



PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**OPTIMASI STERILISASI BUAH KELAPA SAWIT DENGAN ENERGI
GELOMBANG MIKRO**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM GAGASAN TERTULIS**

Diusulkan oleh :

Isti Madinah Hasibuan	(130405072)	Angkatan 2013
Siti Salamah Nasution	(130405086)	Angkatan 2013
Chairul Makhfuz Ash Shiddiq	(130402100)	Angkatan 2013

**UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2016**

PENGESAHAN PROPOSAL PKM-GAGASAN TERTULIS

1. Judul Kegiatan : Optimasi Sterilisasi Buah Kelapa Sawit dengan Energi Gelombang Mikro
2. Bidang Kegiatan : PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Isti Madinah Hasibuan
 - b. NIM : 130405072
 - c. Jurusan : Teknik Kimia
 - d. Universitas : Universitas Sumatera Utara
 - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jalan Karya Sehati Gg. Sehati IV No. 15 Kecamatan Medan Johor / 083185784548
 - f. Alamat email : istimadinah@yahoo.co.id
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Maya Sarah, ST, MT
 - b. NIDN : 0001057004
 - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jalan Kapten M. Jamil Lubis No. 52A Medan / 08126061817

Medan, 25 April 2016

Ketua Pelaksana Kegiatan

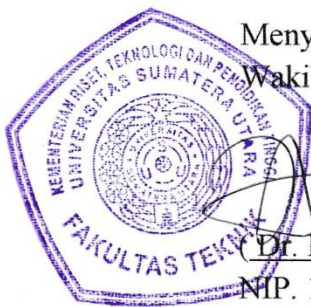


(Isti Madinah Hasibuan)

NIM. 130405072

Menyetujui

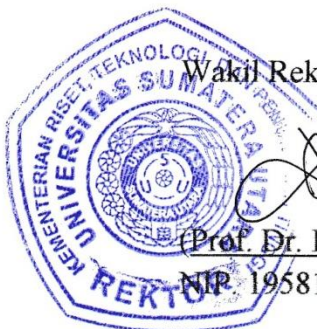
Wakil Dekan III



(Dr. Ir. Ahmad Mulia Perwira, M.Sc.)

NIP. 196604171993031004

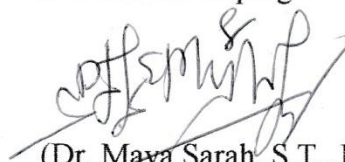
Wakil Rektor I



(Prof. Dr. Ir. Rosmayati, M.S.)

NIP. 195810171984032001

Dosen Pendamping



(Dr. Maya Sarah, S.T., M.T.)

NIDN. 0001057004

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
RINGKASAN	iv
1. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Manfaat	1
2. GAGASAN	1
A. Kondisi Kekinian Sterilisasi Kelapa Sawit di Indonesia	1
B. Solusi yang Pernah Ditawarkan Peneliti Terdahulu untuk Sterilisasi Buah Kelapa Sawit Menggunakan Energi Gelombang Mikro.....	2
C. Seberapa Jauh Energi Gelombang Mikro Dapat Digunakan untuk Sterilisasi dan Mendapatkan Keadaan Optimal dalam Sterilisasi Buah Kelapa Sawit	3
D. Pihak-Pihak yang Dipertimbangkan Dapat Membantu Mengimplementasikan Ide Sterilisasi Menggunakan Energi Gelombang Mikro	5
3. KESIMPULAN	7
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN.....	9
Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing	9
Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Penyusun dan Pembagian Tugas	14
Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Tim.....	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kondisi di Indonesia yang Menjadi Permasalahan Saat Ini	2
Gambar 2. Pengaruh Variabel terhadap Parameter yang Diukur	4
Gambar 3. <i>Flowchart</i> Proses Sterilisasi Kelapa Sawit dengan Energi Gelombang Mikro.....	5
Gambar 4. Hubungan Beberapa Departemen yang Berperan dalam Penerapan Sterilisasi Buah Kelapa Sawit dengan Energi Gelombang Mikro	6

RINGKASAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas ekspor andalan Indonesia, di mana Indonesia menjadi salah satu penghasil minyak kelapa sawit (CPO) terbesar di dunia. Salah satu proses dalam pengolahan kelapa sawit adalah proses sterilisasi. Saat ini proses sterilisasi yang diterapkan di pabrik kelapa sawit adalah perebusan dengan *steam* pada tekanan dan suhu tinggi. Proses sterilisasi dengan steam memiliki beberapa kekurangan yaitu membutuhkan waktu lama, memerlukan energi yang besar, dan menghasilkan banyak air limbah sehingga memerlukan biaya lebih untuk mengolahnya.

