

Kode>Nama Rumpun Ilmu: 433/Teknik Kimia

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING



**Pengambilan Lipid Sebagai Bahan Biodiesel dari Mikroalga
Strain Lokal dengan Teknologi Ekstraksi Ultrasonik**

TIM PENELITI :

Ketua : Martomo Setyawan ST.MT (60970162)

Anggota : Ir. Siti Jamilatun,M.T (60960133)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN YOGYAKARTA
NOVEMBER 2015**

Kepada:

Lembaga Penelitian dan Pengembangan
Universitas Ahmad Dahlan

**PENELITIAN INI DILAKSANAKAN ATAS BIAYA
DARI ANGGARAN PENDAPATAN DAN BELANJA
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
NOMOR KONTRAK: PHB-145/LPP-UAD/III/2015**

HALAMAN PENGESAHAN
PROPOSAL PENELITIAN HIBAH BERSAING
TAHUN AKADEMIK 2014 /2015

JudulKegiatan : Pengambilan Lipid sebagai Bahan Biodiesel dari Mikroalga Strain Lokal Pantai Glagah dengan Teknologi Ekstraksi Ultrasonik
Kode>Nama RumpunIlmu : 433/Teknik Kimia
Butir RIP : 3
TSE Penelitian : Renewable energy (06.02)

KetuaPeneliti

a. Nama : Martomo Setyawan, S.T., M.T.
b. NIY : 60970162
c. Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknologi Industri/Teknik Kimia
d. Pendidikan terakhir : S2 Jabatan Akademik : Lektor
e. Nomor HP : 087 83 84 26660 / 081 126 7050
f. Alamat surel (e-mail) : martomo@che.uad.ac.id

Anggota Peneliti 1

a. Nama : Ir. Siti Jamilatun, M.T.
b. NIY : 60960133
c. Nomor HP : 081933096313
e. Alamat surel (e-mail) : sitijamilatun@che.uad.ac.id

Lokasi Penelitian : Laboratorium Teknik Kimia UAD
Lama Penelitian Keseluruhan : 2 tahun
Penelitian tahun ke : 1
Biaya yang diperlukan : Rp15.500.000,-
Tahun 1 : Rp 7.500.000,-
Tahun 2 : Rp 8.000.000,-

Yogyakarta, 20 Nopember 2015
Ketua Peneliti,



Mengetahui
Dekan FTI

Kartika Eirdausy, S.T., M.T.
NIY : 60020393

Martomo Setyawan, S.T., M.T.
NIY : 60970162

Menyetujui
Kepala Lembaga Penelitian dan Pengembangan
Universitas Ahmad Dahlan



Widada, M.Si
NIP : 196002211987091001

DAFTAR HALAMAN

HALAMAN PENGESAHAN	II
DAFTAR HALAMAN	III
ABSTRAK	V
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan masalah.....	2
C. Tujuan penelitian	2
D. Kontribusi Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Mikroalga	3
B. Pengambilan Lipid	4
C. Proses Lipid Menjadi Biodiesel.....	4
BAB III. METODE PENELITIAN	6
A. Bahan dan peralatan	6
1. Bahan.....	6
2. Alat-alat	6
B. Desain Penelitian.....	6
1. Karakterisasi Bahan	6
2. Percobaan Ekstraksi.....	7
BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN	8
A. Pengaruh Jarak dari Sumber Gelombang Ultrasonik	8
B. Variabel Waktu Ekstraksi	10
BAB V. KESIMPULAN.....	13
DAFTAR PUSTAKA.....	14
A. PERSONALIA.....	16
1. Ketua Peneliti	16
2. Anggota Peneliti.....	16
3. Tenaga Laboran.....	16

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah swt karena limpahan rahmatNya penelitian dengan judul **Pengambilan Lipid Sebagai Bahan Biodiesel dari Mikroalga Strain Lokal dengan Teknologi Ekstraksi Ultrasonik** dapat dilaksanakan. Penelitian ini merupakan penelitian hibah bersaing yang dibiayai dari dana Anggaran dan pendapatan Belanja Universitas Ahmad dahlan dengan no Kontrak : **PHB-145/LPP-UAD/III/2015**

Dengan berjalannya penelitian dan laporan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor UAD yang telah memfasilitasi penelitian ini.
2. Kepala Lembaga Pusat Penelitian UAD yang telah membantu dan memfasilitasi pengajuan proposal penelitian ini.
3. Dekan Fakultas Teknologi Industri UAD yang telah menyetujui pengajuan proposal ini.
4. Bapak Ibu Dosen Teknik Kimia UAD yang telah bersedia menjadi mitra diskusi.
5. Pihak-pihak yang telah membantu dan tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu berbagai masukan dari berbagai pihak untuk kesempurnaan penelitian ini kedepan sangat penulis harapkan.

