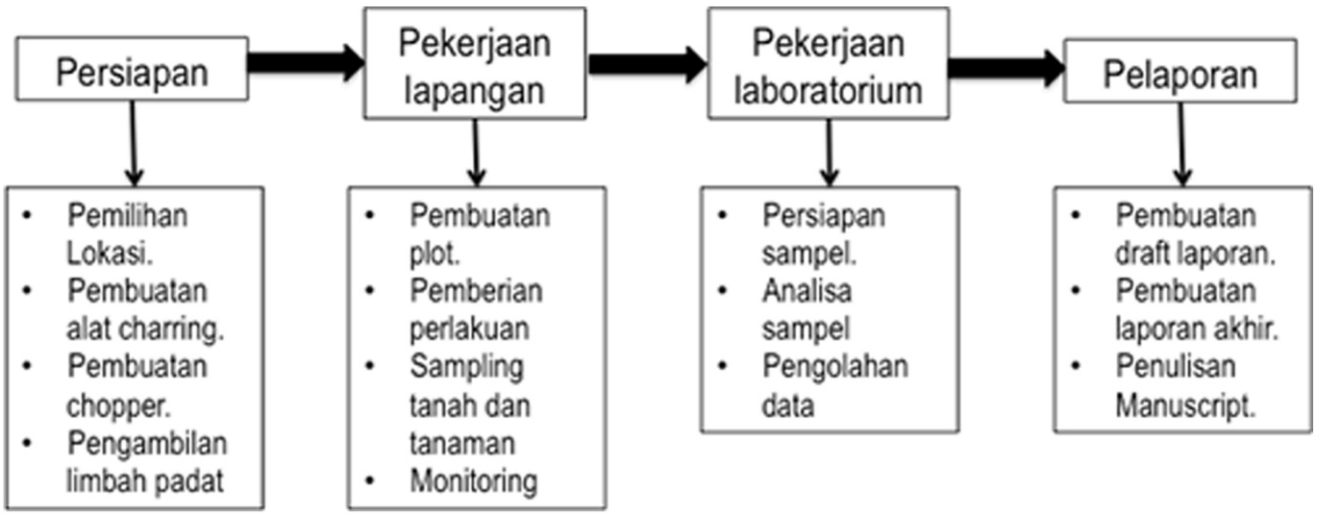
Disisi lain, proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi CPO dan KPO menyisakan limbah padat dalam bentuk tandan kosong sawit (TKS) dalam jumlah yang sangat banyak. Sampai saat ini pengelolaan limbah padat ini hanya dengan menebar diatas permukaan lahan, sehingga dalam proses pelapukannya akan mengemisikan CO2 yang merupakan salah satu gas rumah kaca.

Kedua permasalahan ini bisa diatasi dengan mengolah limbah padat TKS menjadi biochar yang kemudian diaplikasikan ke lahan perkebunan sebagai sumber bahan organic tahan lapuk yang bisa berperan dalam meningkatkan kualitas lahan secara keseluruhan.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menetapkan dosis biochar limbah padat yang tepat dalam meningkatkan kualitas lahan serta pertumbuhan tanaman di lahan *re-planting*.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Adapun tahap - tahap pelaksaan riset yang telah dilakukan sebagai berikut



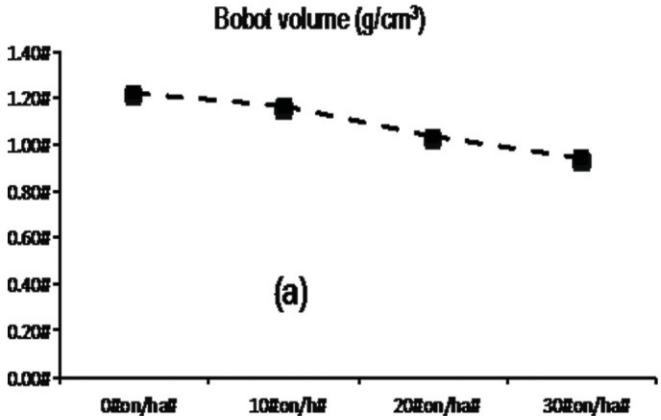
Tahapan Pelaksanaan Riset

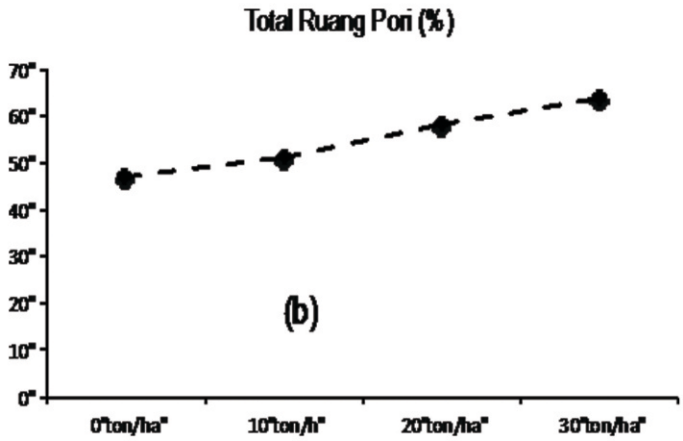
LUARAN

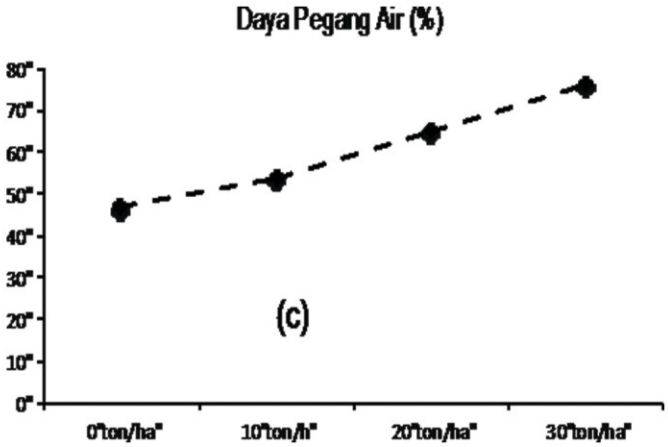
Luaran dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemakaian biochar tandan kosong sawit dalam memperbaiki kualitas lahan, serta menemukan dosis biochar yang tepat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman serta efisiensi serapan hara.

Tahapan pekerjan pemberian perlakuan di lapangan (dari kiri ke kanan)A

HASIL YANG TELAH DICAPAI







Pengaruh pemberian biochar TKS terhadap perubahan Bobot Volume (a), Total Ruang Pori (b) dan Daya Pegang Air tanah (c).

Dr. Yudi Ferrianta, SP, MP
Mira Yulianti, SP, M.Si
Muhammad Alif, S.Sos, M.Si
Hairi Firmansyah, SP, M.Si
Lembaga Penelitian dan
Pengabdian Kepada Masyarakat - ULM

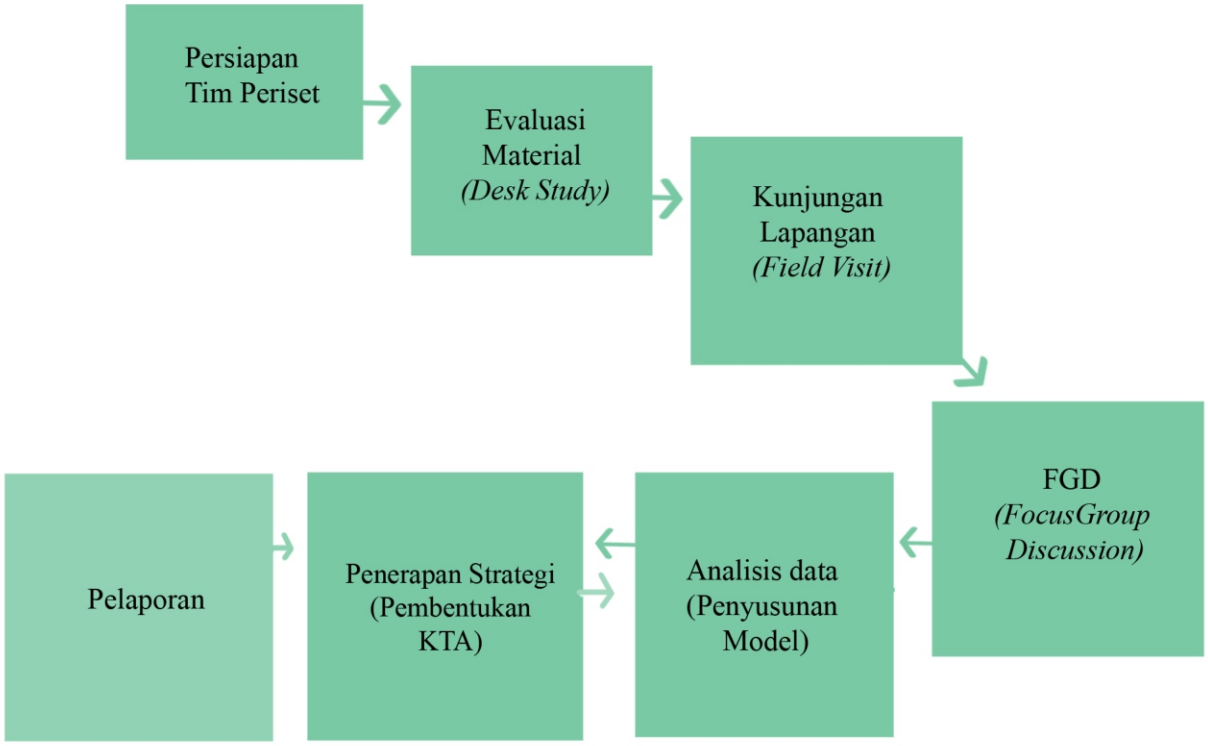
LATAR BELAKANG

Bencana kebakaran lahan dan kabut asap yang terjadi pada tahun 2015 telah menimbulkan tudingan negatif terhadap terhadap petani / perusahaan kelapa sawit di Indonesia, dari isu kerusakan lingkungan sampai konflik lahan masyarakat terkait dengan pembukaan areal perkebunan kelapa sawit.

Bahkan isi pemberitaan media saat itu cenderung menuding dan menimbulkan isu penyebab kebakaran lahan dilakukan oleh petani kecil maupun skala industri pada proses pembukaan lahan kelapa sawit. Langkah upaya penanggulangan bencana dengan tanggap darurat harus diubah menjadi upaya preventif pencegahan dan pra bencana melalui strategi komunikasi pemberdayaan masyarakat yang tepat sehingga bencana kebakaran lahan dan kabut asap tidak terulang kembali.

TAHAP PELAKSANAAN RISET

Adapun tahap pelaksanaan riset yang telah dilakukan sebagai berikut :



Tahapan pelaksanaan riset

LUARAN

NO.	LUARAN PENELITIAN	TAHUN
1.	Data keadaan sosial ekonomi masyarakat sekitar areal perkebunan kelapa sawit yang mengalami kebakaran lahan dan hutan sebagai sasaran pembentukan Kelompok Tanggap Api (KTA) dan penerapan strategi komunikasi pemberdayaan hasil penenelitian. Identifikasi masalah komunikasi yang terjadi dalam upaya pencegahan dan kebakaran lahan yang terjadi di wilayah penelitian dilaksanakan Penyusunan model strategi komunikasi pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan bencana kebakaran lahan Uji coba penerapan model strategi komunikasi pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan bencana kebakaran lahan pada masyarakat sekitar perkebunan kelapa sawit melalui Kelompok Tanggap Api (KTA) yang telah di bentuk	2016
2.	Monitoring dan evaluasi pelaksanaan penerapan model strategi komunikasi pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan bencana kebakaran lahan pada masyarakat sekitar perkebunan kelapa sawit melalui Kelompok Tanggap Api (KTA) Revisi penyusunan model strategi komunikasi pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan bencana kebakaran lahan Penerapan model strategi komunikasi pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan bencana kebakaran lahan pada masyarakat sekitar perkebunan kelapa sawit melalui Kelompok Tanggap Api (KTA) dan Masyarakat. Penyusunan buku paduan strategi komunikasi pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan dan penanggulangan bencana kebakaran lahan pada masyarakat sekitar perkebunan kelapa sawit melalui Kelompok Tanggap Api (KTA)	2017

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Mencari Alternatif Strategi Komunikasi Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pencegahan dan Penanggulangan Bencana Kebakaran Lahan Sub Optimal dan Kabut Asap di Area Perkebunan Kelapa Sawit Kalimantan Selatan,Alternatif Strategi Komunikasi Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pencegahan dan Penanggulangan Bencana Kebakaran Lahan *Sub Optimal* dan Kabut Asap di Area Perkebunan Kelapa Sawit Kalimantan Selatan.

