

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DOSEN UNGGUL UKWMS**



**JUDUL PENELITIAN
ISOLASI ASAM LINOLEAT SEBAGAI ASAM LEMAK
ESENSIAL DARI DEHIDRASI KATALITIK ASAM
RISINOLEAT DALAM MINYAK JARAK KEPYAR**

**TIM PENELITI
SURATNO LOURENTIUS 521870127/0706045901
ERY SUSIANY RETNONINGTYAS 521980348/0716067201
ADRIANA ANTENG ANGGOROWATI 521860124/0728026101
WIYANTI F SIMANULLANG 521211265**

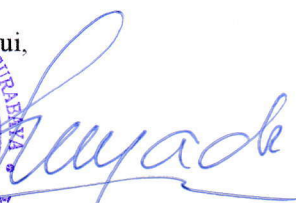
**Program Studi Profesi Insinyur
Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya**

Agustus 2022


HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN DANA INTERNAL UKWMS

Judul PENELITIAN : ISOLASI ASAM LINOLEAT SEBAGAI ASAM LEMAK ESENSIAL DARI DEHIDRASI KATALITIK ASAM RISINOLEAT DALAM MINYAK JARAK KEPYAR
Bidang : Kemandirian Pangan

1. Ketua PENELITI:
 - Nama Lengkap : Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS., IPM.
 - NIK/ NIDN : 521870127
 - Jabatan Fungsional : Lektor
 - Program Studi : Program Studi Teknik Kimia
 - Nomor HP/ e-mail : 08179335427 / suratno.lourentius@ukwms.ac.id
2. Anggota PENELITI (1)
 - Nama Lengkap : Wiyanti Fransisca Simanullang, S.Si., M.Eng., Ph.D.
 - NIK/ NIDN : 521211265
3. Anggota PENELITI (2)
 - Nama Lengkap : Dra. Ir. Adriana Anteng Anggorowati, M.Si., IPU.
 - NIK/ NIDN : 521860124
4. Anggota PENELITI (3)
 - Nama Lengkap : Ery Susiany Retnoningtyas, ST., MT., Ph.D., IPM.
 - NIK/ NIDN : 521980348
5. Luaran yang dihasilkan : Artikel ilmiah dimuat di jurnal Nasional terakreditasi (S4-S6)
6. Jangka waktu pelaksanaan : 1/8/2022 - 31/7/2023
7. Biaya Penelitian dari UKWMS : Rp 10,000,000
8. Penyertaan dana mitra : Rp 0
9. Penyertaan dana bentuk *inkind* : Rp 0
(estimasi nominal dalam rupiah)

Menyetujui,
Dekan

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D.,
IPU, ASEAN Eng.
NIK: 521930198

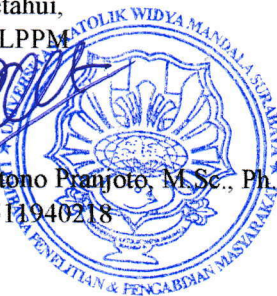
Surabaya, 10 Agustus 2022
Ketua PENELITI


Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS., IPM.
NIK: 521870127



Mengetahui,
Ketua LPPM


Ir. Hartono Pranoto, M.Sc., Ph.D., IPU.
NIK: 511940218



KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terima kasih kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Dana Internal UKWMS ini. Pelaksanaan penelitian dengan judul “Isolasi Asam Linoleat Sebagai Asam Lemak Esensial Dari Dehidrasi Katalitik Asam Risinoleat Dalam Minyak Jarak Keyar” telah dikerjakan selama sekitar 6 bulan. Penelitian ini merupakan pelaksanaan Dharma kedua dari Tri Dharma Perguruan Tinggi yang wajib dilaksanakan oleh setiap tenaga pendidik/dosen dalam rangka ikut berpartisipasi menyelesaikan permasalahan yang muncul di masyarakat menuju tercapainya kesejahteraan masyarakat. Penelitian ini dimaksudkan untuk mensintesis dan mengisolasi asam linoelat sebagai sumber asam lemak esensial nabati. Penelitian ini terlaksana atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini kami menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
2. Bapak Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
3. Bapak Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
4. Ibu Ketua Prodi Profesi Insinyur, FT, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
5. Bapak Ketua Prodi Teknik Kimia, FT, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;

dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Akhir kata, kami berharap semoga laporan Penelitian ini bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Surabaya, 10 Agustus 2022

Ketua Tim Pengabdian kepada Masyarakat,



Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS.

NIK. 521.87.0127

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 300 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan metode penelitian, hasil penelitian, kesimpulan dan luaran penelitian

RINGKASAN

Minyak jarak kepyar adalah salah satu minyak yang berasal dari tumbuhan dengan kandungan gliserol tririsinoleat yang hampir mencapai 90%, akan tetapi masih kurang pemanfaatannya. Dalam penelitian ini, gliserol tririsinoleat dalam minyak jarak kepyar akan diubah menjadi asam risinoleat yang kemudian akan didehidrasi menghasilkan asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi yang memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan minyak jarak kepyar mentah. Katalis γ -alumina digunakan dalam reaksi dehidrasi asam risinoleat menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi. Selanjutnya dilakukan optimasi kondisi reaksi dengan variasi waktu, dan suhu untuk jumlah katalis tertentu yang bertujuan untuk mendapatkan yield asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi yang paling tinggi. Reaksi dehidrasi asam risinoleat menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi dilakukan dengan dengan reaksi saponifikasi minyak jarak kepyar dilanjutkan dengan netralisasi untuk mendapatkan asam risinoleat. Reaksi saponifikasi dilakukan dengan menambahkan sejumlah KOH untuk mendapatkan garam risinoleat. Asam risinoleat dipisahkan dari garam risinoleat dengan penambahan asam. Selanjutnya, asam risinoleat didehidrasi untuk melepas molekul H_2O menghasilkan asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi. Dari penelitian disimpulkan bahwa: kondisi proses dehidrasi yang lebih baik dicapai waktu reaksi 0,5 jam, suhu reaksi $210^{\circ}C$ dan persentase katalis 7% dengan yield asam linoleat sebesar 98%; kadar asam linoleat sebesar 91,59% dicapai pada produk reaksi dengan bilangan iodin tertinggi;