Yogyakarta, 5 Nopember 2015

Penulis

ABSTRAK

Pembuatan biodiesel dari mikroalga merupakan salah satu alternative pemecahan masalah energy masa depan karena pertumbuhan mikroalga dapat dilakukan pada daerah yang tidak produktif sehingga tidak mengancam daerah produktif untuk pertanian. Mikroalga adalah alga dengan ukuran yang kecil yang umumnya terdiri dari satu sel, salah satu senyawa yang terkandung dalam mikroalga adalah lipid yang dapat diolah menjadi biodiesel dengan reaksi transesterifikasi.

Permasalahan dalam ekstraksi lipid dari mikroalga adalah kesulitan menembus dinding sel mikroalga. Dalam banyak penelitian upaya ekstraksi diikuti dengan perusakan atau pelemahan dinding sel baik secara mekanis, kimiawi dan menggunakan enzim. Dalam Penelitian ini dipelajari ekstraksi lipid dari mikroalga dengan bantuan perusakan dinding sel secara mekanis berupa kavitasi dari gelombang ultrasonik.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kavitasi ultrasonik terhadap ekstraksi dengan variabel jarak tempuh gelombang dan waktu ekstraksi. Penelitian dilakukan dengan mengekstrak 5 gram mikroalga kering dengan 95 ml n-heksan dan 41 ml methanol. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstraksi ultrasonik dibatasi oleh jarak dari sumber gelombang dan kecepatan ekstraksi cenderung menurun setelah menit ke 20.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar alat percobaan

Gambar 2. Grafik Waktu dan Hasil Reaksi

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ekstraksi Ultrasonik dengan variasi diameter beker glass

Tabel 2. Tebal sampel dalam ekstraksi ultrasonik

Tabel 3. Pengaruh Geometri Sampel dan efektifitas ekstraksi

Tabel 4. Data hasil percobaan waktu ekstraksi

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan kebutuhan energy dunia yang semakin meningkat berbanding terbalik dengan cadangan minyak bumi yang saat ini menjadi sumber energy utama, peningkatan kebutuhan bahan bakar ini harus diimbangi dengan pencarian sumber energy alternative yang dapat diperbarui. Beberapa sumber energy alternatif yang berbasis minyak nabati telah berhasil dikembangkan seperti biodiesel dengan bahan minyak sawit, minyak jarak dan sejenisnya.

Pengembangan sumber energy alternative terbarukan dengan sumber minyak nabati akan menimbulkan permasalahan baru yaitu persaingan dengan kebutuhan makanan dan lahan untuk pertanian, minyak sawit saat ini merupakan sumber biodiesel yang utama, disisi lain minyak sawit juga menjadi kebutuhan manusia untuk minyak goreng. Penanaman tumbuhan sumber minyak nabati juga akan menggeser lahan untuk pertanian. Salah satu alternative sumber minyak nabati yang tidak mengganggu sumber kebutuhan makanan adalah mikroalga. Mikroalga adalah alga satu sell yang dapat tumbuh ditempat-tempat tidak produktif dan dapat pula dikembangbiakkan dalam bioreactor dengan kecepatan pertumbuhan dalam hitungan jam.

Mikroalga adalah alga satu sel yang mengandung lipid, yaitu senyawa yang dapat diubah dengan reaksi transesterifikasi menjadi biodiesel. Permasalahan pengembangan sumber energy dari mikroalga adalah masalah bagaimana mengambil lipid dari badan mikroalga. Beberapa metode ekstraksi telah dicoba mulai dari ekstraksi konvensional dengan pelarut, sampai ekstraksi dengan bantuan ultrasound, microwave, superkritis, distrom dengan aliran listrik. Pada penelitian ini ingin dipelajari cara ekstraksi lipid dari mikroalga dengan bantuan microwave dengan variasi besarnya daya listrik yang dipakai.