Keterbatasan dan akurasi sumber informasi tentang kebakaran lahan yang terbatas, Informasi yang tidak jelas dan sulit dipahami oleh masyarakat penerima pesan / informasi, Saluran / Media komunikasi yang digunakan masih terlalu konvensional,

Tingkat Pemahaman yang berbeda antar anggota masyarakat penerima pesan.Sumber Informasi, Saluran / media Komunikasi, Pesan / Informasi yang disampaikan, Penerima Informasi Menyediakan sumber - sumber informasi tentang kebakaran lahan yang akurat dan beragam, Penyederhanaan isi pesan / informasi sehingga mudah dipahami oleh masyarakat penerima pesan / informasi, Penggunaan Saluran/ Media komunikasi yang *modern* dan *up date* (Medsos), Melaksanakan sosialisasi penyamaan pemahaman sampai pada anggota masyarakat penerima pesan yang paling bawah *(Grassroot)*

PERLAKUAN VARIABEL FISIK TERHADAP PERTUMBUHAN POHON KELAPA SAWIT

Dr. Saktioto, M.Phil
Dr. Awitdrus, M.Si
Dr. Dewi Indriyani Roslim, M.si
Drs. Defrianto, DEA
Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat Universitas Riau

K15 - 033

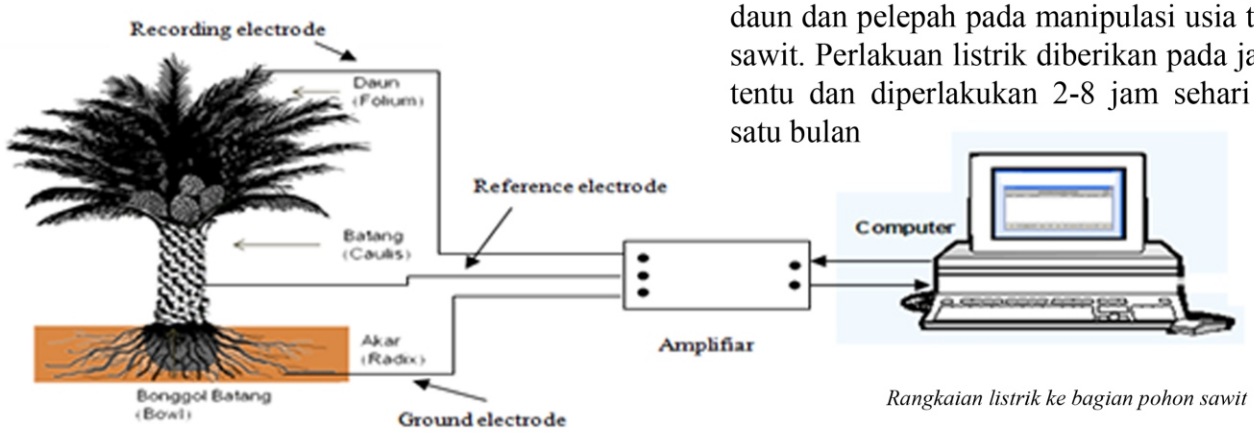
LATAR BELAKANG

Selama ini produktivitas pohon sawit yang telah pesat berkembang selalu diukur dalam periode bulan dan tahun, tetapi dalam skala hari proses pertumbuhan untuk peningkatan produksi masih belum diprioritaskan. Pertimbangan umum adalah bagaimana pupuk menghasilkan buah yang baik (kimia), tanaman cepat tumbuh dan berkembang (pertanian), jenis sawit yang beragam (biologi), namun bagaimana pertumbuhan dan produksi pada aspek fisis masih belum dapat perhatian. Melalui pengembangan teknologi kelistrikan, proses pertumbuhan dapat dioptimalkan mendukung aspek-aspek sebelumnya.

Pengembangan teknologi kelistrikan adalah sederhana dan telah teruji di negara maju pada tanaman *Aloe Vera, Avocado* dan Pohon Pinus. Perlakuan pemberian tegangan satu arah (DC) terhadap pohon sawit dimaksudkan untuk mempercepat aliran ion - ion yang diperlukan tumbuh dan berkembang lebih optimal.

TAHAPAN PENELITIAN RISET

Menunjukkan beberapa tahapan perlakukan fisis pada pohon sawit. Untuk data natural adalah data tahanan listrik, komposisi unsur hara, geometri daun dan pelepah pada manipulasi usia tanaman sawit. Perlakuan listrik diberikan pada jarak tertentu dan diperlakukan 2-8 jam sehari selama satu bulan

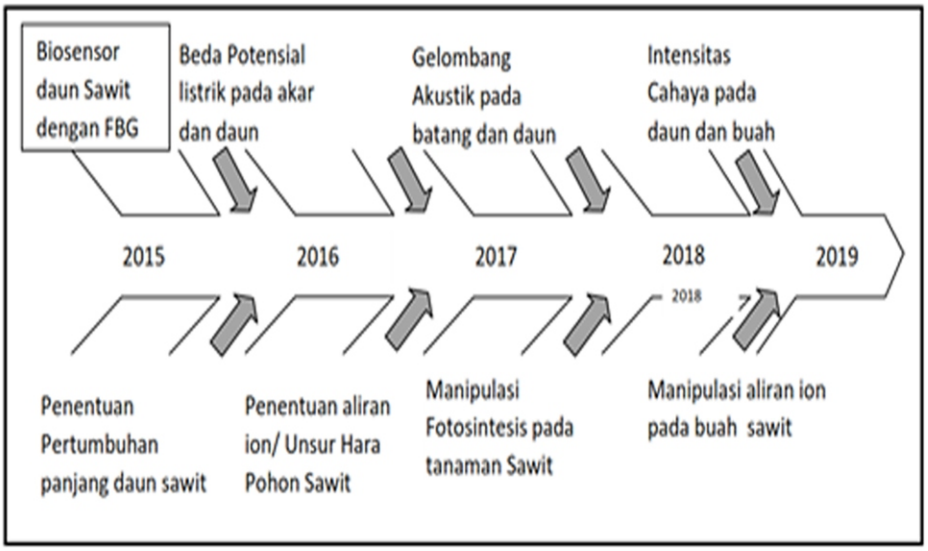


Rangkaian listrik ke bagian pohon sawit

Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

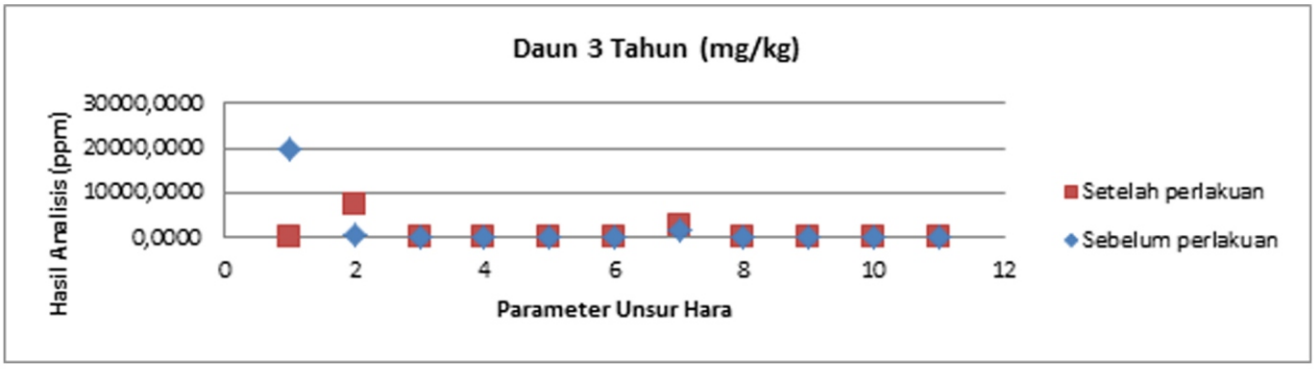
Mengetahui aliran ionik komponen kelapa sawit (akar, batang, daun dan buah) dalam bentuk tampilan Data Produksi Komponen Kelapa Sawit fungsi mekanik dan listrik



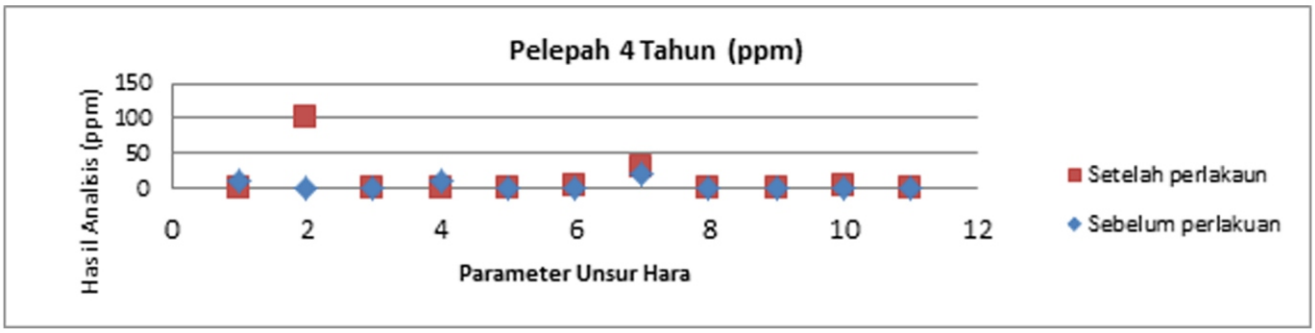
HASIL YANG TELAH DICAPAI

Beberapa identifikasi sampel sawit sebelum dan setelah diberi perlakuan listrik telah ditemukan berdasarkan kelompok fisis geometri daun dan pelepah dan kelompok unsur hara.

Keterangan : Paramater Unsur Hara secara berturut-turut Klorida (Cl), Sulfat (SO4), Nitrat (NO3), Fosfor (P), Magnesium (Mg), Kalium (K), Kalsium (Ca), Tembaga (Cu), Zink (Zn), Besi (Fe), Mangan (Mn)



Ada peningkatan unsur hara setelah dialiri listrik



Dominasi unsur hara terlihat pada rentang kurang dari 50ppm

Perlakuan beda Potensial dan Arus pada pohon Sawit

Usia	Tegangan (V) tanah-daun		Arus (I) tanah-daun	
	Natural (mV)	Perlakuan (V)	natural (mA)	perlakuan (mA)
1 Tahun	9-16 mV	3	0,23	0,4
2 Tahun	11 - 24 mV	16	0,6	7,5
3 Tahun	14 - 26 mV	16	1,2	730
4 Tahun	8 - 28 mV	25	0,8	260
5 Tahun	26 - 53 mV	32	1,5	435

KAJIAN SISTEM GRADING OTOMATIS UNTUK TANDAN BUAH SSEGAR (TBS) KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN *FLUORESCENCE IMAGING* DAN *LASER SPECKLE IMAGING*

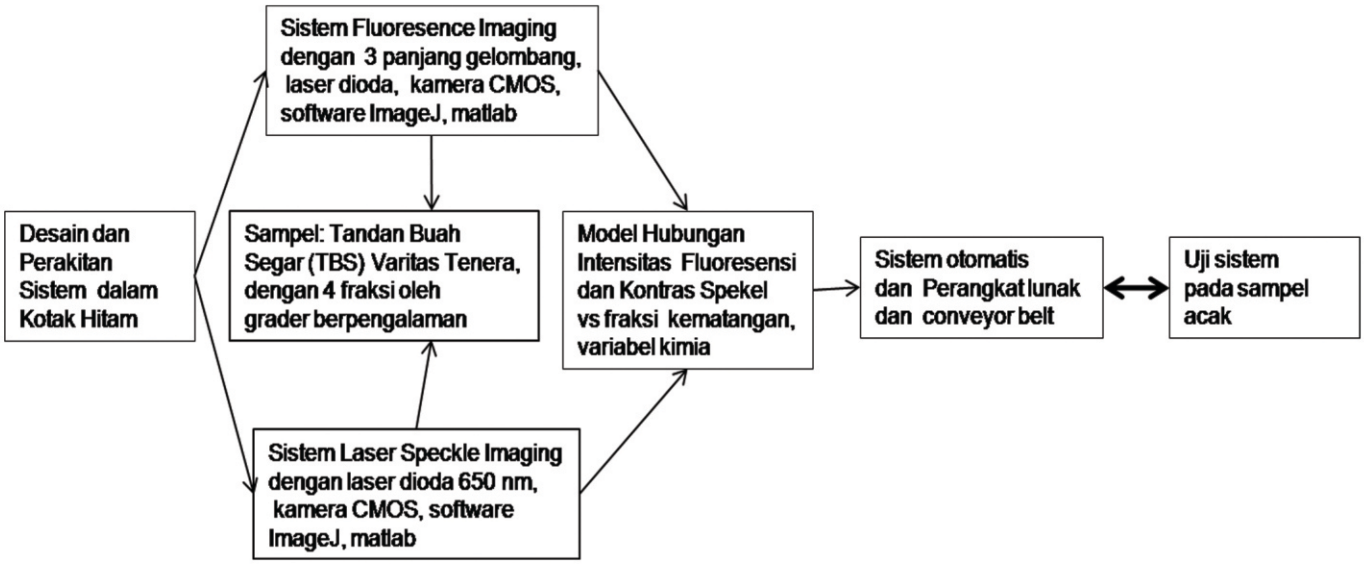
Dr. Minarni M.Sc
Dr. Herman, M.Sc.
Roni Salambue, S.Kom, M.Si
Patra Ginting, S.P
Lembaga Pusat Penelitian Pengabdian Kepada masyarakat (LPPM - ITB)

K15 - 034

LATAR BELAKANG

Indonesia adalah negara pengekpor *Crude Palm Oil (CPO)* terbesar di dunia yang mencapai 8,23 juta ton pada awal tahun 2016, namun kualitas CPO Indonesia masih dibawah standar, ditandai dengan tingginya kandungan *free fatty acid* yaitu diatas 5 %. Hal ini menyebabkan pemotongan harga CPO dari Indonesia Salah satu penyebab rendahnya kualitas CPO Indonesia adalah penyortiran dan grading tandan buah segar (TBS) kelapa sawit ketika panen dan di pabrik yang masih dilakukan dengan inspeksi human vision sehingga TBS yang mentah dan lewat matang ikut masuk pada proses pengilangan.Sistem penyortiran dan grading TBS otomatis mengunakan *computer vision* dan laser perlu dikembangkan yang bersifat non destructive, handal, dan ekonomis.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

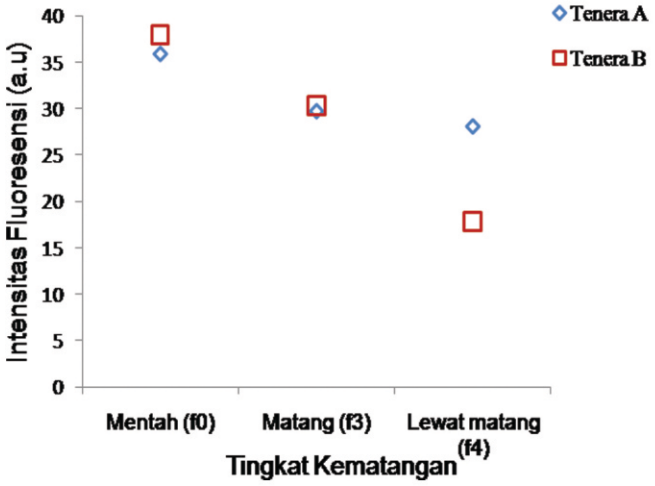


Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

Sistem Grading TBS yang otomatis, ekonomis, dan efisien mengunakan cahaya laser.