Luaran dari penelitian ini akan disusun dalam satu artikel ilmiah yang dipublikasikan di jurnal terindek Sinta 4 selain itu juga akan dibuat poster

Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) dari penelitian isolasi asam linoleat sebagai asam lemak esensial dari dehidrasi katalitik asam risinoleat dalam minyak jarak kepyar merupakan penelitian dasar untuk meningkatkan nilai tambah dari minyak jarak kepyar. Ada empat tahap dalam pemanfaatan minyak jarak kepyar tersebut yaitu reaksi penyabunan dari minyak jarak kepyar dengan kalium hidroksida, hidrolisis kalium risinoleat dengan asam klorida, pemisahan asam risinoleat dan dehidrasi katalitik asam risinoleat menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi

Kata kunci maksimal 5 kata dipisahkan dengan titik-koma

minyak; penyabunan; risinoleat, dehidrasi; linoleat

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus, dan urgensi penelitian. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi khusus terkait dengan skema.

LATAR BELAKANG

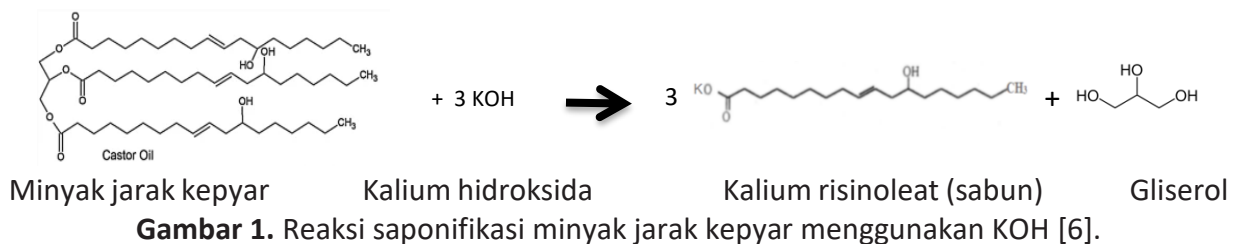
Minyak jarak kepyar berasal dari biji tanaman jarak kepyar *Ricinus communis L* yang banyak ditemukan di daerah yang tropis dan subtropis. Minyak jarak kepyar memiliki kandungan gliserol tririsinoleat mencapai 89,5% dapat digunakan sebagai bahan baku produksi asam linoleat [1]. Dalam industri kimia, minyak jarak kepyar dimanfaatkan sebagai bahan campuran pada makanan dan obat herbal, namun pengolahan lebih lanjut terhadap kandungan asam lemak nabati pada minyak jarak kepyar masih sangat kurang. Minyak jarak kepyar yang diperoleh dari proses pengepresan biji jarak kepyar dijual begitu saja tanpa diolah lebih lanjut. Gliserol tririsinoleat dalam jumlah yang tinggi yang terkandung di dalam minyak jarak kepyar dapat diolah menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi yang memiliki

nilai jual tinggi dan dimanfaatkan pada industri cat [3]. Dalam penelitian ini akan dilakukan peningkatan kegunaan minyak jarak kepyar sebagai bahan baku yang lebih bermanfaat dan bernilai jual lebih tinggi dengan mengolahnya menjadi asam linoleat [9,12-linoleic acid] dan asam linoleat terkonjugasi [9,11-linoleic acid]. Mencari kondisi optimum pada reaksi dehidrasi asam risinoleat menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi dengan variasi waktu dan suhu untuk jumlah katalis γ -alumina tertentu. Asam risinoleat tersebut dihasilkan dari reaksi saponifikasi dengan larutan KOH terhadap minyak jarak kepyar dan diikuti dengan reaksi netralisasi dengan HCl serta pemisahan asam risinoleat dari campuran hasil reaksi lainnya.

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dan peta jalan (*road map*) dalam bidang yang diteliti. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir dengan jumlah lebih dari 15 artikel

TINJAUAN PUSTAKA

Minyak jarak kepyar memiliki kandungan gliserol trisinoleat yang mencapai 89,5% disusul dengan gliserol trilinoleat 4,2%, gliserol trioleat 3%, gliserol tristearat 1%, gliserol tripalmitat 1%, gliserol dihidroksistearat 0,7%, gliserol trilinolenat 0,3%, dan gliserol trieikosanoat 0,3% [5]. Saponifikasi dilakukan untuk memecah gliserol trisinoleat menjadi asam risinoleat dan gliserol [4]. Saponifikasi pada minyak jarak kepyar dapat dilakukan dengan menggunakan larutan NaOH [5] atau KOH [6] kemudian dinetralisasi dengan HCl atau H_2SO_4 [5]. Reaksi saponifikasi minyak jarak kepyar menggunakan KOH dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