B. Perumusan masalah

Pengambilan lipid sebagai bahan biodiesel saat ini masih menjadi kendala teknis pemanfaatan mikroalga untuk sumber biodiesel dalam skala yang besar, pengambilan dengan ekstraksi konvensional dengan pelarut hanya dapat menghasilkan lipid sebesar 5% berat per berat biomassa mikroalga. Penggunaan perlakuan awal untuk merusak kulit sel mikroalga dapat membantu memperbesar hasil

C. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mempelajari ekstraksi lipid dari mikroalga dengan bantuan gelombang ultrasonic
2. Untuk membandingkan hasil ekstraksi kavitas ultrasonik dan kavitas hidrodinamika
3. Mempelajari pengaruh tebal sampel terhadap efisiensi ekstraksi

D. Kontribusi Penelitian

Penelitian ini sangat bermanfaat karena dapat menjadi solusi permasalahan energy masa depan khususnya pembuatan biodiesel dengan bahan bakar mikroalga, solusi ini merupakan solusi yang baik karena tidak menimbulkan konflik dengan persediaan lahan dan pangan bagi manusia.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Mikroalga

Mikroalga merupakan alga dengan sel tunggal yang mengandung lipid yang dapat diolah menjadi biodiesel dengan reaksi transesterifikasi (Eichenberger W, dkk, 1997). Mikroalga dapat dikembangkan bersamaan dengan pengolahan limbah (Hammouda O, dkk, 1995). Mikroalga dapat berupa organisme *prokaryotic (Cyanophyceae) or eukaryotic (Chlorophyta)* yang dapat tumbuh pada berbagai kondisi suhu dingin maupun panas dan lingkungan air bersih, air limbah, air laut. Ukuran mikroalga ada yang berdimensi micron sampai millimeter dan ada sekitar 200.000 -800.000 spesies. Mikroalga dapat berkembang biak dengan cepat dalam berbagai kondisi diatas.(Graham LE., dkk, 2009)

Biofuel dengan sumber bahan alam yang terbarukan termasuk didalamnya berasal dari mikro alga, mikroalga dapat tumbuh pada daerah yang ada sinar matahari, air, oksigen dan karbondioksida. Pengembangan mikroalga selain sebagai sumber bahan bakar terbarukan, dapat juga mencegah terjadinya efek rumah kaca. (Adenle AA, dkk,2011).

Sumber biodiesel yang berasal dari mikroalga sangat menjanjikan untuk dikembangkan karena dapat mengurangi kebutuhan lahan untuk budidaya mikroalga, sehingga lahan yang ada dapat dimaksimalkan untuk pemenuhan kebutuhan pangan manusia, mikroalga selain menghasilkan bahan biodiesel berupa lipid juga menghasilkan sejumlah biomassa (Baunillo KE, dkk, 2012). Produktivitas biodiesel dengan mikroalga dibandingkan lahan yang dibutuhkan (liter/hektar) memiliki prosentase paling tinggi dibandingkan dengan sumber yang lain yaitu 91% dibandingkan dengan tanaman kelapa 1,5% minyak sawit 3% (Maity, dkk. 2014)

Berbagai macam biofuel seperti biodiesel, hydrogen, bioethanol dapat dihasilkan dari jenis mikroalga yang berbeda-beda, mikroalga hijau (green alga) dapat menghasilkan biodiesel yang lebih banyak dibandingkan jenis mikroalga yang lain.(Maity, dkk. 2014)

B. Pengambilan Lipid

Efisiensi proses ekstraksi lipid dari mikroalga kering maupun mikroalga basah merupakan langkah yang sangat penting untuk diteliti untuk mendapatkan yield lipid yang maksimum (Lee, J.Y., dkk, 2010.)

Berbagai macam cara sudah dilakukan untuk mengambil lipid dari mikroalga (Ranjan, A., dkk, 2010.) sebagian besar pengambilan lipid digunakan ekstraksi dengan pelarut seperti ekstraksi dengan soxlet dan pelarut heksan (Halim, R., dkk, 2011). Metode Bligh and Dyer dengan campuran pelarut methanol dan kloroform (Bligh, E.G., dkk., 1959). Ekstraksi superkritis dengan CO₂ telah dilakukan oleh Andrich dkk (Andrich, G., dkk., 2005).

Beberapa penelitian untuk dapat mengambil lipid dari mikroalga dengan metode gabungan ekstraksi kimia dengan proses mekanik telah dilakukan diantaranya menggunakan ultrasonic digabung ekstraksi dengan ethanol (Wiyarno, B., dkk.). Ekstraksi n. Heksan dengan bantuan ultrasonic (Ranjan, A., dkk, 2010.)