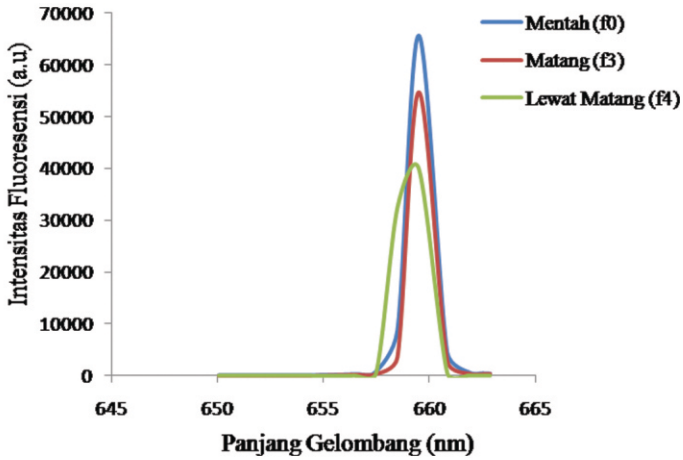
HASIL YANG TELAH DICAPAI

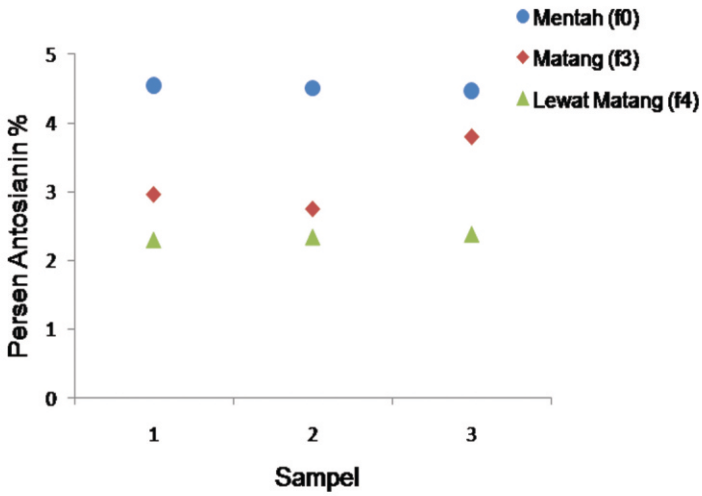


Kamera CCD dan CMOS dapat digunakan sebagai detektor yang menampilkan gambar dua dimensi beserta informasi lainnya pada buah yang diektrak mengunakan *software* pemroses gambar.

Tingkat kematangan *(ripeness)* ditentukan oleh warna dan kadar kimia dalam buah. Hubungan kematangan buah, warna *(fluoresensi)*, keadaan buah *(spekel)* dan kandungan kimia buah dikaji untuk mendapatkan model yang digunakan untuk sistem *grading*

Hasil untuk sampel buah kelapa sawit yang dilepas dari TBS dengan tiga tingkat kematangan (ditentukan oleh pemanen yang berpengalaman berdasarkan *brondlan* lepas/fraksi), yaitu hasil pencitraan fluoresensi dengan kamera CMOS monokrom, laser merah 650 nm, *software ImageJ*. hasil mengunakan spektrometer *Oceanoptics* 2000, Gambar kanan adalah kandungan antosianin *eksocarp/mesokarp*





PERANCANGAN ANAEROBIC FLUIDIZED REACTOR DENGAN IMOBILASI MIKROORGANISME DALAM PENINGKATAN EFISIENSI PRODUKSI DARI PALM OIL MILF EFFLUENT (POME)

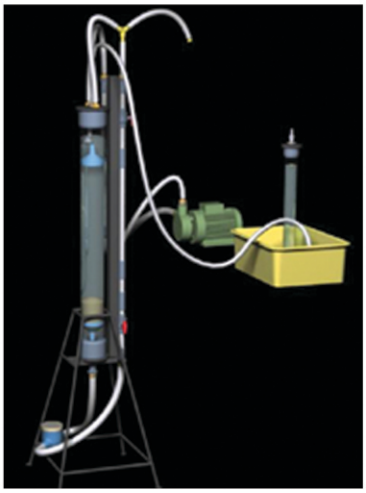
Wiratni Budhijanto, PhD
Rochim Bakti Cahyono, D.Eng.
Muhammad Mufti Azis, PhD
Simparmin Ginting, MT
Sri Ismiyati Damayanti, MT
UNIVERSITAS GAJAH MADA
(UGM)

K15 - 035

LATAR BELAKANG

Tahun 2020 diperkirakan jumlah POME dari seluruh PKS di Indonesia mencapai 90 juta ton limbah POME per tahun. Potensi energi yang bisa diperoleh adalah 900.000 ton metana, yang setara dengan 1,3 juta kilo liter diesel oil, setara dengan 5 juta MWh listrik, dan kapasitas *power plant (gas engine)* 660 MW.

Teknologi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah kolom vertikal yang disebut *Anaerobic Fluidized Bed Reactor* (AFBR). Reaktor ini berisi serbuk zeolite untuk imobilisasi mikroorganisme. Keunggulan dari reaktor ini adalah efisiensinya yang lebih tinggi daripada lagoon karena pencampuran yang lebih baik dan imobilisasi yang meningkatkan kinerja mikroorganisme.



TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Adapun tahapan Pelaksanaan Riset sebagai berikut :

Kondisi sekarang	Rencana kegiatan dan target		
	Tahun pertama	Tahun kedua	Tahun ketiga
- Produksi biogas dengan proses AFBR dari limbah *stillage* - Ujicoba produksi biogas dari POME	- Pemilihan *bio-carrier* yang terbaik - Ekperimen sistem batch dengan variasi parameter proses - Ekperimen sistem AFBR skala laboratorium dengan variasi parameter proses	- *Scale up* proses produksi dan uji konsistensi proses - *Design* dan fabrikasi peralatan sekala *pilot plant*	- Pembuatan sistem kelembagaan - *Commissioning* pilot plant - Pengambilan data dan *troubleshooting* pilot plant
Produk	*Bio-carrier* terbaik, kondisi optimum proses, dan konfigurasi optimum AFBR skala laboratorium	Kondisi optimum proses AFBR dan peralatan skala *pilot plant*	Lembaga mitra dan unit *pilot plant* yang baik

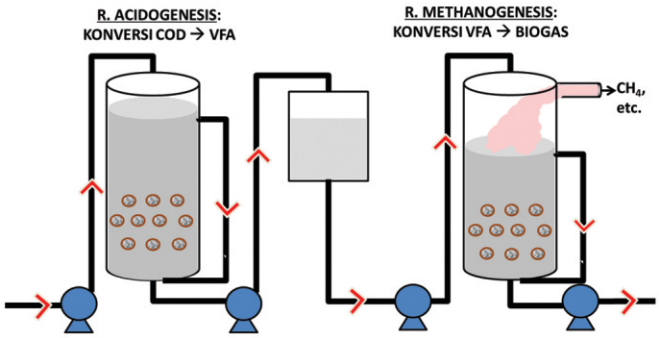
Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

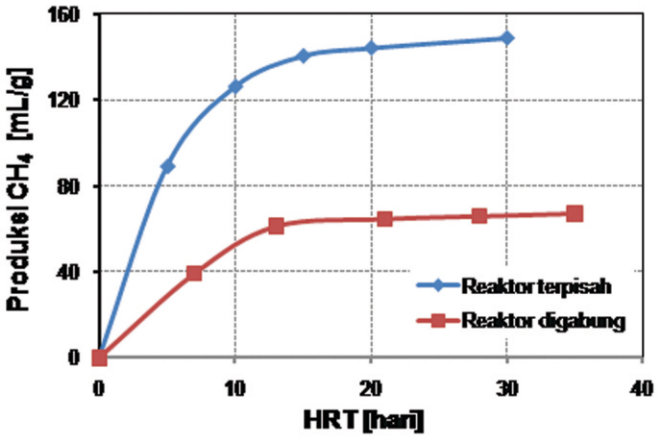
Preliminary design Reaktor untuk mengolah limbah POME menjadi Biogas

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Instalasi reaktor Double Column AFBR skala laboratorium (kapasitas 10 L masing-masing kolom)



Konfigurasi Double-Column AFBR



Hasil simulasi berdasarkan data reaktor batch, Reaktor DoubleColumn AFBR dirancang berdasarkan hasil simulasi ini dan saat ini sedang diverifikasi data aktualnya

PENGEMBANGAN PENGAWET MAKANAN YANG AMAN DANEMULSIFIIER BERBASIS GLISEROL MONO - LAURAT

Dr. Ir. Wahyu Bahari Setianto, M.Eng
Ir. Tri Yogo Wibowo, MT
Dr. Ir. Didi Dwi Anggoro, M.Eng.
Dr. Lamhot P. Manalu, M.Si.
Heryoki Yohanes, ST
Pusat Teknologi Agroindustri - Badan Pengkajian dan PenerapanTeknolohi (BPPT)

K15 - 036

LATAR BELAKANG

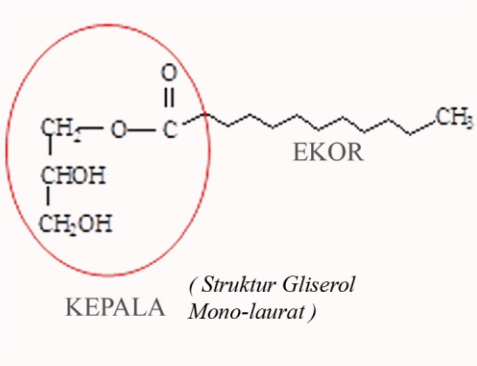
Emulsifier merupakan oleokimia hilir yang potensinya sangat besar. Di negara Eropa, Amerika atau Jepang misalnya, komunitas yang menghindari produk hewani, sudah menjadi "ritual rutin" untuk memeriksa komposisi makanan yang dibeli. Salah satu yang menjadi fokus perhatian konsumen adalah asal emulsifier, apakah berasal dari tumbuhan atau hewan. *Emulsifier* merupakan bahan tambahan makanan yang dapat membantu terbentuknya sistem dispersi yang homogen pada makanan. Bahan tambahan makanan tersebut biasanya ditambahkan pada makanan yang mengandung air dan minyak. Bahan makanan olahan biasanya dalam bentuk kompleks, multifasa, dan sistem koloid multikomponen. Bahan tambahan makanan untuk memudahkan pembentukan dan stabilisasi struktur bahan selama pengolahan dikenal sebagai *emulsifier*. Peran emulsifier adalah penting untuk keberhasilan formulasi berbagai produk emulsi makanan seperti es krim, mayonaise, dan produk makanan olahan lainnya yang menghendaki percampuran antara minyak dan air. Saat ini, *Lecithine, emulsifier* yang berasal dari kedelai menjadi yang *divavoritkan* bagi konsumen yang menghindari produk hewani baik alasan spiritual (halal) maupun gaya hidup *(vegertarian)*.

Selain berfungsi sebagai pengemulsi GML mempunyai efek anti bakteri. GML memiliki potensi aktivitas antimikroba terhadap enveloped-virus dan berbagai bakteri, termasuk beberapa bakteri Gram-negatif dan beberapa bakteri Gram-positif seperti *Streptococcus spp., Staphylococcus* aureus dan Bacillus spp.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Adapun tahapan riset sebagai berikut
katalis dealumisi katalis
estafirikasi asam / metril laurat
dengan gliserol
analisa hasil reaksi
hasil analisda (kandungan gliserol mono laurat
- GML) adapun urutan tersebut seperti pada bagan
disamping tersebut :

Gliserol Mono-laurat (GML) dapat berfungsi sebagai *emulsifier*, karena dua atom karbon dari *gliserol* memiliki gugus hidroksil yang aktif untuk memberikan karakter hidropilik pada molekul ini. Unsur *gliserol* bisa membentuk ikatan hidrogen dengan air pada lingkungan yang encer dan sering disebut sebagai grup kepala. Rantai hidrokarbon memberikan karakter hidropobik pada GML dan sering diberi istilah ekor. Adanya dua karakter yang berbeda hidropilik dan



(Struktur Gliserol Mono-laurat)

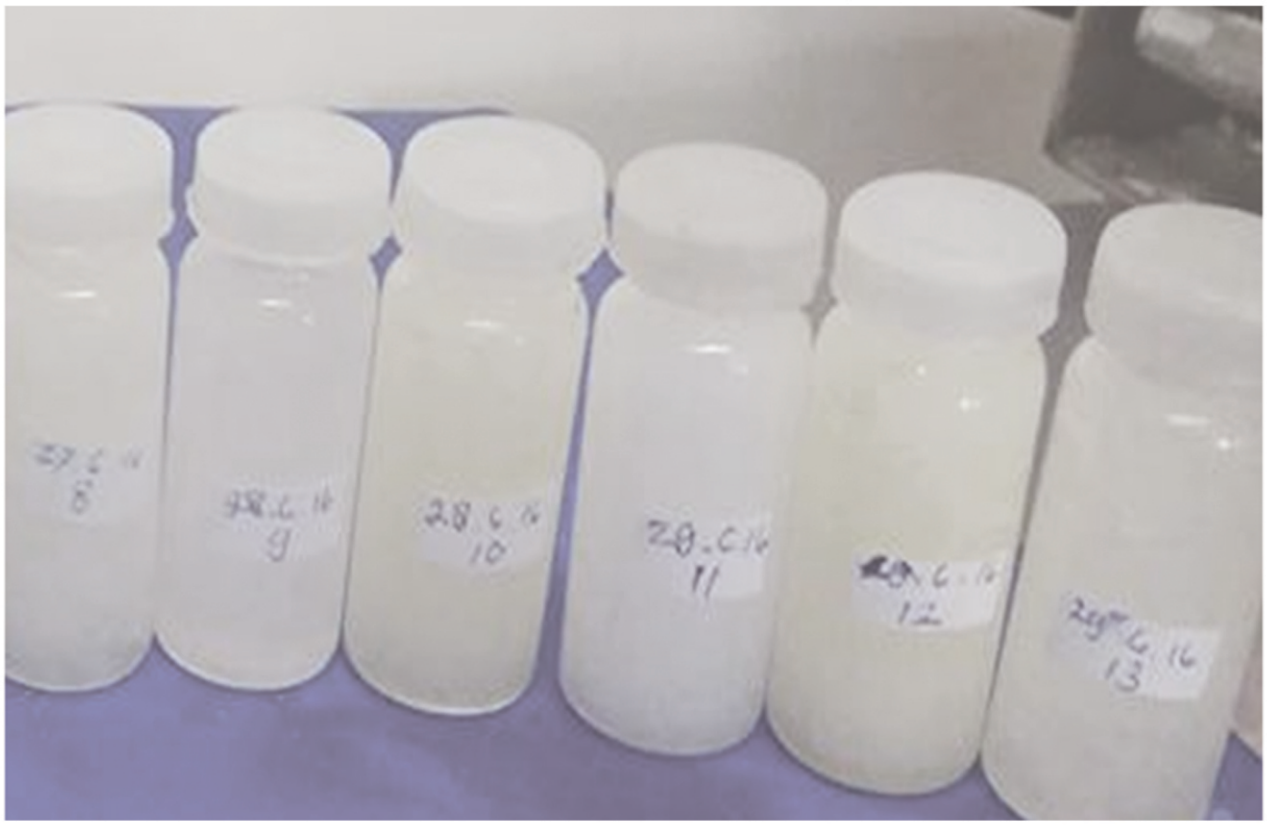
Bakteri yang membentuk spora, seperti Bacillus spp. merupakan mikroorganisma yang merugikan dan berperan sebagai patogen makanan. Tidak seperti kebanyakan antibiotik yang memiliki aktifitas antibakteri untuk satu bakteri, GML memiliki target banyak bakteri melalui interaksi dengan membran plasma Hal ini menjadikan GML berpotensi sebagai bahan yang dapat menjaga makanan dari aktivitas mikroba, sehingga GML memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan pegawet makanan yang aman.