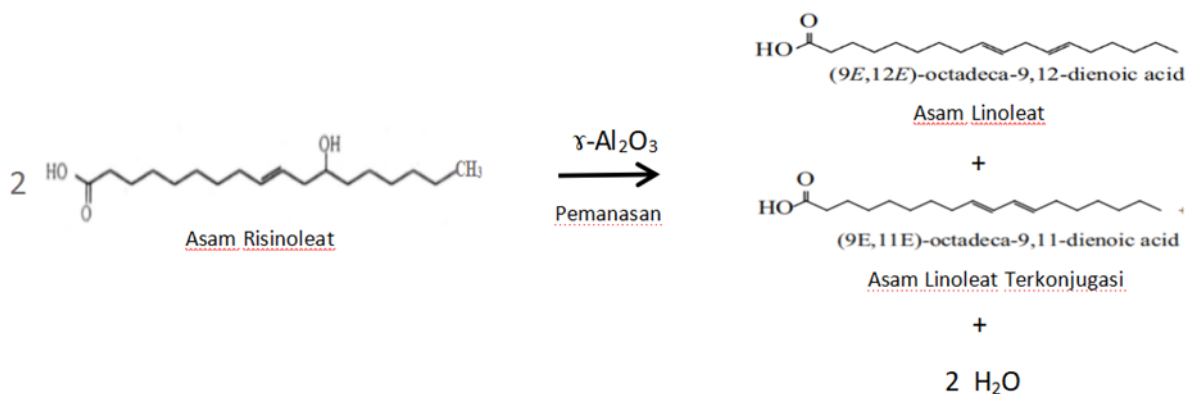


Larutan HCl ditambahkan ke dalam kalium risinoleat (sabun) untuk mengubah kalium risinoleat (sabun) menjadi asam risinoleat dan KCl [5]. Selanjutnya hasil netralisasi yang mengandung asam risinoleat, gliserol, dan KCl dapat dipisahkan dengan menggunakan corong pisah. Di dalam corong pisah campuran akan membentuk dua fasa dimana fasa atas merupakan asam risinoleat, sedangkan fasa bawah merupakan senyawa lain yaitu: gliserol, KCl dan air yang berasal dari larutan KOH dan larutan HCl [5]. Asam risinoleat dapat diubah menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi melalui proses dehidrasi [10]. Perubahan asam risinoleat yang memiliki satu ikatan rangkap menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi yang memiliki dua ikatan rangkap akan menyebabkan kenaikan bilangan iodin [9]. Data perbandingan tentang jenis katalis, suhu, waktu, jumlah katalis, kadar asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi dalam penelitian terdahulu mengenai dehidrasi minyak jarak kepyar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu Tentang Dehidrasi Asam Risinoleat Pada Minyak Jarak Keyar

Jenis Katalis	Kondisi Reaksi	Kadar Asam Linoleat & Asam Linoleat Terkonjugasi (%)	Referensi
P ₂ O ₅	<ul style="list-style-type: none">• Suhu: 100 - 225°C• Waktu: 1- 4 jam• Jumlah katalis: 1- 5%	53,56	[10]
P ₂ O ₅	<ul style="list-style-type: none">• Suhu: 125 - 175°C• Waktu: 1 - 4 jam• Jumlah katalis: 2%	77,85	[11]
NaHSO ₃ dan zeolit	<ul style="list-style-type: none">• Suhu: 230°C• Waktu: 24 jam• Jumlah Katalis: 2%	93,9	[13]
NaHSO ₄	<ul style="list-style-type: none">• Waktu: 20 - 80 menit• Suhu: 200-250°C	35,3	[14]
NaHSO ₄	<ul style="list-style-type: none">• Waktu: 5 - 30 menit• Suhu: 250°C• Dengan bantuan microwave	92,3	[7]
KOH	<ul style="list-style-type: none">• Waktu: 8 jam• Suhu: 50 -180°C	-	[8]
Al ₂ O ₃	<ul style="list-style-type: none">• Waktu: 2 jam• Suhu: 150°C• Rasio Mol minyak : mol Al₂O₃ adalah 1:1	-	[10]

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa minyak jarak keyar dapat didehidrasi dengan menggunakan suhu berkisar 100-250°C dengan berbagai macam katalis dimana peningkatan jumlah katalis akan meningkatkan kadar asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi yang terbentuk, namun pada jumlah katalis tertentu kadar asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi akan kembali menurun karena terjadi reaksi samping [9,10]. Selain itu dari Tabel 1 dapat dilihat juga bahwa seiring bertambahnya waktu, maka kadar asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi akan cenderung meningkat [10]. Reaksi dehidrasi merupakan reaksi endotermik dan memerlukan panas yang cukup tinggi untuk bereaksi, sehingga perlu digunakan katalis untuk mempermudah dan mempercepat reaksi [9,10]. Dari Tabel 1 terlihat juga bahwa katalis yang dapat digunakan adalah katalis yang memiliki sifat dapat mengdehidrasi. Jumlah katalis tidak dihitung secara stoikiometri karena sesudah terbentuknya produk maka katalis akan lepas kembali untuk mengaktivasi molekul lain yang belum bereaksi [11]. Dalam penelitian ini menggunakan γ -alumina karena memiliki luas permukaan yang besar yaitu sekitar 200 m²/gram dan memiliki sifat mekanik yang kuat. γ -alumina dapat mengadsorpsi air dengan mengikat molekul air pada permukaan γ -alumina kemudian melepaskan kembali molekul air tersebut dengan pemanasan [17]. Dehidrasi asam risinoleat menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3. Dehidrasi asam risinoleat menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi

Asam lemak mudah teroksidasi dengan oksigen pada suhu tinggi. Oksidasi menyebabkan minyak mengalami kerusakan [18]. Kondisi vakum dan pengaliran gas yang bersifat inert selama reaksi dehidrasi mencegah terjadinya reaksi oksidasi minyak dan udara. Gas yang bersifat inert, misalnya gas nitrogen, helium, argon, dan lain-lain [9, 10]. Penentuan kadar dapat dilakukan dengan menggunakan alat HPLC untuk mengetahui penurunan kadar asam risinoleat dan kenaikan kadar asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi [19]. Dalam penelitian yang dilakukan oleh M. Sitorus [11] dilakukan dehidrasi menggunakan katalis γ -alumina. Dalam penelitian ini katalis yang digunakan adalah γ -alumina yang memiliki luas permukaan lebih besar dibanding alumina dan memiliki kemampuan adsorpsi yang lebih besar dibanding dengan alumina. Kondisi optimum reaksi akan ditentukan sehingga diharapkan penggunaan katalis alumina dalam penelitian ini dapat menghasilkan kadar asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi yang tinggi. Hipotesa yang bisa diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bahwa terhadap minyak jarak keypar dapat dikenakan reaksi saponifikasi dengan bantuan KOH membentuk sabun kalium risinoleat dan gliserol. Selanjutnya terhadap sabun kalium risinoleat dan gliserol dapat dikenakan reaksi netralisasi dengan HCl membentuk asam risinoleat dan KCl. Kemudian asam risinoleat bisa dipisahkan dari gliserol dan KCl dengan corong pisah;
2. Bahwa terhadap asam risinoleat bisa dikenakan reaksi dehidrasi dengan katalis γ -alumina dalam suasana inert membentuk asam linoleat, asam linoleat terkonjugasi dan air. Selanjutnya asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi bisa dipisahkan dari air dengan penguapan.