Gagasan ini bertujuan untuk menerapkan suatu teknologi baru pada proses sterilisasi buah kelapa sawit yang lebih efektif dan efisien melalui pemanfaatan energi gelombang mikro. Gagasan ini diharapkan dapat menggantikan proses sterilisasi dengan *steam* serta dapat meningkatkan kualitas CPO yang dihasilkan.

Optimasi proses sterilisasi yang dilakukan pada gagasan ini melalui beberapa tahapan yaitu tahap *Design of Experiments* (DOE) menggunakan software matlab versi 17, lalu dilakukan optimasi dengan *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mendapatkan kondisi optimum sterilisasi, kemudian dilakukan validasi DOE dengan melakukan percobaan di laboratorium. Selanjutnya untuk proses sterilisasinya, buah kelapa sawit ditimbang terlebih dahulu lalu dipanaskan dalam *microwave oven* dengan parameter daya, waktu, dan massa yang ditentukan. Setelah itu diukur temperaturnya dan ditimbang untuk memperoleh *moisture loss*. Kemudian buah kelapa sawit diekstraksi untuk menghasilkan minyak yang kemudian dianalisa kadar FFA, karoten, dan vitamin E untuk mengetahui kualitas CPO yang dihasilkan melalui sterilisasi dengan energi gelombang mikro.

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang digunakan untuk menghasilkan minyak sawit dan minyak inti sawit. Kedua jenis minyak tersebut merupakan 4,87% penyumbang devisa non migas Negara untuk tahun 2014. Prospek komoditi minyak sawit dan inti sawit tersebut mendorong pengembangan areal perkebunan kelapa sawit Indonesia. Seiring dengan hal tersebut produksi kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (untuk seterusnya disingkat CPO) diperkirakan akan terus meningkat. Berdasarkan data kementerian pertanian tahun 2014 terjadi peningkatan laju produksi CPO Indonesia sebesar 11,95% dalam periode tahun 1980-2013. Sayangnya teknologi pengolahan kelapa sawit menjadi CPO masih bersifat konvensional, tidak efektif, dan dalam kapasitas kecil (maksimum 60 ton/hari). Salah satu faktor yang membuat proses pengolahan ini tidak efektif adalah pada unit sterilisasi tandan buah segar yang bertujuan untuk menonaktifkan enzim lipase. Enzim lipase dapat menghidrolisis minyak sawit menjadi asam lemak bebas (FFA) sehingga menurunkan kualitas CPO.

B. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penulisan PKM-GT ini yaitu untuk mengetahui kondisi yang optimal pada proses sterilisasi buah kelapa sawit menggunakan energi gelombang mikro, meningkatkan efisiensi pengolahan kelapa sawit melalui perbaikan teknologi sterilisasi, dan menunjukkan penerapan teknologi energi gelombang mikro pada sterilisasi buah kelapa sawit. Adapun manfaat yang akan diperoleh yaitu efisiensi pengolahan kelapa sawit akan meningkat, penggunaan energi gelombang mikro untuk sterilisasi buah kelapa sawit dapat mengurangi kebutuhan panas dan waktu, serta mendapatkan kondisi optimal dalam proses sterilisasi buah kelapa sawit.