LUARAN

Didapatnya marka molekular dalam penentuan tahapan embriogenik mikrospora sawit secara in vitro, didapatnya gen RKD4 homolog pada mikrospora sawit setelah perlakuan stres starvasi dan temperatur, diketahuinya struktur cDNA yang diduga RKD4 homolog pada mikrospora embriogenik sawit.

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Dari pengukuran indikator keberhasilan reaksi, dapat diamati bahwa sintesa Gliserol Mono-laurat dengan penggunaan katalis zeolyst Y 3,75 g (15%), pada suhu 130 oC memberikan tingkat konversi reaksi yang paling tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai bilangan ester yang paling tinggi (144,3) dan bilangan asam yang paling rendah (72,7).



Sampel Gliserol Mono-laurat

MOSWIT : BIOMATERIAL BARU TURUNAN BUNGKILINTI SAWIT SEBAGAI IMBUHAN PAKAN UNTUK TERNAK UNGGAS

Dr. Ir. Ma'ruf Tafsin, MSi
Era Yusraini, STP, MSi
Dr. Nevy Diana Hanafi,SPt.MSi
Lembaga Penelitian
Universitas Sumatra Utara - USU

K15 - 037

LATAR BELAKANG

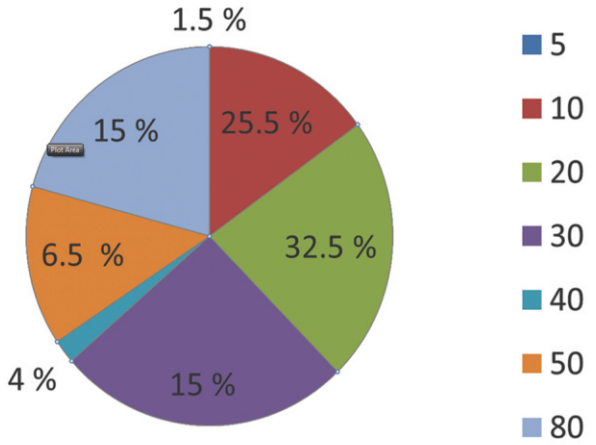
Bungkil inti sawit (BIS) adalah hasil ikutan dari industri pengolahan kelapa sawit dan di Indonesia ketersediaannya sangat tinggi. Produksi tandan buah segar kelapa sawit sekitar 12.5 – 27.5 ton / ha, dan sekitar 2 persennya berupa bungkil inti sawit. Salah satu faktor pembatas penggunaan BIS terutama untuk ternak monogastrik adalah kandungan seratnya yang tinggi dan komponen dominannya adalah berupa mannosa yang mencapai 56.4% dari total dinding sel BIS, dan ada dalam bentuk ikatan β - mannan.

Kandungan mannan yang tinggi disamping sebagai faktor pembatas juga dapat dianggap sebagai potensi untuk mendapatkan imbuhan pakan seperti prebiotik yang akan meningkatkan kesehatan ternak. Pengkajian penelitian ini adalah ke arah sumber mannan dari BIS. Sejauh ini, BIS hanya dipakai sebagai salah satu sumber pakan, padahal melihat potensi tersebut dapat ditingkatkan nilai tambahnya menjadi bahan baku pembuatan imbuhan pakan, dan penelitian ini mengkaji proses produksi dan aplikasi mannan dari BIS sebagai bio material baru turunan sawit (MOSWit) sebagai imbuhan pakan *(feed additif)* pada ternak unggas.

TAHAP PELAKSANAAN RISET

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan penelitian yang meliputi :

Teknologi Proses Pembuatan Produk MOSWit dan Uji invitro anti Salmonella sp yang untuk mendapatkan proses yang paling efektif dan efisien dalam merombak struktur BIS menjadi material yang lebih sederhana mendekati mannanoligosakarida (MOS) dan uji in vitro sebagai pengendali *pathogen (.Salmonella sp).*



Gambar 2. Proporsi (%) Tiap Partikel BIS

Uji Produk pada Ternak Unggas (in vivo), Produk MOSWit yang diperoleh pada tahun/tahap pertama dengan teknologi proses terbaik diuji kemampuannya sebagai imbuhan pakan yang berfungsi sebagai pengendali pathogen dan immunostimulan pada ternak unggas

Gambar 2

menjelaskan proporsi tiap partikel BIS berdasarkan ukuran partikelnya yang didasarkan pada nomor ayakan (sieve) yang dimulai dari nomor 5 sampai dengan 80.. Komponen terbesar yaitu sebanyak 32,5 % terletak pada ukuran partikel 850 um (No. 20),

sedangkan yang terendah pada ukuran partikel 4000 um yaitu sebanyak 1,5 % (No. 5). Ukuran No. 5 banyak didominasi oleh tempurung BIS.

LUARAN

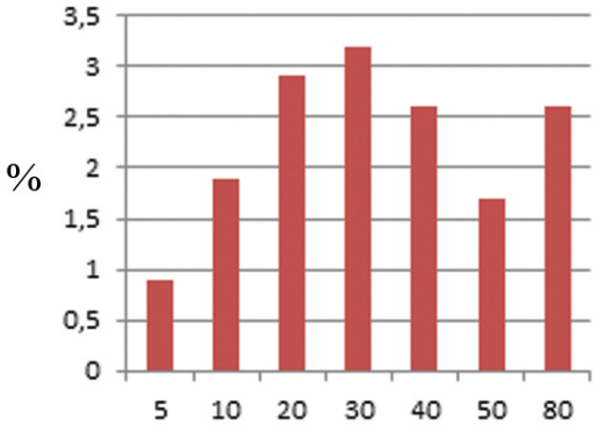
Publikasi ilmiah pada jurnal nasional / internasional

Teknologi proses pembuatan *feed additif asal* BIS (MOSWit) yang berpotensi memperoleh Paten.

Menghasilkan produk baru turunan hasil samping industri kelapa sawit yang digunakan sebagai imbuhan pakan dan berpotensi dikomersialkan.

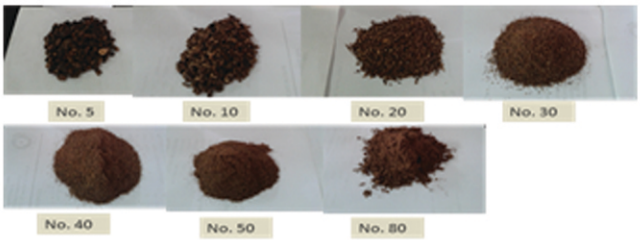
HASIL YANG TELAH DICAPAI

Bungkil inti sawit (BIS) yang secara komersial diperoleh pada perusahaan penyedia bahan pakan di Medan, sedangkan bahan kimia dipesan melalui penyedia bahan kimia komersial. Beberapa bahan seperti enzim B-mannanase dipesan dari perusahaan luar (Megazyme, Irlandia). Tahap ekstraksi dimulai dari kegiatan screening terhadap BIS yang bertujuan membuat beberapa fraksi dan mendapatkan sifat potensialnya terhadap kandungan total gula.



Gambar. 3Total gula terkestrak dari Bungkil Inti Sawit (%)

menunjukkan bahwa total gula terekstrak berkisar antara 0.9 – 3.2% dari BIS yang di ekstrak. Kisaran tersebut relatif masih kecil, mengingat jenis pelarut yang digunakan adalah hanya menggunakan akuadest. Hasil tahapan pertama tersebut adalah ingin memperoleh jawaban pada fraksi yang mana diperoleh total gula yang terbaik.



Fraksinasi Bungkil Inti Sawit Berdasarkan Ukuran Partikel

Gambar 3 menunjukkan bahwa total gula terekstrak berkisar antara 0.9 – 3.2% dari BIS yang di ekstrak. Kisaran tersebut relatif masih kecil, mengingat jenis pelarut yang digunakan adalah hanya menggunakan akuadest. Hasil tahapan pertama tersebut adalah ingin memperoleh jawaban pada fraksi yang mana diperoleh total gula yang terbaik. Hasil cukup baik diperoleh pada fraksi ke-3 dan seterusnya. Hasil ini menjadi rujukan awal untuk melakukan proses ekstraksi dengan menggunakan bahan yang sudah disaring dengan ukuran saringan no 10, atau setara dengan ukuran partikel kurang dari 850 um.

PENGEMBANGAN CACAO *BUTTER REPLACER* DARI FRAKSI STEARIN MINYAK SAWIT

Dr. Ir. Chusnul Hidayat ,
Prof. Dr. Supriyanto, MSc
Bangun Nusantoro, STP. MSc
Fakultas Teknologi Pertanian
(FTP) UGM

K15 - 038

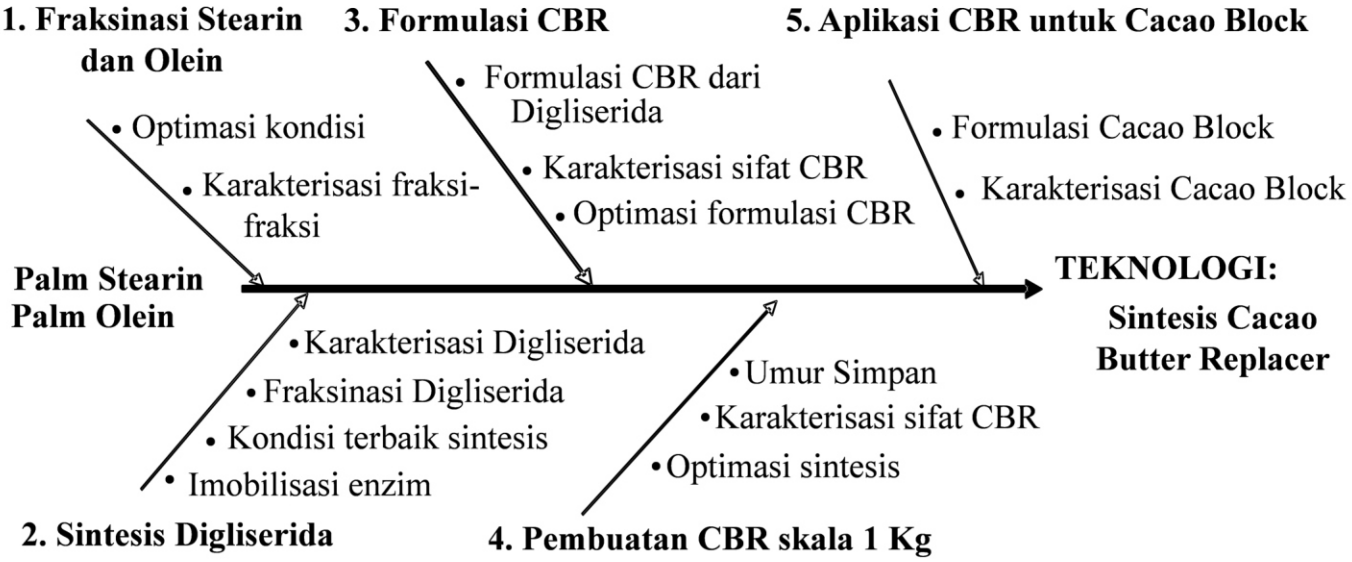
LATAR BELAKANG

Produksi minyak sawit (CPO) Indonesia sudah mencapai 48% produksi minyak nabati dunia. Produksi CPO terus meningkat dengan adanya pembukaan lahan baru. Namun demikian, kenaikan produksi CPO ini belum diikuti dengan produksi produk turunan minyak sawit. CPO dapat dikembangkan menjadi produk turunannya antara lain *cacao butter replacer* (CBR), margarine, dan lainnya. Namun potensi besar produk turunan kelapa sawit menghadapi tantangan antara lain (i) tingginya ketergantungan pada penyediaan teknologi industri dan inovasi formulasi produk turunan sawit, dan (ii) masih rendahnya nilai tambah yang diperoleh akibat masih terbatasnya teknologi yang digunakan.