Mikroalga sebagai bahan baku pembuatan biodiesel secara ekonomi cukup menjanjikan tetapi beberapa kendala teknis harus segera diselesaikan yaitu masih tingginya biaya untuk ekstraksi lipid dari mikroalga yang besar biayanya masih sekitar 70-80% dari total biaya, pengeringan mikroalga masih menjadi rintangan yang paling besar yang harus diatasi (Islam, M.A., dkk., 2014). Ekstraksi dengan tekanan tinggi dengan kondisi suhu dan perbandingan massa alga dan pelarut yang optimal merupakan langkah kritis yang perlu dipelajari untuk pengembangan skala proses ekstraksi, untuk kondisi ini suhu dan kondisi perbandingan pelarut dan bahan lebih berpengaruh dibandingkan waktu ekstraksi

C. Proses Lipid Menjadi Biodiesel

Minyak hasil ekstraksi mikroalga dapat diubah menjadi biodiesel dengan reaksi transesterifikasi dengan alkohol dan katalis. Proses pengambilan lipid dari mikroalga dengan pelarut alcohol dapat langsung direaksikan menjadi biodiesel, proses ini disebut transesterifikasi langsung. Parameter yang penting dalam

proses transesterifikasi langsung adalah kandungan air dalam mikroalga, jumlah pelarut, jumlah asam sulfat (Park,J.Y., dkk., 2014)

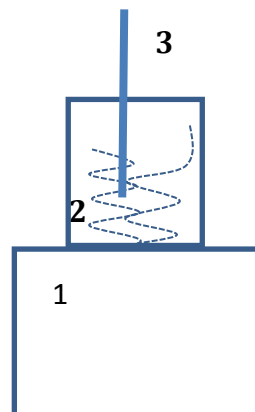
BAB III. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan peralatan

1. Bahan

- a) Mikroalga hijau dibeli dari Pusat Pembibitan Mikroalga air payau di Situbondo
- b) Pelarut heksan murni dan teknis
- c) Pelarut Methanol Murni dan Teknis

2. Alat-alat



Keterangan

1. Pemancar Ultrasonik 60 watt frekwensi 20 khz
2. Beker glass
3. Termometer

Gambar 1. Rangkaian alat percobaan

B. Desain Penelitian

1. Karakterisasi Bahan

Bahan berupa mikroalga kering yang dibeli dari pusat pembibitan mikroalga di Situbondo, karakterisasi bahan diperlukan untuk mengetahui kandungan maksimal bahan yang dapat diekstrak dari mikroalga.

Karakterisasi bahan dilakukan dengan melakukan ekstraksi mikroalga kering sebanyak 5 gram dengan pelarut nHeksan sebanyak 95 ml dan metanol murni sebanyak 41 ml. Ekstraksi dilakukan dalam labu leher 3 yang diaduk dengan kecepatan 1000 rpm selama 6 jam, selanjutnya larutan hasil ekstraksi dipisahkan dengan padatan dengan cara centrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit. Hasil larutan diuapkan pada suhu 68 °C sampai berat konstan.

2. Percobaan Ekstraksi

Penelitian dilakukan dengan mengekstraksi sejumlah 5 gram mikroalga kering dalam labu leher tiga dengan pelarut 95 ml heksan dan 41 ml methanol dengan variasi jarak dari dan waktu ekstraksi, ekstraksi dibantu dengan pemecahan sel mikroalga dengan gelombang ultrasonic dengan alat sonicator . Setelah ekstraksi berjalan untuk waktu yang ditentukan, selanjutnya larutan hasil ekstraksi dipisahkan dengan padatan dengan cara centrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit. Hasil larutan diuapkan pada suhu 68 °C sampai berat konstan.

BAB IV. HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN

Dari Percobaan karakterisasi bahan mikro alga diperoleh data hasil ekstraksi 1,63 gram dan 1,805 gram dari 5 gram mikroalga kering. Hasil ekstraksi berupa cairan kental berwarna hijau. Dari hasil percobaan ini menunjukkan bahwa ada 34,34 % kandungan dari mikroalga yang dapat diambil dengan ekstraksi campuran pelarut normal heksan dan metanol.

A. Pengaruh Jarak dari Sumber Gelombang Ultrasonik

Alat ultrasonik yang digunakan jenis sonicator bath 20 khz dengan power output 60 watt, Kavitasi akustik dihasilkan ketika gelombang ultrasonik dengan frekwensi diatas 16 khz dikenakan dalam fluida, kavitasi akustik memiliki keterbatasan berupa kertidakseragaman kerapatan kavitasi. Demikian pula jarak dari sumber gelombang mempengaruhi intensitas gelombang (Gogate, P.R., 2005).