2. GAGASAN

A. Kondisi Kekinian Sterilisasi Kelapa Sawit di Indonesia

Dewasa ini proses sterilisasi kelapa sawit dilakukan menggunakan uap bertekanan (40 Psi) pada suhu 140°C selama satu setengah jam. Proses ini menjamin CPO yang dihasilkan mengandung FFA kurang dari 2%. Akan tetapi, proses sterilisasi ini memakan waktu yang cukup lama (80 -90 menit) dan menghasilkan banyak limbah cair yang membutuhkan pengolahan lanjut. Berdasarkan analisis pertumbuhan areal perkebunan kelapa sawit, teknologi pengolahan kelapa sawit harus mampu mengimbangi laju produksi buah yang tinggi yang akan terus meningkat. Oleh karena itu harus dikembangkan teknologi yang mampu mengatasi

persoalan tersebut, apalagi dikaitkan dengan kemungkinan penurunan kualitas CPO (*Crude Palm Oil*) akibat penumpukan kelapa sawit sehingga tidak dapat diimbangi dengan lamanya waktu sterilisasi. Salah satu solusi untuk meningkatkan efisiensi pengolahan kelapa sawit adalah melalui perbaikan teknologi sterilisasi. Salah satu teknologi yang bisa diaplikasikan untuk sterilisasi tandan buah segar adalah sterilisasi dengan memanfaatkan energi gelombang mikro.



Gambar 1. Kondisi di Indonesia yang Menjadi Permasalahan Saat Ini

B. Solusi yang Pernah Ditawarkan Peneliti Terdahulu untuk Sterilisasi Buah Kelapa Sawit Menggunakan Energi Gelombang Mikro

Proses sterilisasi dengan energi gelombang mikro berhasil memanaskan buah kelapa sawit dan menghasilkan CPO dengan kualitas yang memenuhi standar SNI karena FFA yang dihasilkan kurang dari 5%, seperti yang telah dilaporkan oleh beberapa peneliti seperti : Tan (1980), Chow and Ma (2001), Chow and Ma (2007), Sukaribin., dkk (2009), Cheng., dkk (2011), Umudee (2013), Sarah dan Taib (2013).

Secara teoritis sterilisasi harus dilakukan pada *D*-value Lipase dimana 90% aktivitas lipase dinonaktifkan sehingga target kualitas produk CPO terpenuhi. Berdasarkan Sarah dan Taib (2013), *D*-value untuk sterilisasi tandan buah segar adalah berkisar antara 8-16 menit dengan suhu sekitar 70-82°C. Konsentrasi FFA yang dihasilkan berkisar antara 1-3% atau memenuhi standar. Sarah dan Taib (2013), dan Cheng., dkk (2011) juga melaporkan bahwa sterilisasi dengan energi gelombang mikro mampu mempertahankan kandungan nutrisi dari CPO seperti vitamin E hingga pada konsentrasi 1000 ppm.

Umudee., dkk (2013) melaporkan bahwa Yield minyak yang tinggi diperoleh saat waktu pemanasan lebih lama dikarenakan lebih banyak dinding sel buah kelapa sawit yang pecah karena panas yang dihasilkan. Sukaribin dan Khalid (2009)

melaporkan bahwa sterilisasi dengan energi gelombang mikro menghasilkan efisiensi *stripping* di atas 80% untuk rentang power 1-2 kW.

C. Seberapa Jauh Energi Gelombang Mikro Dapat Digunakan untuk Sterilisasi dan Mendapatkan Keadaan Optimal dalam Sterilisasi Buah Kelapa Sawit

Peningkatan kualitas minyak kelapa sawit dapat dilakukan melalui perbaikan teknologi sterilisasi yang selama ini digunakan pada pabrik industri kelapa sawit. Proses sterilisasi yang saat ini digunakan pada pabrik industri kelapa sawit yaitu menggunakan uap bertekanan tinggi, proses ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya membutuhkan energi yang banyak dan menghasilkan air limbah yang banyak sehingga diperlukan biaya lebih untuk pengolahannya. Di sisi lain, terdapat teknologi alternatif untuk sterilisasi buah kelapa sawit yang lebih menguntungkan, yaitu menggunakan energi gelombang mikro.