Industri hilir minyak sawit yang menarik untuk dikembangkan adalah CBR. Hal ini seiring dengan peningkatan industri pengolahan kakao dan cokelat di Indonesia dari 15 perusahaan pada 2010 menjadi 19 perusahaan pada 2015. Kapasitas industri pengolahan pun naik dari 345 ribu ton menjadi 765 ribu ton per tahun. Peningkatan industri pengolahan kakao akan meningkatkan penggunaan CBR untuk substitusi *cacao butter*. Namun demikian, CBR masih banyak yang diimpor. Hal ini menjadikan Indonesia tergantung pada luar negeri. Ironisnya adalah bahan baku untuk produksi CBR sangat melimpah di Indonesia yaitu fraksi stearin.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Adapun tahapan pelaksanaan riset sebagai berikut :



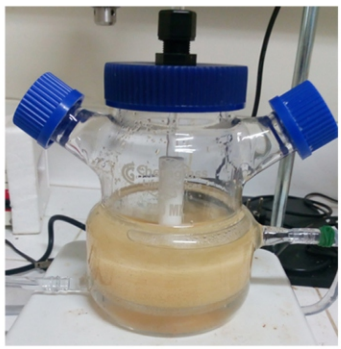
Tahapan Pelaksanaan Riset

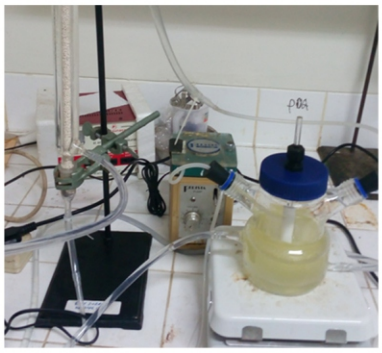
LUARAN

Produk digliserida dari palm stearin

HASIL YANG TELAH DICAPAI

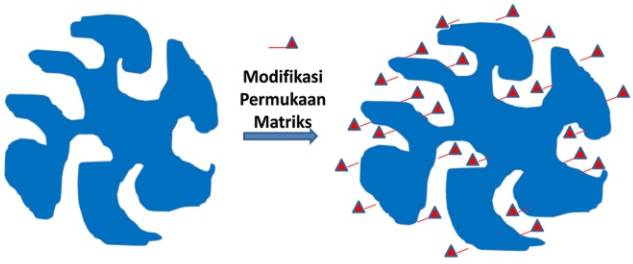
Adapun hasil akhir yang telah diperoleh

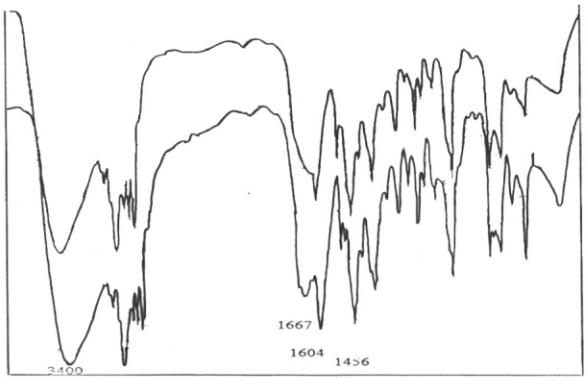




. Imobilisasi lipase pada matriks (A) dan mono- dan diacilgliserol hasil sintesis dari palm stearin

Konsep modifikasi matriks (A) dan FTIR modifikasi matrik hidrofobik (B)





Ulangan	Fraksinasi 20°C		Fraksinasi 10°C	
	SMP	MP	SMP	MP
I	55°C	55-60°C	50°C	50-55°C
II	55°C	55-60°C	50°C	50-55°C
III	55°C	55-60°C	50°C	50-55°C

Hasil Slip Melting Point (SMP dan Melting Point (MP)

ANALISIS MOLEKULER MIKROSPORA EMBRIOGENIK SAWIT YANG DIINDUKSI DENGAN THERMAL *SHOCK* DAN STARVASI

Dr.rer.nat. Ari Indrianto, SU
Dr. Endang Semiarti,
MS, MSc Dini Astika Sari ,
Drs. Gale Ginting
Laboratorium Bioteknologi Fakultas Biologi UGM

K15 - 039

LATAR BELAKANG

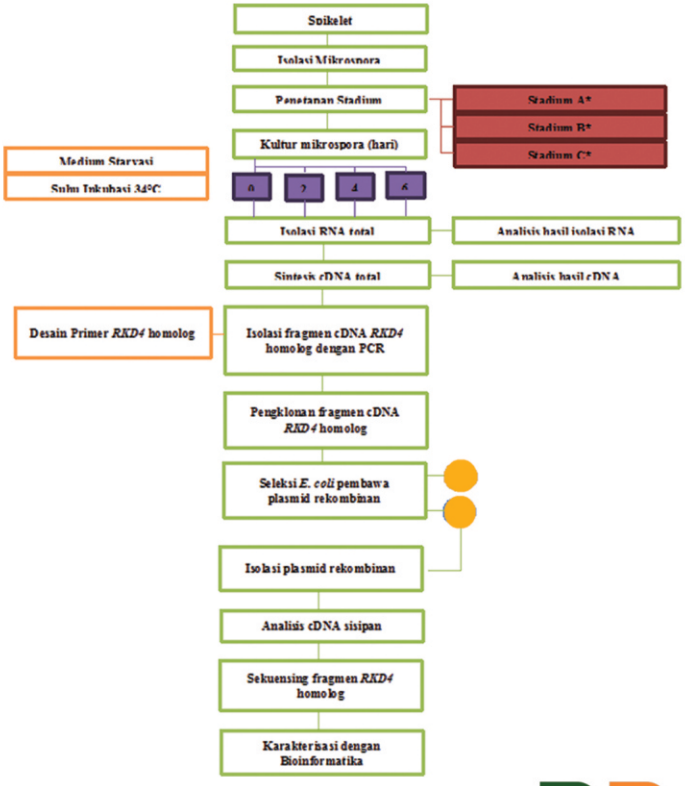
Usaha untuk perbaikan dan peningkatan kualitas benih sawit dapat dilakukan melalui teknik kultur jaringan, khususnya dengan teknik kultur haploid melalui tahapan embriogenesis mikrospora. Teknik ini dipergunakan karena memiliki nilai penting dalam perakitan galur murni. Kelebihan dari tanaman *haploid* yang dihasilkan adalah dengan jumlah kromosom (n), akan sangat mudah bagi para pemulia untuk mendeteksi mutan ataupun rekombinan unik sehingga proses seleksi sifat unggul berjalan relatif singkat. Belum banyak diketahui gen-gen yang berperan sebagai marker penentu mikrospora sawit yang terinduksi menjadi embriogenik untuk berkembang menjadi embrio dan tanaman *haploid*

.Salah satu genyang berperan penting dalam menginisiasi proses embriogenesis adalah AtRKD4. Waki et al. (2011) dan Koszegi et al, (2008) menunjukkan bahwa ekspresi dari gen RKD4 hanya dijumpai pada fase awal terbentuknya body patterning embrio dan tidak dijumpai pada organ *vegetatif* tanaman, sehingga ekspresi gen RKD4 dapat dijadikan sebagai indikator pembentukan *mikrospora embriogenik*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan menganalisis struktur CDNA dari gen RKD4 homolog pada mikrospora sawit yang telah terinduksi menjadi *embriogenik*. Keberadaan gen RKD4 pada sel yang bersifat embriogenik akan bersifat spesifik dan sangat potensial untuk digunakan sebagai marka molekular untuk mendeteksi tahahapan awal *embriogenesis* dari mikrospora sawit secara tepat.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

- Mikrospora diisolasi secara aseptis dari kuncup bunga didalam medium B dengan menggunakan blender.
- Suspensi mikrospora disaring dengan nilon filter 40µm kemudian disentrifugasi pada kecepatan 1000 rpm selama 10 menit, lalu dikultur pada mediumB sebanyak 2 ml dalam petridish 35 mm dan disegel dengan parafilm.
- Petridish kemudian diinkubasi pada suhu 34° C selama 0, 2, 4, dan 6 hari di tempat gelap (Labelisasi)
- Mikrospora diamati secara sitologis (pengamatan inti) untuk mengetahui efek praperlakuan stres serta viabilitas mikrospora dengan pengecatan FDA dan DAPI
- Mikrospora diamati secara sitologis (pengamatan inti) untuk mengetahui efek praperlakuan stres serta viabilitas mikrospora dengan pengecatan FDA dan DAPI
- Mikrospora kemudian disubkultur dalam medium embriogenesis dan diinkubasi pada keadaan gelap dan suhu

Adapun tahapan pelaksanaan riset ini dapat digambarkan seperti bagan dibawah ini.



LUARAN

Produk digliserida dari palm stearin

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Mikrospora *fase uninukleat* akhir,dengan ciri *vacuola* besar ditengah, mendesak inti pada posisi ditepi (1)

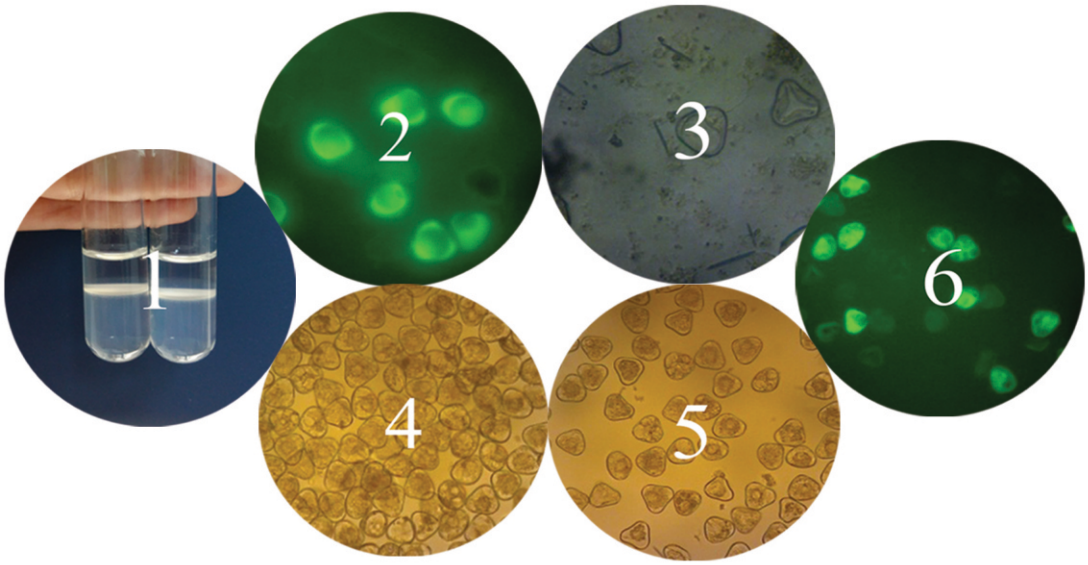
Dilihat dengan mikroskop fluorescent setelah pengecatan FDA (2)

Hasil *Percoll Gradient Centrifugation* dengan konsentrasi *Percol* 50%: mikrospora embriogenik ada di lapisan atas (lebih ringan) sedangkan mikrospora *plasmolisis* dan sisa - sisa jaringan / sel berada di bagian bawah (3).

Populasi mikrospora setelah pemisahan dengan *percoll* (4)

Populasi mikrospora embriogenik (5)

Mikrospora embriogenik setelah dicat dengan FDA (6)



E -SAWIT RAKYAT : PERANGKAT LUNAK MANAJEMEN PRODUKSI KELAPA SAWIT BERBASIS KOMUNITAS

Awan Santosa, S.E, M.Sc
Dr. Eng. Silmi Fauziati, ST, MT. ,
Satriyantono Hidayat, ST, MT
Dimas Deworo Puruhito, SP, MP
Pusat Studi Ekonomi Kerakyatan
(PUSTEK) UGM

K15 - 040

LATAR BELAKANG

TIK berkembang di hilir industri pengolahan dan pemasaran, belum di tingkat hulu produksi dan manajemen koperasi sawit rakyat. Ketimpangan juga terjadi dalam penguasaan IPTEKs, kelembagaan, dan jaringan

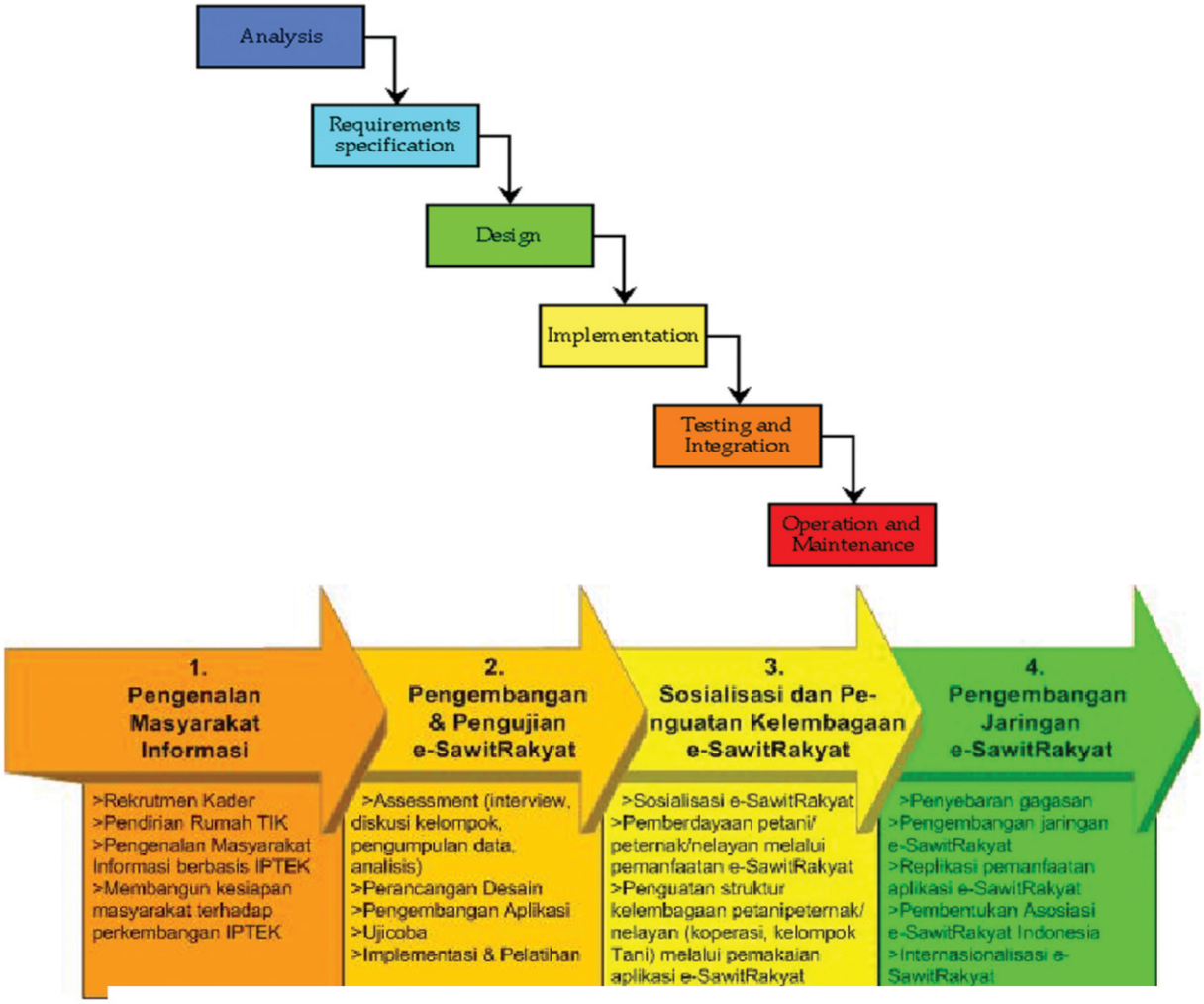
Perlu upaya mengembangkan aplikasi untuk peningkatan kapasitas SDM dan produktifitas petani sawit mandiri dan organisasi koperasi yang mewadahi mereka:

Mengembangkan aplikasi kegiatan produksi, distribusi dan logistik petani/pekebun kelapa sawit rakyat;

Mengembangkan aplikasi keuangan mikro, logistik dan multi-usaha untuk lembaga koperasi kelapa sawit;