Kebaruan dalam penelitian ini adalah optimasi reaksi dehidrasi dengan menggunakan katalis γ -alumina belum banyak dilaporkan. Dalam penelitian ini akan ditentukan kondisi reaksi untuk mendapatkan yield optimum asam risinoleat melalui reaksi dehidrasi.

Metode yang digunakan untuk penelitian tidak lebih dari 600 kata. Bagian ini harus menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan selama penelitian dalam bentuk tulisan dan ilustrasi/ gambar. Format gambar/ ilustrasi dapat berupa file JPG/PNG. Bagian ini harus jelas menggambarkan proses penelitian secara utuh (dari awal hingga akhir) beserta tahapannya dengan jelas. Kontribusi masing-masing anggota dapat dituliskan di sini.

METODE

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat labu leher tiga yang dilengkapi dengan pemanas, pengaduk magnetic stirrer, oil bath, termometer, pengalir gas nitrogen, kondensor dan pompa vakum. Selain itu corong pisah, labu erlenmeyer, buret, gelas ukur, gelas beaker,

kaca arloji, botol timbang, neraca analitik, statif dan klem, pipet volume, batang pengaduk, dan alat instrumen HPLC. Bahan untuk penelitian ini adalah minyak jarak kepyar yang dibeli dari PT. Darjeeling Sembrani Aroma, KOH dibeli dari PT. Merck digunakan untuk reaksi saponifikasi minyak jarak kepyar agar didapatkan sabun yang lunak, HCl dibeli dari PT. Merck digunakan untuk netralisasi sabun kalium risinoleat. HCl tersebut dipilih karena titik didih HCl rendah sehingga sisa-sisa HCl yang belum terpisahkan bisa sepenuhnya terbuang saat dehidrasi, dan γ -alumina dibeli dari PT. Merck sebagai katalis untuk dehidrasi asam risinoleat menjadi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi.

Reaksi dehidrasi

a. Tahap reaksi saponifikasi membentuk kalium risinoleat dan netralisasi kalium risinoleat membentuk asam risinoleat.

Reaksi dehidrasi dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan reaksi saponifikasi yang bertujuan untuk memisahkan asam risinoleat dari minyak jarak. Prosedur saponifikasi dan netralisasi dilakukan sesuai dengan penelitian sebelumnya [19]. Sebanyak 200 gram minyak ditambahkan 200 mL KOH 5 M dalam etanol, kemudian dipanaskan dan diaduk selama 2 jam pada suhu 68°C. Selanjutnya campuran didinginkan, kemudian ditambahkan 200 mL HCl 5 M sambil diaduk selama 2 jam lalu dimasukkan ke dalam corong pisah dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah 24 jam akan membentuk campuran dua fasa. Fasa di bagian atas merupakan asam lemak risinoleat, sedangkan fasa di bagian bawah merupakan KCl dan gliserol. Fasa atas kemudian dipisahkan dari campuran KCl dan gliserol dilanjutkan dengan penambahan n-heksana. Campuran asam risinoleat dan n-heksana kemudian dimasukkan kembali ke dalam corong pisah. Selanjutnya dilakukan distilasi untuk mendapatkan asam risinoleat.

b. Tahap reaksi dehidrasi katalitik asam risinoleat menggunakan katalis γ -alumina membentuk asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi. Prosedur reaksi dehidrasi sebagai berikut:

Sebanyak 50 gram asam risinoleat dan sejumlah katalis γ -Al₂O₃ dimasukkan ke dalam labu leher tiga yang dilengkapi dengan pengaduk magnetic stirrer, pemanas oil bath, kondensor dan pompa vakum. Persentase katalis yang digunakan sekitar 7%. Kemudian dialirkan gas nitrogen ke dalam labu leher tiga selama beberapa menit, selanjutnya pemanasan dilakukan sampai mencapai suhu reaksi. Selama reaksi berlangsung gas nitrogen tetap dialirkan. Pada reaksi dehidrasi ini dihasilkan asam linoleat, asam linoleat terkonjugasi dan air. Kemudian hasil reaksi asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi bersama katalis akan tetap berada di dalam labu, sedangkan air akan menguap dan akhirnya mengembun. Selanjutnya, hasil asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi dipisahkan dari katalis.

Reaksi dehidrasi katalitik ini dilakukan berturut-turut: dengan variasi waktu reaksi berkisar 0,5-2,5 jam; dengan variasi suhu berkisar 200-240°C dan dengan jumlah katalis sekisar 7%. Dengan variasi kedua variabel tersebut akan didapatkan kondisi optimum yaitu kondisi waktu dan suhu yang menghasilkan asam linoleat dengan yield maksimum.

Karakterisasi hasil reaksi dehidrasi

Kadar asam risinoleat hasil reaksi saponifikasi ditentukan dengan menggunakan kromatografi cairan performa tinggi (HPLC). Selanjutnya hasil reaksi dehidrasi yaitu asam campuran asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi ditentukan bilangan iodannya dengan menggunakan prosedur yang dijelaskan di bawah ini. Kemudian kandungan asam linoleat ditentukan juga dengan menggunakan kromatografi cairan performa tinggi (HPLC).