Untuk mengetahui pengaruh jarak dari sumber gelombang digunakan variasi diameter yaitu beker glass dengan volume 100, 250 dan 500 ml dengan diameter masing-masing 4,98 ; 6,4 dan 8,19 cm. Dari percobaan diperoleh data sebagai berikut

Tabel 1. Data Ekstraksi Ultrasonik dengan variasi diameter beker glass

Waktu ekstraksi : 30 menit

Diameter Gelas Beker, cm	Hasil Ekstraksi %			Hasil rata-rata, %, w/w
4,98	10,76	8,04	7,26	8,69
6,4	16,00	13,56	12,60	14,05
8,19	12,28	12,28	11,8	12,12

Tebal sampel dapat dihitung dengan membagi volume cairan dengan luas penampang gelas beker, hasil perhitungan tebal sampel dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Tebal sampel dalam ekstraksi ultrasonik
Volume sampel = 68 cc

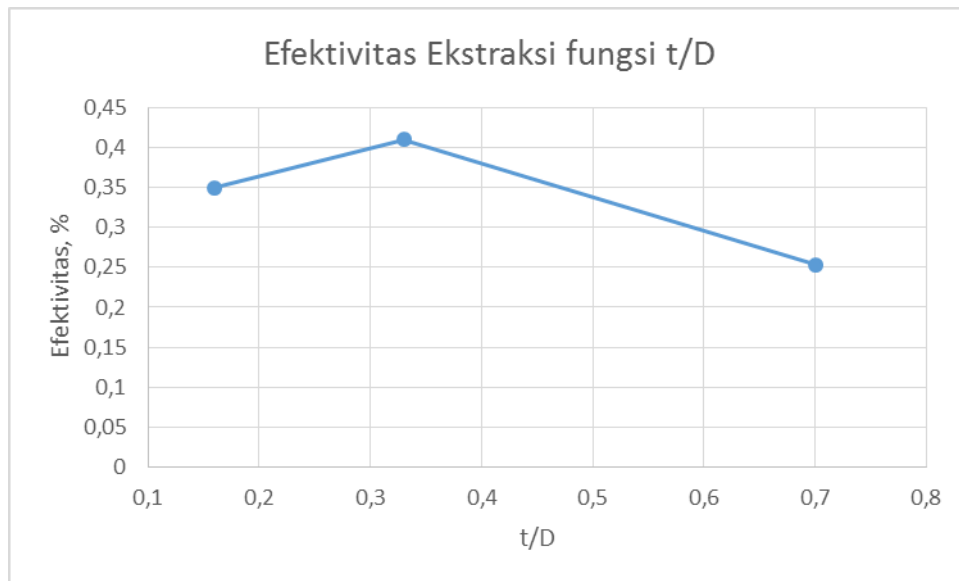
Diameter, cm	Luas, penampang, cm ²	Tebal, cm
4,98	19,47819	3,491084
6,4	32,16991	2,113777
8,19	52,68145	1,290777

Apabila diperbandingkan pengaruh geometri sample dengan efektifitas ekstraksi maka dapat dihitung efektifitas ekstraksi ultrasonic terhadap potensi maksimal bahan yang dapat diekstraksi. Total bahan yang dapat diekstrak 34,34 %. Perhitungan dapat disajikan dalam tabel berikut

Tabel 3. Pengaruh Geometri Sampel dan efektifitas ekstraksi

Diameter, cm	Tebal, cm	Tebal/Diameter	Efektifitas
4,98	3,491084	0,70	25,3%
6,4	2,113777	0,33	41%
8,19	1,290777	0,16	35%

Efektifitas dihitung prosentasi berat per berat dibanding kandungan maksimal berat per berat yang dapat diambil



Tabel diatas menunjukkan bahwa kinerja gelombang ultrasonik dipengaruhi oleh jarak pancarannya dengan tempat sampel berbentuk lingkaran, maka perbandingan tebal sampel dan diameter (t/D) optimal adalah 0,33 dengan hasil 41% dari total lipid yang dapat diekstrak. Dalam hal ini apabila tebal terlalu besar daya gelombang ultrasonik tidak dapat menjangkau ketebalan sampel, sedangkan apabila diameter terlalu besar maka daya ultrasonik tidak menjangkau bagian tepi sampel.

Ekstraksi mikroalga dengan pengadukan biasa dengan kecepatan 1000 rpm selama 30 menit pada suhu kamar memberikan hasil 12,63% atau efektifitas 36,8%. Apabila penggunaan ekstraksi ultrasonik dibandingkan dengan ekstraksi pengaduk biasa pada waktu dan suhu yang sama, maka perbandingan t/D 0,33 yang memberikan efektifitas lebih bagus, sedangkan pada t/D 0,7 dan t/D 0,16 memberikan efektifitas yang kurang bagus.

B. Variabel Waktu Ekstraksi

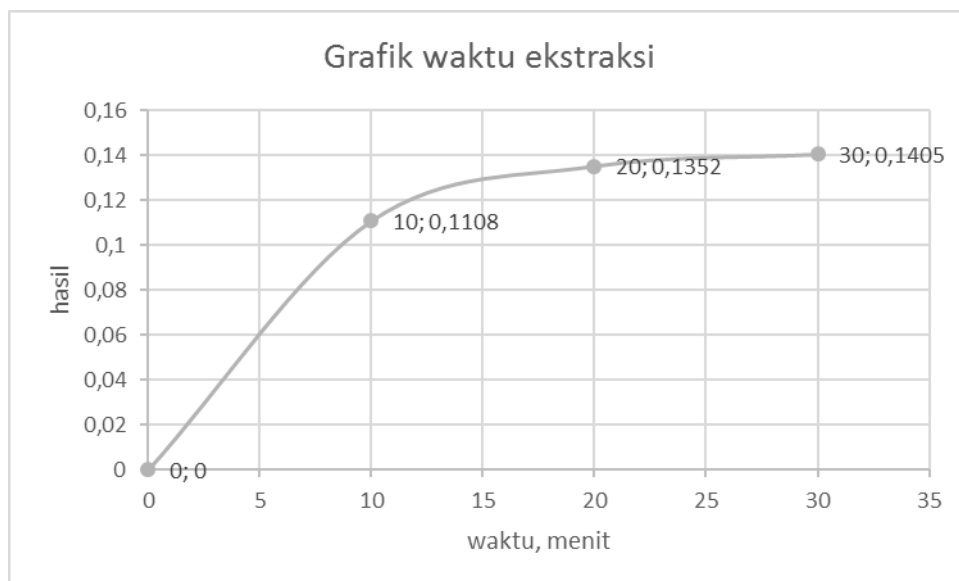
Penelitian untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap proses ekstraksi untuk dapat menentukan kecepatan ekstraksi ultrasonik dilakukan dengan

menggunakan beker glass 250 ml, dan waktu ekstraksi selama 10, 20 dan 30 menit. Data hasil percobaan dapat diketahui sebagai berikut

Tabel 4. Data hasil percobaan waktu ekstraksi

NO	Waktu, menit	Hasil, gram
1	10	0,275
2	20	0,334
3	30	0,739

apabila data disajikan dalam bentuk grafik dan hasil dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 2. Grafik hasil ekstraksi fungsi waktu ekstraksi

Dari Grafik diatas terlihat bahwa semakin lama waktu ekstraksi hasil yang diperoleh akan semakin besar, akan tetapi semakin lama kecepatan ekstraksi akan menurun, hal ini disebabkan hampir tercapai kondisi kesetimbangan, sehingga

setelah waktu 30 menit penambahan waktu yang lebih lama tidak terlalu mempengaruhi hasil.

Untuk meningkatkan efektifitas ekstraksi maka yang dapat dilakukan adalah dengan menaikkan daya gelombang ultrasonik atau menambahkan sumber gelombang di daerah yang tidak terjangkau oleh gelombang ultrasonik.

BAB V. KESIMPULAN

1. Ekstraksi lipid dari mikroalga dengan bantuan ultrasonik lebih efektif dibandingkan dengan pengadukan biasa .
2. Efektifitas ekstraksi ultrasonik dipengaruhi oleh jarak sampel dengan sumber gelombang, semakin jauh sampel maka efektifitas daya ultrasonik akan menurun. Perbandingan diameter dan tebal sampel (t/D) yang optimal 0,33.
3. Kecepatan ekstraksi mengalami penurunan setelah 20 menit dan cenderung tetap setelah 30 menit.

SARAN

1. Penelitian ekstraksi dengan ultrasonic menimbulkan panas sehingga diperlukan alat pengatur suhu yang baik apabila dikehendaki suhu tetap
2. Perlu diteliti variasi suhu terhadap kecepatan ekstraksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adenle AA, Haslam GE, Lee L., 2013 *Global assessment of research and development for algae biofuel production and its potential role for sustainable development in developing countries*, Energy Policy;61:182e95,
- Andrich, G., Nesti, U., Venturi, F., Zinnai, A., Fiorentini, R., 2005, Supercritical fluid extraction of bioactive lipids from the microalga *Nannochloropsis* sp, Eur, J, Lipid Sci, Technol, 107, 381–386,
- Baunillo KE, Tan RS, Barros HR, Luque R., 2012, *Investigations on microalgal oil production from *Arthrospira platensis*: towards more sustainable biodiesel production*, RSC Adv;2:11267e72,
- Bligh, E,G., Dyer, W,J., 1959, *A rapid method for total lipid extraction and purification*, Can, J, Biochem, Physiol, 37, 911–917
- Eichenberger W, Gribi C., 1997, *Lipids of *Pavlova lutheri*: cellular site and metabolic role of DGCC*, Phytochemistry 1997;45:1561–7,
- Graham LE, Graham JM, Wilcox LW, , ; 2009, *Algae*, California, USA: Benjamin-Cummings publishing Company,
- Halim, R., Gladman, B., Danquah, M,K., Webley, P,A., 2011, *Oil extraction from microalgae for biodiesel production*, Bioresour, Technol, 102 (1), 178–185
- Hammouda O, Gaber A, Abdelraouf N., 1995, *Regular article: microalgae and wastewater treatment*, Ecotoxicol Environ Saf;31(3):205–10,
- Islam, M,A., , Brown, R,J., , O’Hara,I., , Kent, M., Heimann, K., 2014, *Effect of temperature and moisture on high pressure lipid/oil extraction from microalgae*, Energy Conversion and Management
- Lee, J,Y., Yoo, C., Jun, S,Y., Ahn, C,Y., Oh, H,M., 2010, *Comparison of several methods for effective lipid extraction from microalgae*, Bioresour, Technol, 101, s75–s77,
- Maity, J,P , Bundschuh,J, , Chen CY , Bhattacharya, P, 2014, *Microalgae for third generation biofuel production, mitigation of greenhouse gas emissions and wastewater treatment: Present and future perspectives A mini review*,
- Ranjan, A., Patil, C., Moholkar, V., 2010, *Mechanistic assessment of microalgal lipid extraction*, Ind, Eng, Chem, Res, 49 (6), 2979–2985,

Wiyarno, B., Yunus, R,M., Mel, M., in press, *Extraction of algae oil from Nannochloropsis sp.:* a study of soxhlet and ultrasonic-assisted extractions, J,Appl, Sci, ISSN 1812-5662 (O), 1812–5654 (P),

A. PERSONALIA

1. Ketua Peneliti

- a. Nama : Martomo Setyawan, S,T., M,T,
- b. Fakultas/Program Studi : Teknologi Industri/Teknik Kimia
- c. Disiplin Ilmu : Teknik Kimia
- d. Jabatan Akademik : Lektor
- e. Golongan Pangkat dan NIY : PenataTk I / IIIId/ 60970162
- f. Bidang Keahlian : Energi Terbarukan
- g. Alokasi Waktu untuk penelitian ini : 10 jam/minggu
- h. Tugas Pokok dalam Penelitian : 1, Merancang alat penelitian
2, Melakukan percobaan pengambilan data
3, Melakukan analisa data dan pelaporan

2. Anggota Peneliti

- a. Nama : Ir, Siti Jamilatun, M,T,
- b. Fakultas/Program Studi : Teknologi Industri/Teknik Kimia
- c. Disiplin Ilmu : Teknik Kimia
- d. Jabatan Akademik : Lektor
- e. Golongan Pangkat dan NIY : Penata / IIIc/ 60960133
- f. Bidang Keahlian : Energi Terbarukan
- g. Alokasi Waktu untuk penelitian ini : 4 jam/minggu
- h. Tugas Pokok dalam Penelitian : Melakukan Analisa Data

3. Tenaga Laboran

- Nama : Eko Susilowati

A, Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Martomo Setyawan, S,T, M,T,
2	Jenis kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas Lainnya	60970162
5	NIDN	0517037202
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 17 Maret 1972
7	E-mail	martomo@che.uad.ac.id , martomo1234@gmail.com
8	Nomor Telpon/HP	081 126 7050 / 087 8384 26660
9	Alamat Kantor	Kampus III UAD Jl, Prof, Dr, Soepomo, Janturan, Yogyakarta
10	Nomor Telepon/Faks	
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 13 orang; S-2 = orang; S-3 = orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1, Optimasi Teknik Kimia 2, Teknik Komputasi 3, Pengendalian Proses 4, Matematika Teknik Kimia 5, Teknologi Minyak Bumi

B, Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	UGM	UGM	-
Bidang Ilmu	Teknik Kimia	Teknik Kimia	-
Tahun Masuk-Lulus	1990-1997	1998 - 2012	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Perancangan Pabrik Dodekil Benzene Solfonat dari Dodekil Benzene dan Oleum 20%	Pengembunan Camouran Uap yang tidak larut sebagian pada condenser tegak	-
Nama Pembimbing/Promotor	Ir, Suprihatuti Sri Rahayu, M,Sc	Ir, Harry Sulisty, S,U,, Ph,D Ir, Suryo Purwono, MA,Sc, Ph,D	-

C, Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir
(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No,	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2008-2009	Pengaruh Luas permukaan briket arang terhadap proses pembakaran	UAD	3,5
2	2009-2010	Pengaruh kecepatan udara terhadap proses pembakaran bahan bakar padat	UAD	3,5
3	2010	Pemanfaatan Panas Hilang pada Tungku Bahan Bakar Padat Sinambung untuk meningkatkan efisiensi panas	UAD	4
4	2011-2012	Kombinasi perancangan alat Pengarangan Tempurung kelapa sebagai pembuatan Briket dengan kondensasi pengambilan asap cair sebagai bahan pengawet makanan	UAD	9,5
5	2012	Studi Pengendalian Pemanas Reaktor Hidrogenasi Pembuatan Greendiesel dengan Jaket Pemanas,	UAD	4
6	2013	Optimalisasi Alat Pengembun asap cair untuk sekala industry Mikro	UAD	5

* Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya,

D, Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No,	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2012	Penyuluhan Teknologi Tepat Guna (Pembuatan biodiesel) Untuk Kelompok PKK Pedukuhan Sambilegi Lor, Desa Maguwoharjo, Kec, Depok, Kab, Sleman, 2012,	UAD dan Masyarakat	1,65
2	2013	Penyuluhan Teknologi Tepat Guna (Pembuatan detergen cair) Untuk Kelompok PKK Pedukuhan Dabag Desa Condongcatur, Kec, Depok, Kab, Sleman, 2013,	UAD dan Masyarakat	1,65
3	2013	Pendampingan Pada pengusaha Arang Tempurung Kelapa Sewon, Bantul, Yogyakarta, CV, Truscoco	UAD dan Masyarakat	3
4	2014	Pelatihan Kewirausahaan pada pengelola PAUD Padukuhan Dabag Desa Condongcatur, Kec, Depok, Kab,	UAD dan Masyarakat	1,65

		Sleman, 2014		
--	--	--------------	--	--

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

E, Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No,	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	2013	Karakteristik Reaktor Hidrogenasi Minyak Biji Kapuk Untuk Pembuatan Green diesel	Spektrum Industri	Vol 11 No 1 , ISBN : 1963-6590

F, Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No,	Nama Pertemuan Ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia II	Pengaruh Kecepatan Udara Pembakaran Terhadap Proses Pembakaran bahan Bakar Padat	13 Maret 2010, Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta, (Halaman 18 – 21),
	Sintech 1	Kondensasi Asap Pirolisis Tempurung Kelapa Menjadi Asap Cair (Liquid Smoke) Berbasis pada Luas Transfer Perpindahan Panas	17 November 2012 Fakultas Teknologi Industri UPN Yogyakarta ISSN : 2302-8033
12	Seminar TEKNOIN	KINERJA KOMBINASI DARI ALAT PIROLISIS DENGAN DESTILASI SECARA SINAMBUNG DALAM MEMPRODUKSI ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA	Universitas Islam Indonesia, Proding Vol 3 ISBN:978-602-14272-0-0, UII Yogyakarta
13	Internasional Confrence, ICGWBT	Characterization of Kapok Seed Oil as Feedstock to Produce an Alternative Energy of Green Diesel	23 Maret 2013, UAD Yogyakarta
13	Internasional Confrence, ICGWBT	Utilization of heat loss by flue gas in using solid fuel furnace to increase heat efficiency	29 Maret 2014, UAD Yogyakarta

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum, Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dalam kenyataan, saya sanggup menerima sanksi, Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Bersaing

Yogyakarta, 22 September 2015

Ketua Peneliti,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Setyawan', written over a light blue horizontal line.

(Martomo Setyawan,S,T, MT,)