Mengembangkan aplikasi dashboard produksi kelapa sawit untuk sistem pengambilan keputusan di level petani, koperasi maupun aktor-aktor lain di industri kelapa sawit;

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



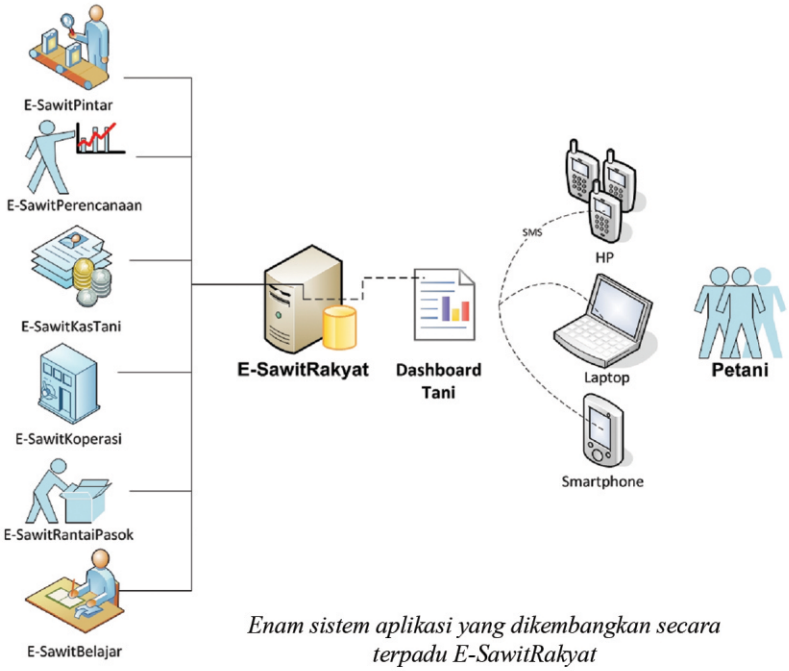
Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

Aplikasi e - SawitRakyat yang dapat mendukung peningkatan produktifitas kebun sawit dan taraf hidup pekebun rakyat

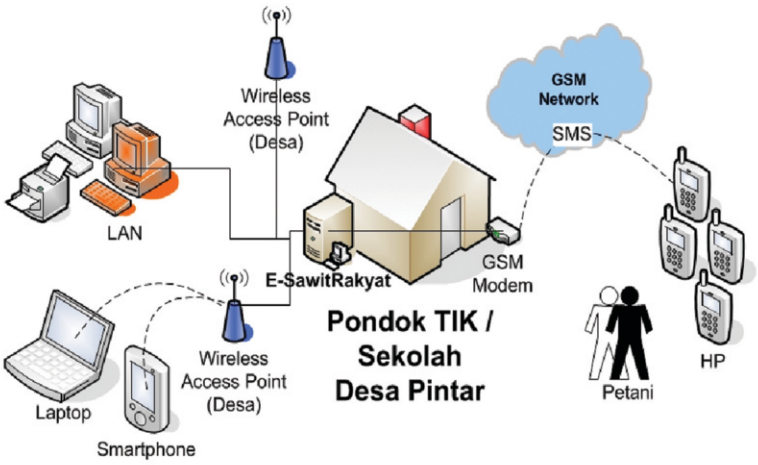
Peta jalan dan model sosialisasi sistem aplikasi e - SawitRakyat berbasis komunitas untuk dikembangkan di komunitas-komunitas petani sawit

Jaringan kerjasama asosiasi petani, mitra industri, pemerintah dan perguruan tinggi dalam pemanfaatan aplikasi e - SawitRakyat



Enam sistem aplikasi yang dikembangkan secara terpadu E-SawitRakyat

HASIL YANG TELAH DICAPAI



Beberapa diagram alur data dan propotype sub-aplikasi E-SawitRakyat

PENGEMBANGAN TEKHNILOGI PRODUKSI MINYAK MENTAH NABATI PIROLISIS PRODUKSI (*BIO - CRUDE OIL*) BERBAHAN BAKU BIOMASSA TANDAN KOSONG DAN PELEPAH SAWIT

Prof. Ir. Yazid Bindar, M.Sc., Ph.D
Dr. Carolus Borromeus Rasrendra
Dr.-Ing Anton Irawan, ST.,MT
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada MasyarakatLPPM- ITB

K15 - 041

LATAR BELAKANG

Solusi jangka pendek, jangkah menengah dan jangka panjang pemenuhan kebutuhan energi minyak, energi termal dan listrik pada kondisi pembatas kelangkaan sumber bahan bakar fossil harus dicari dan diformulasikan dari sekarang. Salah satunya alternatif solusi adalah limbah biomassa sawit seperti tandan kosong dan pelepah sawit. Dua biomassa ini memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan. Posisi keduanya sekarang sering dianggap sebagai limbah. Tandan kosong dan pelepah sawit dapat dikonversi secara termal tanpa keberadaan udara. Proses konversi termal ini dikenal dengan nama pirolisa. Hasil pirolisa biomassa adalah gas bakar ringan, minyak pirolisa dan arang. Minyak pirolisa merupakan bahan bakar minyak mentah yang dapat diproses lanjut menjadi bahan bakar minyak (BBM). Minyak mentah hasil pirolisa biomassa ini diberi nama dengan minyak mentah nabati pirolisa. Istilah *"bio crude oil"* diperkenal disini sebagai nama minyak mentah nabati pirolisa. Untuk berikutnya, namanya dipendek menjadi BCO.

Pengembangan teknologi produksi *bio-crude oil (BCO)* ini dari biomassa tandan kosong dan pelepah sawit menjadi sebuah peluang dalam memperkuat keekonomian industri sawit. BCO yang berhasil diproduksi akan menjadi bahan baku kilang minyak BCO menjadi bahan bakar minyak nabati pirolisa yang akan digunakan nanti untuk industri dan transportasi

Langkah pengembangan tuntas dapat diteruskan sebagaimana yang digambarkan pada diagram alir produksi bahan bakar minyak nabati pirolisa berbahan baku biomassa sawit pada gambar di samping ini.

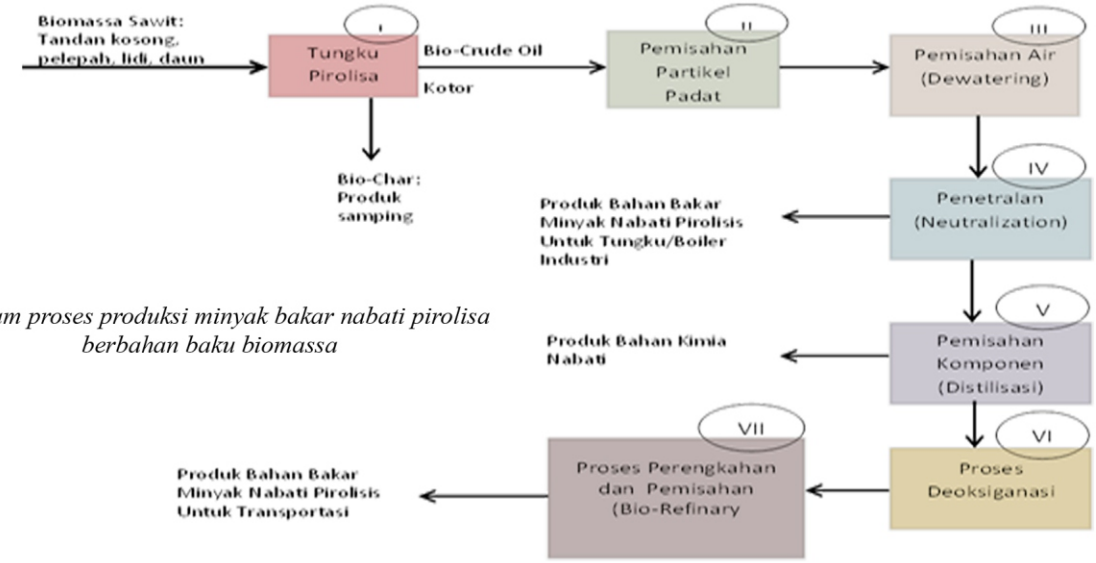


Diagram proses produksi minyak bakar nabati pirolisa berbahan baku biomassa

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET

Ada tiga komponen riset produksi BCO yang diusulkan untuk dilaksanakan pada tahun pertama usulan. Komponen tersebut adalah :

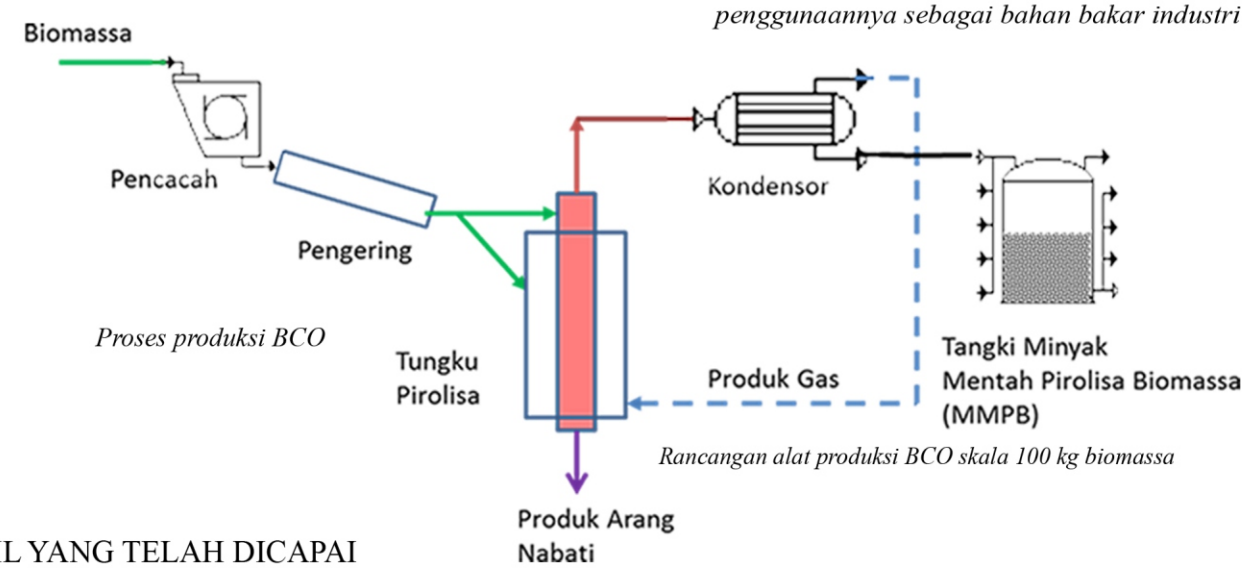
Karakterisasi proses pirolisa limbah biomassa sawit dalam tungku pirolisa ukuran mikro dengan kapasitas 300 gram dalam produksi *Bio-Crude oil* untuk merumuskan kinetika reaksi dan komposisi produk *Bio-Crude Oil* .

Penelitian yang diusulkan ini bertujuan untuk mengembangkan teknologi produksi BCO dari biomassa tandan kosong dan pelepah sawit . BCO yang berhasil diproduksi akan menjadi bahan baku kilang minyak BCO menjadi bahan bakar minyak nabati pirolisa yang akan digunakan nanti untuk industri dan transportasi. Teknologi produksi BCO yang tepat akan dilanjutkan dengan proses lanjut dengan tahapdan i akan diteruskan secara tuntas sebagaimana yang

LUARAN

Luaran dari penelitian tahun pertama adalah (i) teknologi tungku pirolisa dua kamar yang tergolong tidak rumit ukuran kecil, (ii) paten teknologi tungku pirolisa yang implementatif, (iii) publikasi internasional, (iv) pengembangan sumber daya manusia untuk strata S3, S2 dan tentu S1. Manfaatnya buat industri sawit adalah pengelolaan limbah biomasa menjadi produk energi terbarukan dalam bentuk minyak dan *bio-char.*

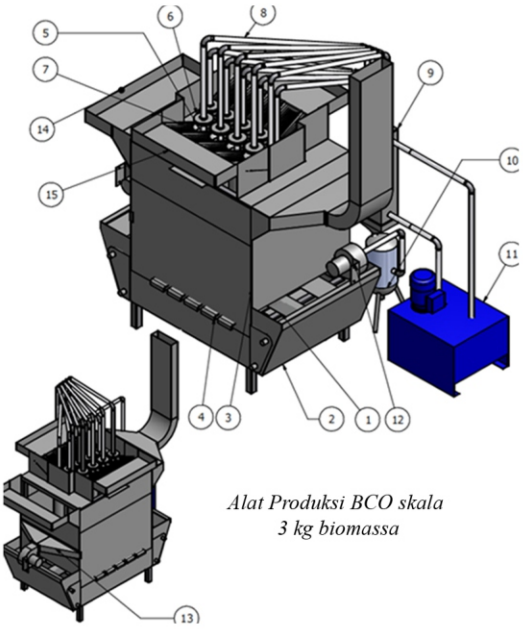
Alur pengembangan teknologi produksi BCO dan penggunaannya sebagai bahan bakar industri



Proses produksi BCO

Rancangan alat produksi BCO skala 100 kg biomassa

HASIL YANG TELAH DICAPAI



Alat Produksi BCO skala 3 kg biomassa

Alat Produksi BCO skala 3 kg biomassa

Produk BCO

MANAJEMEN PRODUKSI KEBUN UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIFITAS KELAPA SAWIT DENGAN PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