Penentuan bilangan iodin

Prosedur penentuan bilangan iodin adalah sebagai berikut: Sebanyak 0,1 - 0,5 gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 mL yang tertutup, kemudian ditambahkan 20 mL CHCl_3 . Ditambahkan 25 mL larutan wijs dengan pipet (dengan cara yang sama dibuat larutan blanko). Kemudian larutan disimpan dalam botol kaca gelap pada suhu kamar selama 30 menit. Lalu ditambahkan 20 mL larutan KI 15% dan 100 mL air. Setelah itu botol ditutup dan dikocok dengan hati-hati. Titrasi dilakukan dengan larutan 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan menggunakan indikator amilum [20]. Selanjutnya bilangan Iodin dihitung dengan persamaan:

$$\text{Bilangan iodin} = \frac{(V \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{b}) - V \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{s})) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 12,69}{m \text{ sampel}}$$

Sampel hasil dehidrasi dengan nilai bilangan iodin lebih daripada 130 menunjukkan bahwa asam linoleat sudah terbentuk. Yield asam linoleat yang terbentuk dihitung dengan persamaan:

$$\text{Yield asam linoleat total} = \frac{\text{massa asam linoleat total yg diperoleh dari proses dehidrasi}}{\text{massa asam risinoleat mula-mula}} \times 100\%$$

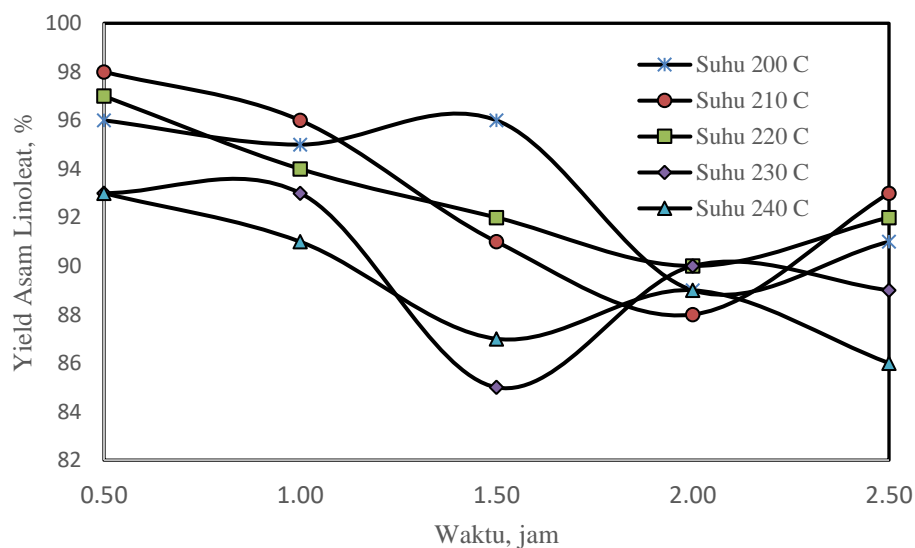
Hasil pelaksanaan penelitian dan luaran dijelaskan di bagian ini secara ringkas tidak lebih dari 1000 kata. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

HASIL PENELITIAN DAN LUARAN

HASIL PENELITIAN

Pengaruh waktu dan suhu terhadap yield Asam Linoleat

Hasil penelitian hubungan antara waktu terhadap yield asam linoleat total disajikan pada Gambar 4 sebagai berikut:

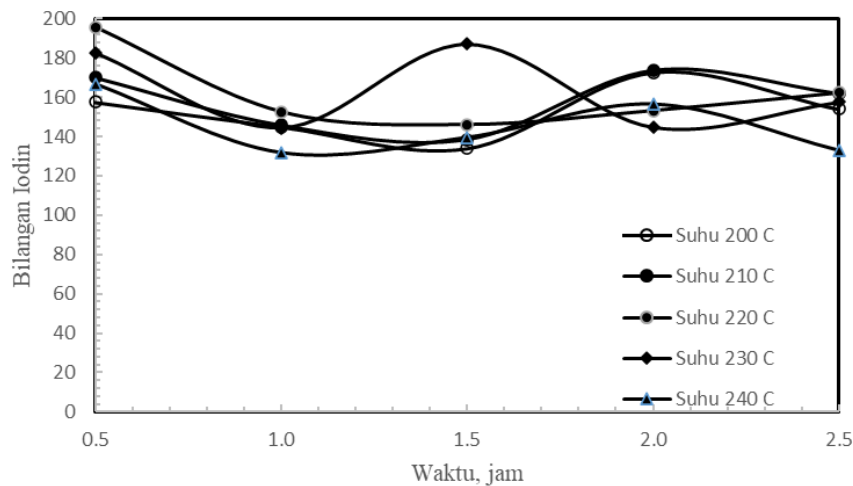


Gambar 4. Hubungan Antara Waktu Terhadap Yield Asam Linoleat Total untuk Berbagai Suhu

Yang dimaksud dengan yield asam linoleat adalah massa asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi hasil reaksi setelah dimurnikan terhadap massa asam risinoleat mula-mula yang dinyatakan dalam persentase. Dari Gambar 4 terlihat bahwa dengan makin lama waktu reaksi dari 0,5 sampai 2 jam menunjukkan bahwa yield asam linoleat total menurun. Hal ini disebabkan oleh karena struktur molekul dari asam linoleat yang karena memiliki 2 ikatan rangkap dua itu memiliki kecenderungan untuk mengadakan reaksi polimerisasi. Kondisi terjadinya reaksi polimerisasi ini ditandai dengan hasil reaksi yang berwarna coklat keruh. Kondisi itu dialami juga khususnya pada suhu reaksi di atas 210°C. Kondisi yang relatif baik yang memberikan yield tertinggi dicapai pada waktu reaksi 0,5 jam dan suhu 210°C dengan yield asam linoleat sebesar 98%.

Pengaruh waktu dan suhu terhadap bilangan iodin

Hubungan antara waktu dan suhu terhadap bilangan iodin disajikan pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Hubungan antara waktu terhadap bilangan iodin untuk berbagai suhu

Bilangan iodin digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan ikatan rangkap di dalam suatu senyawa asam karboksilat tidak jenuh. Senyawa asam risinoleat mengandung satu ikatan rangkap 1 dan senyawa asam linoleat mengandung dua ikatan rangkap. Asam linoleat mempunyai bilangan iodine di atas 130. Dari Gambar 5 terlihat bahwa untuk semua percobaan yang dilakukan didapatkan bahwa nilai bilangan iodin dari produk reaksi semuanya di atas 130. Ini berarti bahwa secara kualitatif asam linoeat sudah terbentuk dari proses dehidrasi asam risinoleat. Dari gambar yang sama dapat dilihat bahwa makin lama waktu reaksi menunjukkan bahwa nilai bilangan iodin dari produk reaksi menurun. Hal ini menunjukkan bahwa makin lama waktu reaksi akan memberi kesempatan bagi asam linoleat yang terbentuk mengadakan reaksi polimerisasi membentuk senyawa polimer baru. Oleh karena itu ikatan rangkap dalam produk juga menurun. Akibatnya bilangan iodin juga menurun. Nilai bilangan iodin tertinggi dicapai pada waktu reaksi 0,5 jam dan suhu reaksi 220°C.

Keefektifan katalis $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (gamma almunina)

Dengan melihat bahwa nilai yield asam linoleat total sebesar 98% yang dicapai pada waktu reaksi 0,5 jam dan suhu 210°C menunjukkan bahwa katalis gamma alumina dengan jumlah sekitar 7% dari berat asam risinoleat cukup efektif untuk dehidrasi asam risinoleat membentuk

asam linoleat.

Identifikasi persentase massa asam linoleat dalam produk dehidrasi

Identifikasi keberadaan asam linoleat diuji dengan kromatografi cairan performa tinggi (HPLC). Untuk analisis terhadap produk dengan bilangan iodin tertinggi memberikan data sebagai berikut. Di dalam produk dehidrasi tidak terdeteksi adanya asam risinoleat artinya semua asam risinoleat terkonversi seluruhnya menjadi asam linoeat. Waktu retensi untuk asam linoelat adalah 6 menit, sedangkan retensi waktu untuk asam linoleat terkonjugasi pada 19 menit dengan kadar asam linoleat sebesar 91,59% dan kadar asam linoleat terkonjugasi sebesar 0,13%. Kadar asam linoleat masih perlu ditingkatkan agar memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai asam lemak esensial dengan mengisolasinya atau memisahkannya dari komponen-komponen asam-asam karboksilat lainnya secara distilasi.

Luaran

Luaran yang segera dipenuhi adalah

1. Poster untuk publikasi secara visual dan
2. Publikasi di jurnal terakreditasi.

Kesimpulan kendala pelaksanaan dan rencana tindak lanjut penelitian dijabarkan pada bagian ini dengan tidak lebih dari 500 kata, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan. Tindak lanjut penelitian dapat berupa rencan amendatang dan juga luaran tambahan yang mungkin bisa dihasilkan dengan selesainya penelitian ini.

KESIMPULAN KENDALA PELAKSANAAN DAN RENCANA TINDAK LANJUT

1. Kesimpulan

- a. Kondisi proses dehidrasi yang lebih baik dicapai waktu reaksi 0,5 jam, suhu reaksi 210°C dan persentase katalis 7% dengan yield asam linoleat sebesar 98%;
- b. Kadar asam linoeat sebesar 91,59% dicapai pada produk reaksi dengan bilangan iodin tertinggi;

Kendala

1. Labaratorium penyedia jasa analisis tidak memiliki standar untuk menganalisis produk reaksi dengan senyawa penyusun: asam risinoleat, asam linoleat dan asam linoleat terkonjugasi, sehingga penulis harus membeli ketiga standar tersebut;
2. Waktu yang tersedia untuk melaksanakan penelitian yang relatif singkat dan kurang dari 6 bulan;

Rencana tindak lanjut

1. Membuat poster publikasi;
 2. Submit manuskrip ke penerbit jurnal terakreditasi
-

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. Mohon menggunakan 'reference manager' untuk sitasi dengan format APA atau Vancouver.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lin Yang, Yu Huang, Han Qing Wang, Zhen-Yu Chen. Production of conjugated linoleic acids through KOH -catalyzed dehydration of ricinoleic acid. *Chemistry and Physics of Lipids*. 2002;119(1). [https://doi.org/10.1016/S0009-3084\(02\)00052-X](https://doi.org/10.1016/S0009-3084(02)00052-X)
2. Lligadas G, Ronda JC, Galià M, Cádiz V. Oleic and undecylenic acids as renewable feedstocks in the synthesis of polyols and polyurethanes. *Polymers (Basel)*. 2010;2(4). doi:10.3390/polym2040440
3. Lligadas G, Ronda JC, Galià M, Cádiz V. Oleic and undecylenic acids as renewable feedstocks in the synthesis of polyols and polyurethanes. *Polymers (Basel)*. 2010;2(4). doi:10.3390/polym2040440
4. Oggunniyi DS. Castor oil: A vital industrial raw material. *Bioresour Technol*. 2006;97(9). doi:10.1016/j.biortech.2005.03.028
5. Perdana FK, Hakim I. Pembuatan Sabun Cair Dari Minyak jarak kepyar Dan Soda Q Sebagai Upaya Meningkatkan Pangsa Pasar Soda Q. *Tek Kim*. 2014;02(1).
6. Ramadhan FI. Pembuatan Asam Risinoleat Melalui Hidrolisis Minyak jarak kepyar dalam Larutan Basa. Published online 2010.
7. Omari A, Mgani QA, Mubofu EB. Fatty Acid Profile and Physico-Chemical Parameters of Castor Oils in Tanzania. *Green Sustain Chem*. 2015;05(04). doi:10.4236/gsc.2015.54019
8. Mamudu AO, Charles EA, Elehinafe F, Odunlami O, Akinneye D. Effects of sodium bisulphate catalyst on the dehydration of castor oil for the paint industry. *Int J Mech Eng Technol*. 2019;10(03).
9. Sitorus M, Ibrahim S, Nurdin H, Darwis D. TRANSFORMATION OF RICINOLEIC OF CASTOR OIL INTO LINOLEIC (OMEGA-6) AND CONJUGATED LINOLEIC ACID BY DEHYDRATION. *Indones J Chem*. 2010;9(2). doi:10.22146/ijc.21543
10. Iskandar T. Dehidrasi katalitik minyak jarak kepyar dengan disertai pengaliran gas. 2011;11(2):191-194.
11. Sitorus M, Ibrahim S, Nurdin H, Darwis D. STUDI PENGARUH WAKTU, SUHU DAN JUMLAH DEHIDRATOR PADA DEHIDRASI RISINOLEAT MINYAK jarak kepyar DENGAN P2O5. *J Ris Kim*. 2015;4(1). doi:10.25077/jrk.v4i1.70
12. Sitorus M, Ibrahim S, Nurdin H, Darwis D. STUDI KINETIKA DEHIDRASI RISINOLEAT DARI MINYAK jarak kepyar. 2010;3(2):139-144.
13. Villeneuve P, Lago R, Barouh N, et al. Production of conjugated linoleic acid isomers by dehydration and isomerization of castor bean oil. *JAOCs, J Am Oil Chem Soc*. 2005;82(4). doi:10.1007/s11746-005-1065-6
14. Prayoga Suryadarma, Irawadi Jamaran MGG. KINETIKA DEHIDRASI MINYAK jarak kepyar DENGAN KATALIS CAMPURAN NATRIUM BISULFAT DAN ATAPULGIT. 14(2):51-55.
15. Hartini H, Hidayat Y, Mudjijono M. Study Karakter Pori Terhadap Komposit γ -alumina-

Karbon Aktif dari Limbah Kulit Singkong (*Manihot esculenta* Cranz). *ALCHEMY J Penelit Kim.* 2015;11(1).

16. Adam Ali OM, Ahmad Zaini MA, Mohammed Danlami J. Oxidation stability of castor oil in solvent extraction. *J Teknol.* 2016;78(6). doi:10.11113/jt.v78.4571
 17. Joyce Omohu O. Physicochemical Properties and Fatty Acid Composition of Castor Bean & Ricinus communis L. Seed Oil. *Eur J Biophys.* 2017;5(4). doi:10.11648/j.ejb.20170504.11
 18. - M, M. Surdia N, L. Radiman C, Achmad S. Pengaruh Konsentrasi Oksidator pada Proses Hidroksilasi Minyak jarak kepyar (Castor Oil) dengan atau tanpa Proteksi Gugus Hidroksi. *ITB J Sci.* 2004;36(1). doi:10.5614/itbj.sci.2004.36.1.3
 19. Denada EV, Handayani S, Hudyono S, Setiasih S. Synthesis of Glycerol — Castor Oil Fatty Acid and Glycerol — Oleic Acid Esters, as Emulsifier and Antibacterial Agent, Using *Candida rugosa* Lipase. 2019;(Bromo):62-68. doi:10.5220/0008357500620068
 20. Ketaren S. “Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan”.; 2008, Jakarta: Universitas Indonesia
-

IDENTITAS dan REKAM JEJAK

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS. IPM.
2	Jenis Kelamin	L/P
3	Jabatan Fungsional	Lektor (300)
4	NIK	521.87.0127
5	NIDN	0706045901
6	E-mail	suratno.lourentius@ukwms.ac.id
7	Mata Kuliah yang diampu	1. Proses Industri Kimia
		2. Perancangan Alat
		3. Bahan Bakar Sintetis
		4. Renewable Energy

A. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	UGM Yogyakarta	UGM Yogyakarta	ITS Surabaya
Bidang Ilmu	Teknik Kimia	Teknik Kimia	Teknik Kimia
Tahun Masuk-Lulus	1986	1992	2006
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Adsorpsi Packed Bed	Hidrolisis Pati Talas	Sintesis DME
Nama Pembimbing/Promotor	Soetomo Pd	Boma Wikan Tyoso	Achmad Roesyadi

B. Pengalaman Penelitian (5 penelitian terakhir)

(Bukan Skripsi, Tesis, Disertasi, atau penelitian mandiri)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2016	Pirolisis Buah Pinus Menjadi Bio-Oil Sebagai Bahan Bakar Alternatif	LPPM UKWMS	13
2	2018	Pirolisis Buah Pinus Menjadi Bio-Oil Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbaru tahun ke-1	Dikti	62
3	2019	Pirolisis Buah Pinus Menjadi Bio-Oil Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbaru tahun ke-2	Dikti	66
4	2020	Pirolisis Buah Pinus Menjadi Bio-Oil Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbaru tahun ke-3	Dikti	73
5	2021	Optimasi Kebutuhan Luas Transfer Panas dan Steam Pada Multiple Effect Evaporator Untuk Pemekatan Nira di Pabrik Gula	LPPM UKWMS	3,5

* Tuliskan sumber pendanaan dari semua penelitian yang pernah didapat

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat (5 pengabdian terakhir)

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2015	Abdimas Arang Briket di Kelurahan Wonorejo,	UKWMS	2,5
2	2016	Abdimas Arang Briket di Kedung Baruk, Surabaya	UKWMS	2,5
3	2018	Abdimas Arang Briket bagi PSE di Gereja Ngawi	UKWMS	2.5
4	2019	Workshop Pemanfaatan Energy Alternatif	DKRTH	7,5
5	2021	Abdimas Arang Briket di Gubug Lazaris, Kediri	UKWMS	5

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DRPM maupun dari sumber lainnya.