Bila dikaitkan dengan tingginya laju produksi TBS (Tandan Buah Segar) maka pemanfaatan energi gelombang mikro untuk sterilisasi TBS memungkinkan untuk dikembangkan. Proses sterilisasi dengan energi gelombang mikro memiliki keunggulan seperti memerlukan waktu yang relatif singkat (kurang dari 17 menit) dan dapat dilakukan pada suhu rendah (kuang dari 85°C). Hal ini dimungkinkan karena proses sterilisais dengan energi gelombang mikro memanfaatkan panas yang terbnetuk dari proses reorientasi molekul air di dalam buah kelapa sawit. Fenomena terbentuknya panas ini dikenal dengan istilah *volumetric heating* dimana panas terbentuk di dalam bahan dan disebarkan keluar bahan, dengan cara ini pemanasan berlangsung sangat cepat. Dalam teknik sterilisasi dengan energi gelombang mikro, pelepasan buah dari tandannya tergantung pada kemampuan bahan tersebut untuk menyerap energi gelombang mikro, yang berkaitan dengan sifat dielektrik di sekitar lapisan absisi tandan sawit.

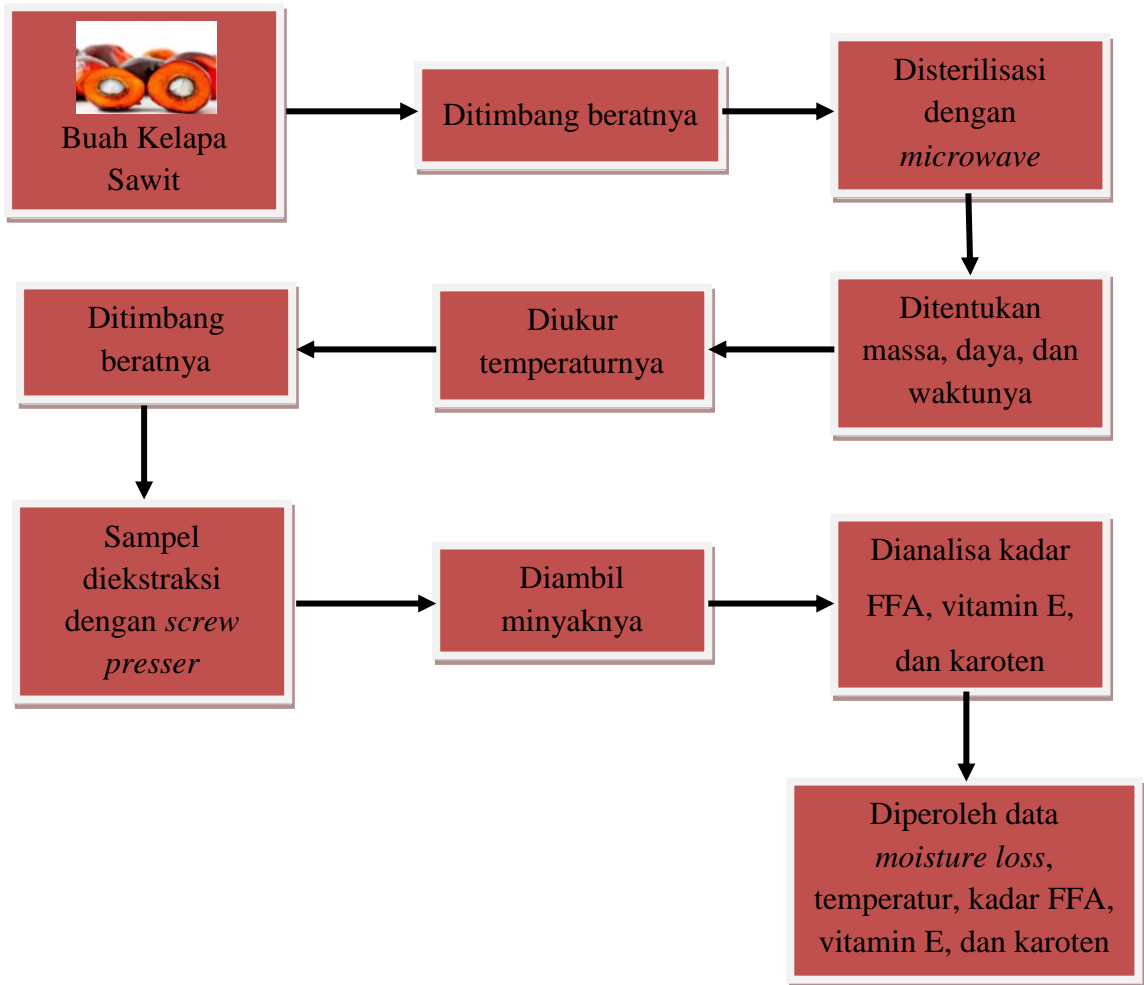
Pemanfaatan energi gelombang mikro untuk sterilisasi kelapa sawit dimungkinkan karena buah kelapa sawit merupakan bahan dielektrik. Bahan dielektrik adalah bahan yang dapat menyerap energi gelombang mikro yang dikenal dengan faktor konstanta dielektrik (*dielectric constant*) dan mampu mengkonversi energi tersebut menjadi panas yang dikenal dengan faktor kehilangan dielektrik (*dielectric loss factor*). Sifat dielektrik suatu bahan dipengaruhi oleh interaksi massa bahan dengan medan elektromagnetik. Semakin tinggi densitas bahan semakin besar nilai sifat dielektriknya. Nilai konstanta dielektrik dan kehilangan dielektrik untuk kelapa sawit sudah dilaporkan oleh beberapa peneliti, seperti Sukaribin dan Khalid (2009); Chow and Ma (2007). Nilainya berkisar antara 11-16 untuk faktor konstanta dielektrik dan 3,5-4,2 untuk faktor kehilangan dielektrik. Berdasarkan rasio antara keduanya maka potensi buah kelapa sawit untuk menghasilkan panas adalah sebesar 22%-38% dari total energi gelombang mikro yang diserap. Untuk mendapatkan kondisi sterilisasi TBS dengan energi gelombang mikro yang optimum maka perlu

dirancang suatu penelitian yang mampu menghasilkan kondisi optimum pada proses tersebut.

Variabel yang digunakan dalam penelitian mengenai sterilisasi ini adalah waktu, daya, dan massa sampel. Sedangkan parameter yang diukur adalah *moisture loss*, kadar asam lemak bebas (FFA), kandungan vitamin E, kandungan karoten, dan temperatur. Optimasi ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu melakukan screening (penyaringan) run yang akan dikerjakan menggunakan *software* Minitab versi 17 yang kemudian akan diperoleh persamaan korelasi, kemudian dilakukan optimasi dengan *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mendapatkan nilai optimum daya, waktu, dan massa. Selanjutnya validasi Design of Experiment (DOE) dengan melakukan percobaan di laboratorium, lalu dilakukan analisa ANOVA untuk mengetahui apakah percobaan dapat diterima atau tidak.



Gambar 2. Pengaruh Variabel terhadap Parameter yang Diukur

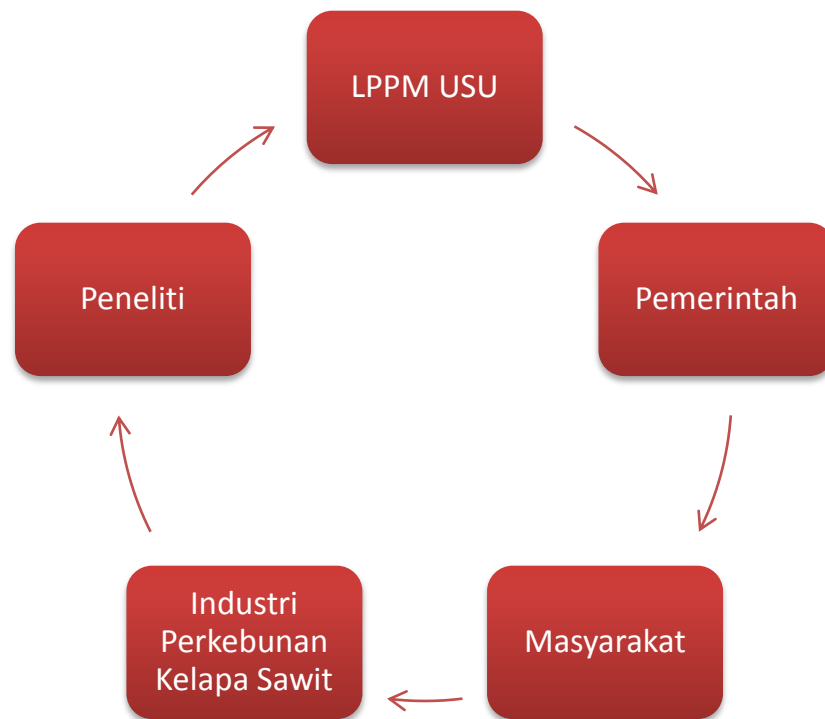


Gambar 3. *Flowchart* Proses Sterilisasi Kelapa Sawit dengan Energi Gelombang Mikro

D. Pihak-Pihak yang Dipertimbangkan Dapat Membantu Mengimplementasikan Ide Sterilisasi Menggunakan Energi Gelombang Mikro

Penelitian mengenai proses sterilisasi buah kelapa sawit menggunakan energi gelombang mikro akan melibatkan pihak peneliti dari Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara. Dalam hal ini, peneliti terkait yang mendalami objek kajian tersebut diantaranya peneliti dari Departemen Teknik Kimia yang mengkaji pada tahap sterilisasi dengan energi gelombang mikro dan peneliti dari Departemen Teknik Elektro yang mengkaji mengenai kinerja energi gelombang mikro dalam memanaskan bahan yang akan disterilisasi. Peran serta masyarakat dan industri perkebunan kelapa sawit sangat dibutuhkan pada saat proses penanaman dan pemanenan kelapa sawit. Pemerintah setempat juga memegang peranan penting untuk melakukan sosialisasi teknologi ini kepada petani kelapa sawit dan Usaha Kecil Menengah (UKM) agar masyarakat dapat langsung memproduksi CPO

sehingga nilai jualnya menjadi lebih tinggi daripada hanya memproduksi buah kelapa sawit saja, selain itu LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) USU juga memegang peranan penting dalam meningkatkan perekonomian masyarakat melalui pengembangan dan penyebarluasan ilmu pengetahuan dan teknologi. Lebih lanjut diperlukan suatu mekanisme khusus yang berkaitan dengan penanaman, perawatan, pemanenan, dan proses sterilisasi buah kelapa sawit serta pengolahannya hingga dihasilkan minyak kelapa sawit yang memerlukan kerjasama yang sinergis antara masyarakat, industri perkebunan kelapa sawit, pemerintah, LPPM USU, dan peneliti.



Gambar 4. Hubungan Beberapa Departemen yang Berperan dalam Penerapan Sterilisasi Buah Kelapa Sawit dengan Energi Gelombang Mikro

3. KESIMPULAN

Tulisan PKM-GT “**Optimasi Sterilisasi Buah Kelapa Sawit dengan Energi Gelombang Mikro**” adalah sebuah gagasan mengenai teknologi alternatif untuk sterilisasi buah kelapa sawit. Melalui tulisan ini kami mencoba untuk memberikan suatu solusi atau teknologi alternatif terhadap permasalahan yang ada pada saat ini seperti upaya untuk meningkatkan kualitas CPO yang dihasilkan melalui pembaharuan proses sterilisasi yang selama ini dilakukan menggunakan *steam* menjadi pemanfaatan energi gelombang mikro. Pemanfaatan energi gelombang mikro merupakan salah satu alternatif untuk menghasilkan CPO dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan sterilisasi konvensional. Selain itu, kami ingin mengajak masyarakat Indonesia terutama para petani kelapa sawit untuk bisa memanfaatkan teknologi alternatif ini sehingga petani kelapa sawit juga dapat menghasilkan CPO dengan kualitas baik dan bernilai jual lebih tinggi, mengingat bahwa proses sterilisasi dengan energi gelombang mikro ini membutuhkan biaya yang tidak terlalu besar dibandingkan dengan cara konvensional sehingga petani kelapa sawit dapat melakukan proses sterilisasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cheng, S. F., Mohd Nor L., dan C. H. Chuah. 2011. *Microwave Pretreatment : A clean and dry method for palm oil production*. Industrial Crops and Products, pp. 967-971.
- Chow, Mee Chin., dan Ah Ngan Ma. 2006. *Processing of Fresh Palm Fruits Using Microwaves*. Journal of Microwave Power & Electromagnetic Energy, Vol 40, No. 3, pp. 165-173.
- K. Berger. 1983. *Production of Palm Oil from Fruit*. Journal of American Oil Chemists' Society, vol. 60, pp. 206-210.
- Kementerian Perindustrian. 2016. *Perkembangan Ekspor Indonesia Berdasarkan Sektor*. <http://www.kemenperin.go.id>. Diakses pada tanggal 21 April 2016.
- Pusat Data dan Informasi Perindustrian. 2007. *Gambaran Sekilas Industri Minyak Kelapa Sawit*. Sekretaris Jenderal-Kementerian Perindustrian.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2014. *Outlook Komoditi Kelapa Sawit*. Sekretariat Jenderal- Kementerian Pertanian.
- Sarah, Maya., dan Mohd. Rozainee Taib. 2013. *Enzymatic Destruction Kinetics of Oil Palm Fruits by Microwave Sterilization*. International Journal of Chemical Engineering and Applications, Vol. 4, No. 3, pp. 129-133.
- Sukaribin, Nazarulhisyam., dan Kaida Khalid. 2009. *Effectiveness of Sterilisation of Oil Palm Bunch Using Microwave Technology*. Industrial Crops and Products, pp. 179-183.
- Umudee, I., M. Chongcheawchamnam., M. Kiatweerasakul., dan C. Tongurai. 2013. *Sterilization of Oil Palm Fresh Using Microwave Technique*. International Journal of Chemical Engineering and Applications, Vol 4, No. 3, pp. 111-113.

Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing

Biodata Dosen Pembimbing

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Maya Sarah, ST, MT
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknik Kimia
4	NIDN	0001057004
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Surabaya, 1 Mei 1970
6	E-mail	mayasharid@yahoo.com
7	Nomor Telepon/HP	08126061817

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sumatera Utara (USU)	Institut Teknologi Bandung	Universiti Teknologi Malaysia (UTM)
Jurusan	Teknik Kimia	Teknik Kimia	Teknik Kimia
Tahun Masuk-Lulus	1989-1995	1998-2000	2009-2015

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Conference of the Green Processing Engineering	Influence of Sterilization Time to the Enzymatic Destruction Process from the Microwave Sterilization of Oil Palm Fruit	Kuala Lumpur, Malaysia, 2011
2	The International Conference on Environmental Research and Technology	Key Factors for Sterilization of Oil Palm Fruit by Microwave Irradiation	Penang, Malaysia, 2012
3	The 2013 Asia Pacific International Congress on Engineering and Natural Science,	D-value Determination from Microwave Sterilization of Oil Palm Fruit	Bangkok, Thailand, 2013
4.	Technology, Education and Science International Conference,	Microwave Sterilization of Oil Palm Fruit: Review on Electromagnetic,	Skudai, Malaysia, 2013

		Physical, Chemical and Biological Parameters	
5.	Technology, Education and Science International Conference,	Sterilization of Oil Palm Fruit: Process Performance of Steam Batch and Microwave Irradiation	Skudai, Malaysia, 2013
6.	International Conference and Workshop on Chemical Engineering,	Microwave Sterilization of Oil Palm Fruit: Temperature Profile During Enzymatic Destruction Process	Bali, Indonesia, 2013
7.	Seminar Dies Natalis USU Tahun 2015	Fundamental Factors in Oil Palm Fruit Bunches Sterilization by Microwave Irradiation	Medan, Indonesia, 2015

D. Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-
2			
3			

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 hibah PKM-Gagasan Tertulis.

Medan, 25 April 2016
Pengusul


(Dr. Maya Sarah, ST, MT)

Biodata Ketua

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Isti Madinah Hasibuan
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknik Kimia
4	NIM	130405072
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 19 Juni 1995
6	E-mail	istimadinah@yahoo.co.id
7	Nomor Telepon/HP	083185784548

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Perguruan Tinggi	Yayasan Perguruan Dharma Medan	SMP Negeri 28 Medan	SMA Negeri Binaan Khusus Dumai
Jurusan			IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-

D. Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

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 hibah PKM-Gagasan Tertulis.

Medan, 25 April 2016

Pengusul



(Isti Madinah Hasibuan)

Biodata Anggota

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Siti Salamah Nasution
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Teknik Kimia
4	NIDN	130405086
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 03 September 1995
6	E-mail	sitisalamah03nst@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085270647845

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Perguruan Tinggi	SD Negeri 060837 Medan	MTs Negeri 3 Medan	MAN 2 MODEL MEDAN
Jurusan			IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-

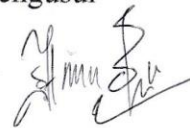
D. Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

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 hibah PKM-Gagasan Tertulis.

Medan, 25 April 2016

Pengusul



(Siti Salamah Nasution)

Biodata Anggota

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Chairul Makhfuz Ash Shiddiq
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Program Studi	Teknik Elektro
4	NIDN	130402100
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Padangsidempuan, 30 September 1994
6	E-mail	Makhfuz11@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	082274245754

B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Perguruan Tinggi	SD Teladan P. Sidempuan	Mts N. 1 P. Sidempuan	SMA N. 1 P. Sidempuan
Jurusan			IPA
Tahun Masuk-Lulus	2001-2007	2007-2010	2010-2013

C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-

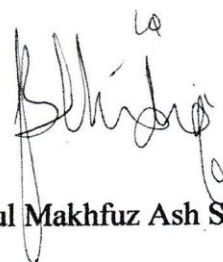
D. Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

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 hibah PKM-Gagasan Tertulis.

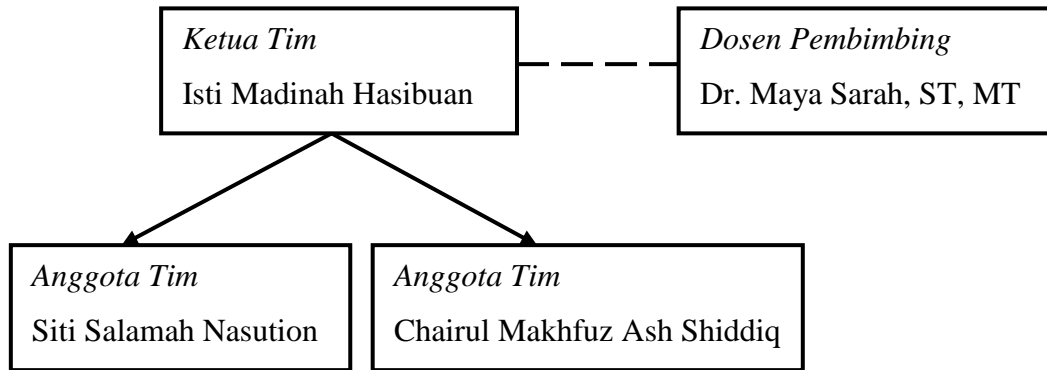
Medan, 25 April 2016

Pengusul



(Chairul Makhfuz Ash Shiddiq)

Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas



No	Nama/NIM	Program Studi	Alokasi Waktu	Uraian Tugas
1	Isti Madinah Hasibuan/130405072	Teknik Kimia	12 minggu	Penyusun karya tulis dan mencari solusi masalah
2	Siti Salamah Nasution/130405086	Teknik Kimia	12 minggu	Peninjauan ide dan masalah
3	Chairul Makhfuz Ash Shiddiq/130402100	Teknik Elektro	12 minggu	Peninjauan mekanisme kerja energi gelombang mikro untuk sterilisasi



KEMENTERIAN RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jl. Almamater Kampus USU Medan – 20155
Telp. (061) 8214396. Fax: (061) 8213250

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Isti Madinah Hasibuan
NIM : 130405072
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa usulan PKM-Gagasan Tertulis saya dengan judul:
OPTIMASI STERILISASI BUAH KELAPA SAWIT DENGAN ENERGI GELOMBANG MIKRO yang diusulkan untuk tahun anggaran 2016-2017 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.**
Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.
Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Medan, 25 April 2016

Mengetahui,
Wakil Rektor I



(Prof. Dr. Ir. Rosmayati, M.S.)
NIP. 195810171984032001

Yang menyatakan,



(Isti Madinah Hasibuan)
NIM. 130405072