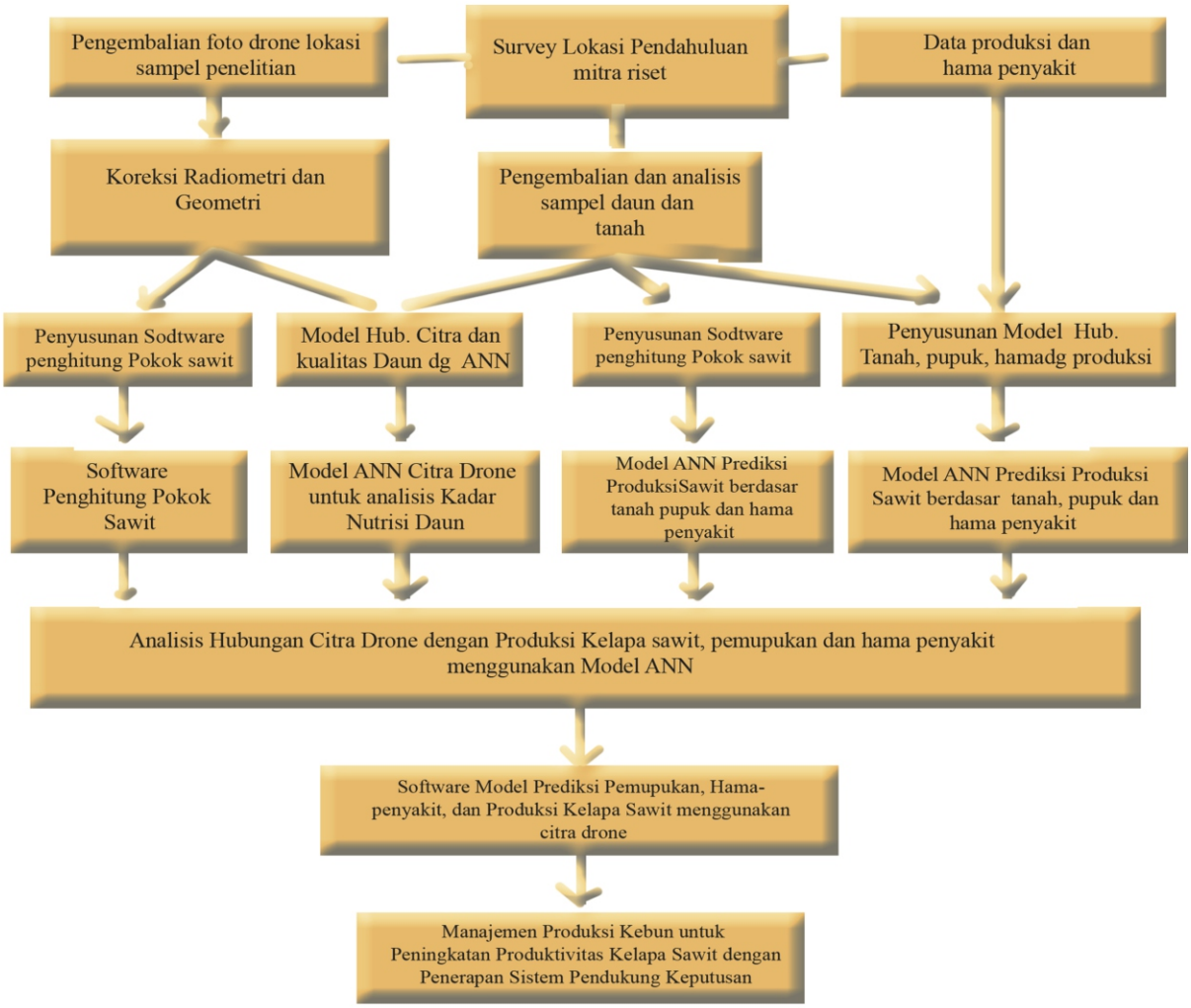
Dr. Hr. Hermantoro, M.S
Ir. Gani Supriyanto, M.P
Dr. Ir. Candra Ginting, M.S
Arief Ika Uktoro, Stp. MSc
Dr. Ir. Sigit Prabawa, MSi.
Prof. Dr. Ir. Edy Martono, M.Sc
Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER
Yogyakarta

K15 - 042

LATAR BELAKANG

Tingkat produksi tanaman sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan biofisik di sekitarnya. Perlunya dukungan Sistem Pendukung Keputusan *(Decision Support System : DSS)* untuk manajemen pempukan dan pengendalian hama penyakit dalam manajemen produksi.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

Basis data tekstual: hasil analisis tanah, iklim, pemupukan, hasil analisis daun, hama penyakit, dan produksi kelapa sawit dari berbagai wilayah di Indonesia. Basis data ini akan digunakan untuk membangun SPK perkebunan kelapa sawit khususnya manajemen pemupukan dan pengendalian hama penyakit.

Basis data spasial terestris dengan menggunakan GPS untuk menentukan lokasi atau koordinat titik-titik sampel dari basis data tekstual yang diambil. Data ini juga digunakan untuk menghubungkan data tekstual dengan lokasi titik sampel dengan foto udara yang diambil dengan menggunakan drone

Basis data spasial ekstra-terestris menggunakan drone dengan kamera NIR dan Visible untuk mendapatkan *update* foto udara kebun

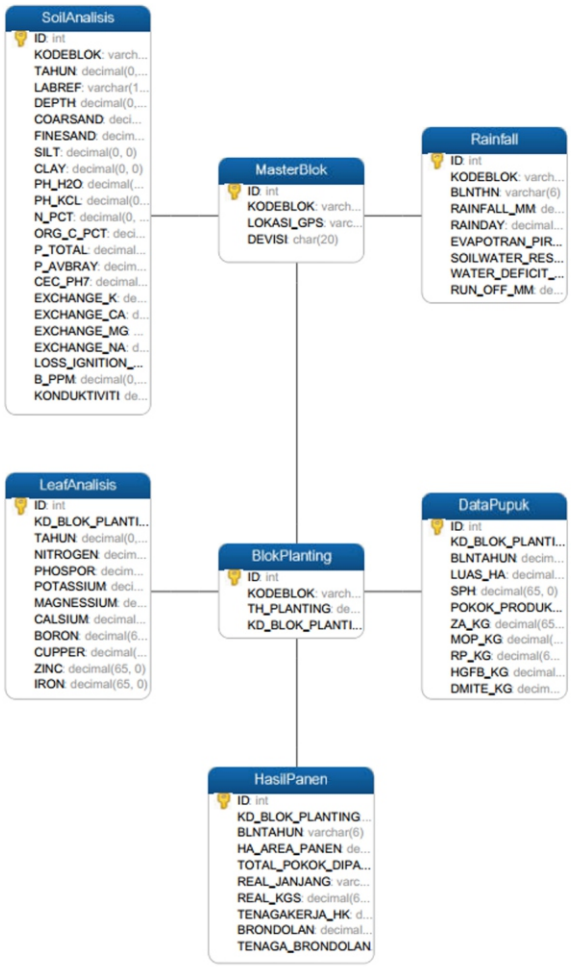
Software penghitung pokok sawit secara *automatic* berdasarkan citra drone hasil pemotretan

Software Model prediksi produktivitas perkebunan kelapa sawit berdasarkan kualitas tanah, iklim, pemupukan, dan kualitas daun menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Software Model prediksi produksi pekebunan kelapa sawit berdasarkan kualitas tanah, iklim, dan kualitas daun menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) terintegrasi dengan citra drone.

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Citra Drone Visible Light



Interface Soil Analisis

ELIT LOKAL DAN PENGUASAAN LAHAN NON PERKEBUNAN BESAR SAWIT : MITIGASI PRAKTEK *SLASH AND BURN* DAN KELEMBAMAN BIROKRASI DAERAH

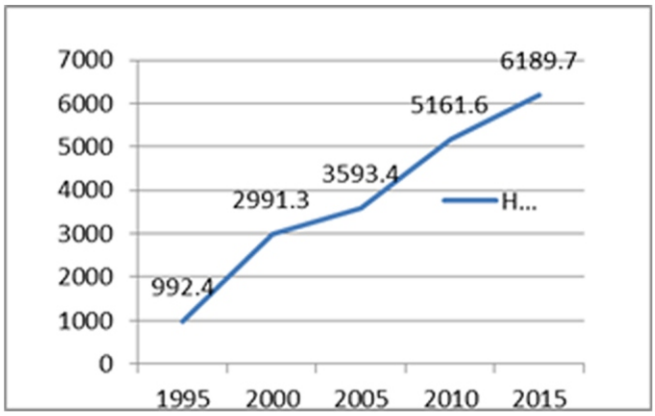
Eko Priyo Purnomo, S.IP., M.Si., M.Res., Ph.D
Rijal Ramdani SIP.,MPA
Dr. Zuly Qodir
Dr. Mega Hidayati
Dr. Achmad Nurmandi, M.Sc
Tunjung Sulaksono.,SIP., MA
Lembaga Penelitian, Pengembangan Pendidikan, danPengabdian Masyarakat UMY

K15 - 043

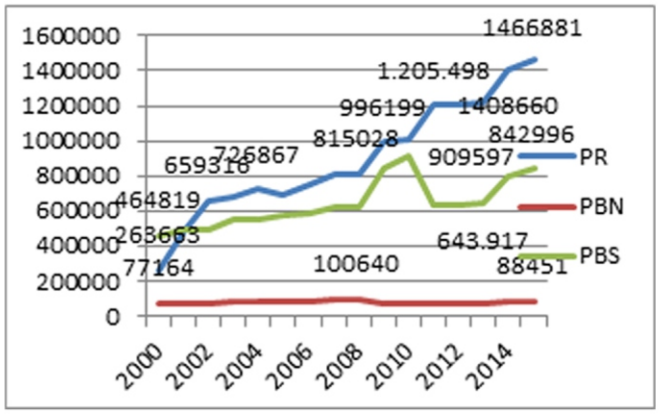
LATAR BELAKANG

Perusahaan perkebunan sawit sering dituding menjadi penyebab utama *karhutla*. 52% dari kebakaran (84.717ha) adalah dalam konsesi sawit dan akasia (Hutan Tanaman Industri / HTI), tetapi 60% dari kebakaran di konsesi tersebut, berasal dari area yang ditempati masyarakat dalam konsesi tersebut *(enclave)*. Indonesia mempunyai sekitar 10,5 juta ha perkebunan kelapa sawit, sekitar 44% merupakan milik perkebunan rakyat (SMA/PR), 49% milik perusahaan swasta (PBS) dan 7% milik BUMN perkebunan. Tim Peneliti mengasumsikan pemerintah mempunyai praktek agronomi yang kurang baik dan dikuasai oleh para elit lokal. SMA/PR dikuasai oleh elit lokal (pejabat pemerintah lokal).

Praktek yang tidak bertanggung jawab dari PR ini menyebabkan pemerintah daerah mengalami kelembamam birokrasi (dari kelalaian/omission atau kesengajaan / perintah / *commission* dari aparat pemerintah daerah dan aparat pusat di daerah).Perlu intervensi terhadap kelembaman birokrasi agar *karhutla* dapat dicegah dan dimitigasi.

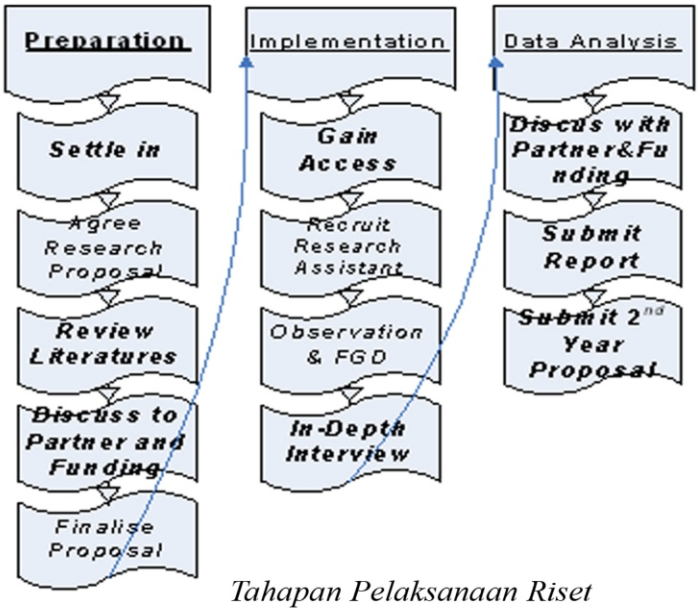


Pertumbuhan Luas Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Riau



Pertumbuhan Luas Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Riau

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



Tahapan Pelaksanaan Riset

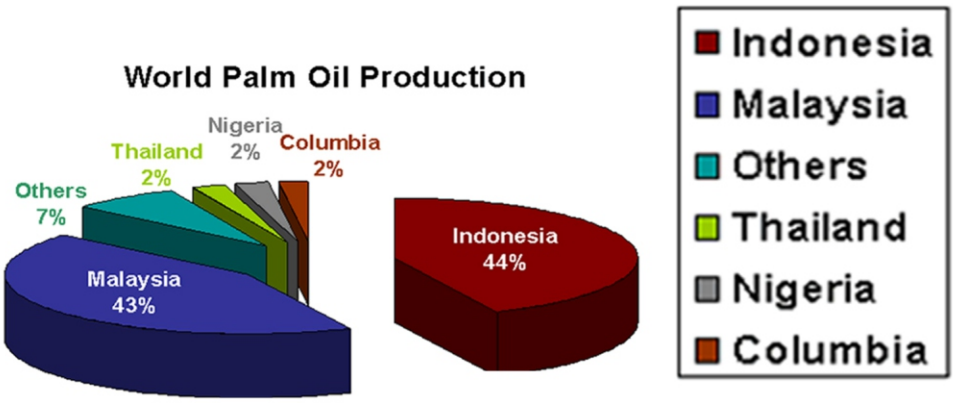
LUARAN

rekomendasi aksi serta kebijakan yang bisa berupa;
model, buku, dan atau jurnal

HASIL YANG TELAH DICAPAI

- Peneliti sudah memiliki Peta sementara tentang Pola pembukaan lahan dan pemeliharaan perkebunan sawit SMA.

- Didapat data sementara tentang Pola koordinasi dan komunikasi penanganan kebakaran oleh pemerintah daerah.