E. Publikasi Artikel Ilmiah di Jurnal (5 artikel terakhir)

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol./ No./ Th
1	Gelatine from Cricket (<i>Gryllus assimilis</i>) through Acid Method, Characterization, and Application as Clarifier in Apple Juice Industry	INNOVATION OF FOOD TECHNOLOGY TO IMPROVE FOOD SECURITY AND HEALTH	pp. 235-240/2016
2	Bio-oil from pyrolysis of pine fruit as renewable alternative energy: The effect of catalyst zeolite to pine fruit mass ratio and temperature on yield	AIP Conference Proceedings	AIP Publishing LLC, Vol 2114, AIP Conf. Proc. 2114, 060017-1–060017-8; https://doi.org/10.1063/1.5112488 Published by AIP Publishing.978-0-7354-1850-9 AIP Publishing LLC, Vol 2114, AIP Conf. Proc. 2114, 060017-1–060017-8; https://doi.org/10.1063/1.5112488 Published by AIP Publishing.978-0-7354-1850-9
3	Bio-Oil from Pyrolysis of Pine Fruit as Renewable Alternative Energy Using Ni/Mo/Zelolite as Catalyst	International Journal of Emerging Trends In Engineering	IJETER, Vol 8, No 8, August 2020, http://www.warse.org/IJETER/s

		Research, ISSN: 2347 - 3983	tatic/pdf/file/ijeter112882020.pdf
4	Kinetic Studies of Pyrolysis of Pine Fruit with Reaction First Orde Model	International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology	Vol. 8 Issue 11, November 2021, ISSN (Online) 2348 – 7968 Impact Factor (2020) – 6.72, Hal 300-306, Q3 https://journals.scholarpublishing.org/index.php/AI/VP/
5	Synthesis of Syngas into Dimethyl Ether Using Cu-Zn-Al/Gamma-Alumina Bifunctional Catalyst as an Environmentally Friendly Fuel for Substituting Liquified Petroleum Gas	Equilibrium Journal of Chemical Engineering	e-ISSN 2622-3430 Terbit Vol 5, No 2 (2021): Volume 5, No 2 December 2021)

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) (3 presertansi terakhir)

No	Nama Temu Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Presented in International Seminar ICETIA 2018, Held in UMS Surakarta	Bio-oil from pyrolysis of pine fruit as renewable alternative energy: The effect of catalyst zeolite to pine fruit mass ratio and temperature on yield	Universitas Muhammadiyah Surakarta, 11 Desember 2018
2	Internatinal Seminar ICETIA 6	Bio-oil from pyrolysis of pine fruit as renewable alternative energy using Ni/Mo/Zeolite as catalyst	Universitas Muhammadiyah Surakarta, 10-11 Desember 2019
3	Seminar Nasional Teknik Kimia Eco-Smart 2021	Sintesis <i>Syngas</i> Menjadi Dimetil Eter Menggunakan Katalis Bifungsional Cu-Zn-Al/ γ -Alumina Sebagai Bahan Bakar Ramah	Universitas Negeri Sebelas Maret, 28 November 2021

		Lingkungan Sebagai Pengganti <i>Liquified Petroleum Gas</i>	
--	--	---	--

G. Karya Buku (2 buku terakhir)

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Optimasi Kebutuhan Luas Transfer Panas dan Steam Pada Multiple Effect Evaporator Untuk Pemekatan Nira di Pabrik Gula	2021	101	Laporan penelitian, LPPM, UKWMS
2	Buku Ajar Perancangan Alat	2007	267	

H. Perolehan KI (2 perolehan terakhir)

No.	Judul/Tema KI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1				
2				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya (2 tema terakhir)

No.	Judul	Tahun
1	Quest Lecture in De La Salle University, Das Marinas, Philipine	2012
2	Juara II Lomba Teknologi Tepat Guna Energy Alternatif	2018

J. Penghargaan (sebutkan 2 penghargaan terakhir)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

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

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Dosen Unggul UKWMS.

Surabaya, 01-08-2022

Ketua



(Dr.Ir. Suratno Lourentius, MS. IPM)

SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama ketua peneliti : Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS. IPM
NIK : 521.87.0127
Pangkat/ Golongan : Penata Tingkat 1/III d
Jabatan Fungsional : Lektor 300

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul:

ISOLASI ASAM LINOLEAT SEBAGAI ASAM LEMAK ESENSIAL DARI DEHIDRASI KATALITIK ASAM RISINOLEAT DALAM MINYAK JARAK KEPYAR

yang diusulkan dalam skema Penelitian Dosen Unggul UKWMS untuk tahun anggaran 2022 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber** dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penugasan.

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

Yang menyatakan,



(Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS. IPM)
NIK:521.87.0127

ANGGARAN

1. Honorarium (30%)				
Honor semua (ditentukan bersama oleh tim)				Honor (Rp)
Honor total 30% dari dana penelitian				
Subtotal (Rp)				3.000.000
2. Pembelian bahan habis pakai (max 70%)				
Material	Justifikasi Pembelian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Bahan(Rp)
Bahan habis pakai 1	Conjugated Linoleic	1		6.637.800
Bahan habis pakai 2	Linoleic acid	1		1.276.500
Bahan habis pakai <i>n</i>	KOH dan KI dll	1		5.031.500
Subtotal (Rp)				
3. Perjalanan dan sewa (max 40%)				
Material	Justifikasi			Biaya (Rp)
Perjalanan 1				
Perjalanan 2				
Perjalanan <i>n</i>				
Sewa 1				
Sewa 2				
Sewa <i>n</i>				
Subtotal (Rp)				
4. Pelaporan (max 5%)				
Bahan 1				
Bahan 2				
Subtotal (Rp)				
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN (Rp)				15.945.800