Country	%	'000 Tons
Indonesia	44%	15900
Malaysia	43%	15881
Others	7%	2718
Thailand	2%	820
Nigeria	2%	815
Columbia	2%	711
Source Data: Oil World, GAPKI		

MODEL PENYELESAIAN SENGKETA ANTARA MASYARAKAT DAN PERUSAHAAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DALAM KERANGKA OPSS

(Obedience of Pacta Sunt Servanda)

Dr. Muhammad Syaifuddin, S.H.,M.Hum
Adrian Nugraha, S.H.,M.H
Ade Uswatun Hasanah, S.I.P.,M.Si
Dr. Helmi S.H.,M.H
Fitria, S.H.,M.H
Arrie Budhiartie, S.H.,M.Hum
Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Sriwijaya

K15 - 044

LATAR BELAKANG

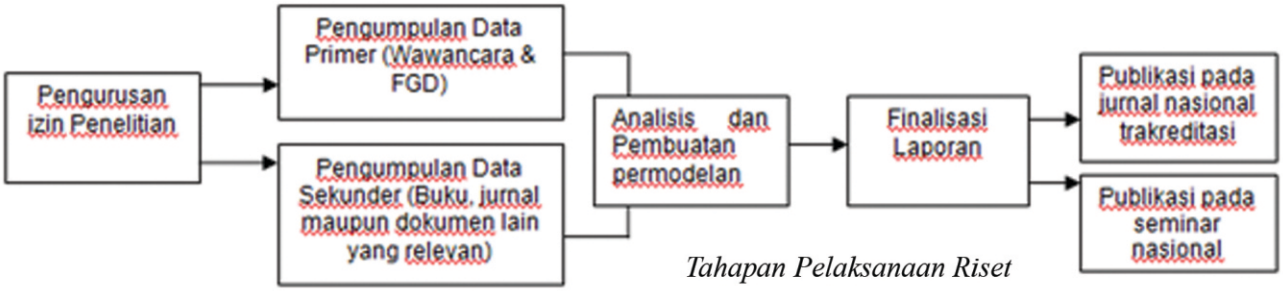
Akar masalah sengketa yang sering terjadi antara masyarakat dan perusahaan perkebunan kelapa sawit sengketa lahan Hak Guna Usaha, yang di klaim oleh masyarakat merupakan lahan milik mereka. Sengketa perkebunan pada dasarnya tidak bisa dilepaskan dari sengketa agraria atau pertanahan. Sengketa perkebunan ini disebabkan karena sebagian besar masyarakat merupakan petani. Bagi para petani, tanah atau lahan merupakan obyek dan sumber kehidupan sehingga tanah menjadi sumber konflik terutama jika terjadi kelangkaan tanah.

Terjadinya sengketa lahan, termasuk sengketa perkebunan merupakan bagian inhheren dari proses pembangunan yang menekankan pada proses industrialisasi yang kurang memperhatikan kepentingan masyarakat yang memiliki posisi lemah dan di lemahkan. Pada sisi lain, adanya ketimpangan dan ketidakadilan ini telah meningkatkan kesadaran di kalangan masyarakat setempat dan membangkitkan perlawanan terhadap sistem yang me - lemahkan mereka. Akibatnya, pada beberapa wilayah perkebunan terjadi kecenderugan sengketa terbuka antara masyarakat lokal dengan perusahaan perkebunan. Riset ini dilakukan. di Desa Sidomulyo, Kecamatan Sungai Menang, Kabupaten Ogan Komering Iir. dan di wilayah Suku Anak Dalam Batin Sembilan di Desa Bungku, Kec. Bajubang, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi.

Pada lokasi tersebut telah terjadi sengketa lahan yang mengarah pada pelanggaran hukum. Salah satu solusi yang ditawarkan untuk mencari penyelesaikan sengketa tersebut adalah mereview kesepakatan antara perusahaan dengan masyarakat dalam kerangka kepatuhan pada asas pacta sunt servanda atau Obedience of Pacta Sunt Servanda (OPSS).

OPSS diartikan sebagai sakralisasi suatu kesepakatan yang disebutkan bahwa kesepakatan dibuat untuk ditaati layaknya undang-undang. Hasil penelitian ini adalah bentuk permodelan OPSS yang diharapkan bermanfaat bagi perusahaan, stakeholder dan masyarakat, dengan tujuan dapat meminimalisasi konflik di kemudian hari.

TAHAPAN PELAKSANAAN RISET



Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

No.	LUARAN	TAHUN
1.	Jurnal Terakreditasi Nasional (Saat ini sedang proses review dan rencanan-ya akan diterbitkan pada Jurnal Manusia dan Lingkungan, Pusat Studi Ling-kungan Hidup universitas Gadjah Mada).	2016
2 .	Publikasi pada Seminar Nasional (Rencana publikasi pada Konferensi Nasional Badan Koordinasi Pusat Studi Lingkungan ke-23, di IPB *International Convention Center*, tanggal 8-9 Desember 2016)	2016

HASIL YANG TELAH DICAPAI

No	Bentuk Kesepakatan	Janji Pelaksanaan	Penaatan	Arahan Pelaksanaan Kesepakatan	Instansi Pengawas	Langkah-langkah Penyelesaian Sengketa
1	Kesepakatan Penundaan Pemanenan TBS Pada Lahan Yang Masih Dalam Sengketa	Perusahaan menunda kegiatan pemanenan Tandan Buah Segar (TBS) yang berada pada lahan yang di sengketakan	Menurut masyarakat, pihak perusahaan masih melakukan kegiatan pemanenan TBS di areal yang masih menjadi sengketa. Aktifitas-aktifitas pengangkutan dari kebun ke pabrik pengolahan, menurut warga Desa Sidomulyo masih sering dijumpai	a. Perusahaan segera menyelesaikan beberapa lahan yang masih disengketakan. b. Perusahaan melakukan penundaan untuk melakukan kegiatan pemanenan TBS sebelum beberapa areal yang masih menjadi sengketa *clean and clear.*	a. Tim Terpadu Penyelesaian Sengketa Kabupaten Ogan Komering Ilir b. Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Ogan Komering Ilir. c. Dinas Perkebunan kabupaten Ogan komering Ilir. d. Pemerintah Kecamatan Sungai Menang. e. Pemerintah Desa Sidomulyo.	a. Perusahaan maupun Kepala Desa memiliki Dokumen perkembangan penyelesaian sengketa. b. Proses musyawarah dan mufakat di dahulukan. c. Apabila masih tidak menemui kesepakatan, maka diselesaikan melalui jalur hukum/pengadilan (upaya terakhir).

Matriks Model Obedience Of Pacta Sunt Servanda Perusahaan Perkebunan Dengan Warga Desa Sidomulyo

APLIKASI DRONE DAN KAMERA *HYPERSPECTRAL* UNTUK IDENTIFIKASI TANAMAN KELAPA SAWIT YANG TERSERANG PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG *(Ganoderma boninense)*

Dhimas Wiratmoko, SP. M.Sc,
Agus Eko Prasetyo, SP. M.Si.
Dr. Retnadi Heru Jatmiko
M. Arif Yusuf
Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)

K15 - 045

LATAR BELAKANG

Penyakit busuk pangkal batang (*Basal stem rot disease*) yang diakibatkan oleh *Ganoderma boninense* merupakan permasalahan utama diperkebunan kelapa sawit yang sangat mematikan dan mengakibatkan penurunaan produksi Deteksi dini sangat diperlukan untuk membantu mengetahui pola penyebaran penyakit dengan cepatdan menentukanstrategi pengendalian penyakit yang tepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji karakteristik dan akurasi pemanfatan integrasi Drone dan kamera *hyperspectral* dalam identifikasi tanaman kelapa sawit yang terserang penyakit busuk pangkal batang *(Ganoderma boninense*

TAHAPAN PELAKSANAN RISET

Adapun tahapan pelaksanaan riset ini dapat digambarkan seperti bagan dibawah ini.

Teknologi penginderaan jauh saat ini berkembang dengan pesat dan potensial untuk mengenali gejala kondisi tanaman. Pengaruh tutupan awan di daerahtropis tidak dapat dihindarkan untuk penggunaan citra satelit, sehinga penggunaan *unmanned aerial vehicle* (UAV) yang lebih dikenal sebagai drone yang dilengkapi dengan kamera *multispectral* dan *Hyperspectra*l memungkinkan untuk kegiatan ini. *)*

Tahapan Pelaksanaan Riset

LUARAN

Karakterisasi dan mendapatkan Spectral Library Tanaman Kelapa Sawit yang terserang Penyakit Busuk Pangkal Batang (Ganoderma boninense) melalui data foto udara dari kamera hyperspektral yang diambil melalui Drone

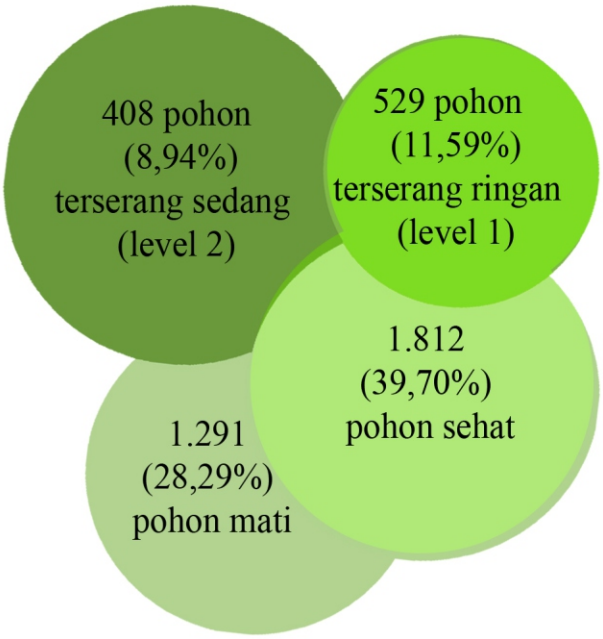
Spectral Library dari citra foto *hyperspectral* tanaman kelapa sawit yang terserang penyakit busuk pangkal batang (sesuai tingkatan serangan) Paket teknologi identifikasi penyakit *ganoderma* pada tanaman kelapa sawit

HASIL YANG TELAH DICAPAI

Tahapan awal berupa pemotretan melalui *Drone* menggunakankamera standar (RGB) dan kamera multispektral. Kegiatan ini dilakukan pada blok pertanaman kelapa sawit dengan tingkat serangan yang bervariasi di blok 23 tahun tanam 2004 yang terletak di *Afdeling* IV Kebun Dusun Ulu, PT. Perkebunan Nusantara III. Pengamatan visual terhadap foto udara format kecil RGB hanya dapat membedakan tanamanmati (terserang berat = kriteria 4) dengan tanaman yang hidup.

Hasil analisis visual dari karakter warna/rona, bentuk, pola, dan tekstur tidak dapat membedakan secara jelas tanaman yang sehat dengan tanaman yang terserang ringan dan berat. Hasil sensus tanaman diperoleh klasifikasi level serangan

Sebagai berikut 1.812 (39,70%) pohon teridentifikasi sehat (serangan level 0); 529 pohon (11,59%) terserang ringan (level 1); 408 pohon (8,94%) terserang sedang (level 2); 524 pohon (11,48%) terserang berat level 3; dan 1.291 (28,29%) pohon mati.



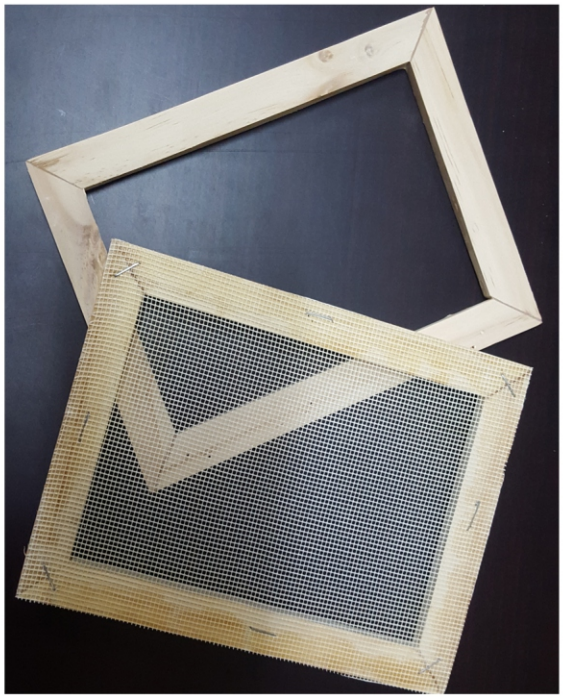
PRODUK RISET

PENGEMBANGAN TEKHNILOGI PRODUKSI MINYAK MENTAH NABATI PIROLISIS PRODUKSI (*BIO - CRUDE OIL)* BERBAHAN BAKU BIOMASSA TANDAN KOSONG DAN PELEPAH SAWIT

Produk BCO (SELAI)

Prof. Ir. Yazid Bindar, M.Sc., Ph.D

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat (LPPM - ITB)



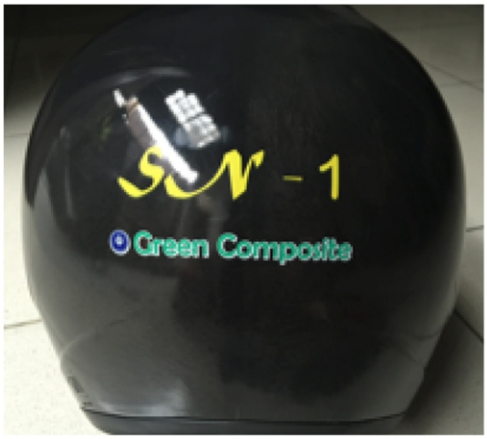
MITIGASI PEMANASAN GLOBAL DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN MELALUI TINDAKAN LOKAL PENDIDIKAN DI LINGKUNGAN SEKITAR PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Produk Media Pembelajaran : Eco game

Dr. Ir. Siti Badriyah Rushayati, M.Si

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat (LPPM - ITB)

PRODUK RISET



OPTIMASI HINGGA IMPLEMENTASI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT SAWIT SEBAGAI MATERIAL *FILLER POLIMER RECYCLE* APLIKASI HELM SEPEDA MOTOR UNTUK DIVERSIFIKASI PRODUK DAN MENINGKATKAN DAYA SAING

Produk helm filler serat TKKS

Dr. Siti Nikmatin

Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat (LPPM - ITB)

Lembaran bioplastik dari selulosa TKKS

PRODUKSI BIOPLASTIK DARI
SELULOSA TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT

Produk Media Pembelajaran : Selulosa dari TKKS

Dr. Isroi Adi Cifriadi, MSi

Pusat Penelitian Bioteknologi dan
Bioindustri Indonesia

Selulosa dari TKKS

PRODUK RISET

PENGEMBANGAN PRODUKSI *SEMI VIRGIN RED PALM OIL* KAYA FITONUTRIEN DAN VIRGIN PALM KERNEL OIL SERTA PEMANFAATANNYA DALAM PANGAN FUNGSIONAL DAN FARMASI

Produk BIOMOS

Dr. Donald Siahaan

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS)

REKAYASA PROSES HIDROLISIS TANDAN KOSONG SAWIT UNTUK PRODUKSI GREEN XYLYTOL

Produk Green XYLYTOL

Prof.Tjandra Setiadi, Ir.,M.Eng.,Ph.D

Lembaga Pusat Penelitian Pengabdian Kepada masyarakat (LPPM - ITB

Penutup

sawit

BADAN PENGELOLA DANA PERKEBUNAN
KELAPA SAWIT

GRANT RISET SAWIT

GRS K15

sawit

BADAN PENGELOLA DANA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT