

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA
NOMOR 486.P/UN1.FTK/SK/HK/2019

TENTANG

PENGANGKATAN TIM PENGUJI UJIAN TERTUTUP
PROMOVENDUS MARTOMO SETYAWAN

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA,

- Menimbang** :
- a. bahwa berdasarkan hasil penilaian dari Tim Penilai Disertasi Promovendus Martomo Setyawan NIM 15/389934/STK/00528, dengan judul Studi Kinetika Ekstraksi Lipid Mikroalga dengan Kavitas Hidrodinamika dan Life Cycle Assessment Produksi Biodiesel dari Mikroalga serta hasil rapat kelayakan disertasi tanggal 18 April 2019, Disertasi tersebut dipandang layak dan telah siap uji, maka perlu mengangkat Tim Penguji Ujian Tertutup Promovendus Martomo Setyawan;
 - b. bahwa berdasarkan pertimbangan pada huruf a, perlu menetapkan Keputusan Dekan;
- Mengingat** :
1. Undang-Undang Nomor 12 tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5336);
 2. Peraturan Pemerintah Nomor 67 Tahun 2013, tentang Statuta Universitas Gadjah Mada (Lembaran Negara Tahun 2013 Nomor 165, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5454);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 4 tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 26 tahun 2015 tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 110, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5699);
 5. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Gadjah Mada Nomor 4/SK/MWA/2014, tentang Organisasi dan Tata Kelola (*Governance*) Universitas Gadjah Mada sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Gadjah Mada Nomor 2 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Gadjah Mada Nomor 4/SK/MWA/2014, tentang Organisasi dan Tata Kelola (*Governance*) Universitas Gadjah Mada;
 6. Keputusan Majelis Wali Amanat Universitas Gadjah Mada Nomor 6/UN1/SK/MWA/2017 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Gadjah Mada Periode Tahun 2017-2022;
 7. Keputusan Rektor Universitas Gadjah Mada Nomor 1397/UN1.P/SK/HUKOR/2017 tanggal 6 September 2017, tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Pengganti Antarwaktu Periode 2016-2021;

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :
- KESATU : Mengangkat:
- a. Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc., Ph.D. sebagai Ketua merangkap Anggota;
 - b. Prof. Dr.Eng. Ir. Arief Budiman, M.S. sebagai Anggota;
 - c. Prof. Ir. Panut Mulyono, M.Eng., D.Eng. sebagai Anggota;
 - d. Ir. Sutijan, M.T., Ph.D. sebagai Anggota;
 - e. Prof. Ir. Suryo Purwono, MA.Sc., Ph.D., IPU.,ASEAN.Eng. sebagai Anggota;
 - f. Ahmad Tawfiequrrahman Yuliansyah, S.T., M.T., D.Eng. sebagai Anggota;
 - g. Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, S.T., M.T. sebagai Anggota; dan
 - h. Dr. Ir.Sarto, M.Sc. sebagai Anggota;
- pada Tim Penguji Ujian Tertutup Promovendus Martomo Setyawan.
- KEDUA : Tim Penguji sebagaimana dimaksud pada Diktum KESATU bertugas:
- a. melaksanakan ujian dan penilaian kemampuan mahasiswa dalam kaitannya dengan penelitian disertasi; dan
 - b. melaporkan hasil ujian kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.
- KETIGA : Ujian Tertutup Program Doktor diselenggarakan pada Senin, 29 April 2019.
- KEEMPAT : Biaya yang timbul akibat diterbitkannya Keputusan ini dibebankan pada Rencana Kerja dan Anggaran Tahunan Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- KELIMA : Keputusan ini berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Yogyakarta
pada tanggal 23 April 2019



Prof. Ir. Nizam, M.Sc., Ph.D.

Tembusan:

1. Kepala Unit Pendidikan dan Pengajaran Program Pascasarjana
 2. Ketua Departemen Teknik Kimia
 3. Ketua Program Studi Doktor Teknik Kimia
- Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada



UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA

Jalan Grafika No. 2 Yogyakarta Telp. 0274 - 555320, 6492171
E-Mail: jtk@ugm.ac.id ; https://chemeng.ugm.ac.id

Nomor : 735/H1.17/TK/OT/2019

22 April 2019

Lamp : 1 Eksemplar

Hal : Undangan Ujian Tertutup

Kepada : Yth. Bp/Ibu/Sdr.

1. Ketua Departemen Teknik Kimia (Ketua Penguji)
2. Prof. Ir. Arief Budiman, MS., D.Eng.
3. Prof. Ir. Panut Mulyono, M.Eng., D.Eng.
4. Ir. Sutijan, MT., Ph.D.
5. Prof. Ir. Suryo Purwono, M.A.Sc., Ph.D.
6. Ahmad Tawfiequrrahman Yuliansyah, ST., MT., D.Eng.
7. Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, ST., MT.
8. Ketua Program Studi Doktor Teknik Kimia (Dr. Ir. Sarto, M.Sc.)
9. Promovendus Martomo Setyawan

Dengan hormat,

Mengharap kehadiran Bapak/Ibu/Saudara pada ujian tertutup Mahasiswa Doktor Teknik Kimia a.n **Martomo Setyawan, NIM 15/389934/STK/00528** yang berjudul "Studi Kinetika Ekstraksi Lipid Mikroalga dengan Kavitas Hidrodinamika dan Life Cycle Assessment Produksi Biodiesel dari Mikroalga" yang akan diselenggarakan :

Hari/tanggal : Senin, 29 April 2019
Pukul : 13.30 WIB - selesai
Ruang : Ruang Sidang Departemen Teknik Kimia
Fakultas Teknik, UGM

Atas perhatian dan kehadiran Bapak/Ibu/Saudara, kami ucapkan terimakasih.


Ketua
Dr. Moh Fahrurrozi, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650918 199103 1 002

Tembusan :

1. Ketua Departemen Teknik Kimia UGM
2. Pascasarjana Fakultas Teknik UGM
3. Bag. Keuangan Departemen Teknik Kimia FT UGM
4. Sekretariat Pascasarjana Teknik Kimia (untuk disiapkan)

Catatan:

1. Tim Penguji dan Promovendus mengenakan dasi atau batik (Wanita menyesuaikan)
2. Bagi Anggota Penguji Luar UGM, biaya akomodasi (tiket, penginapan, lumpsum) ditanggung oleh Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik UGM





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK

Gedung Dekanat FT, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang

Telepon (024) 8508101, Faksimile (024) 8508009

Laman: <http://ft.unnes.ac.id>, surel: ft@mail.unnes.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 4334/UN37.1.5/SP/2019

Dekan FT Universitas Negeri Semarang memberi tugas kepada Saudara yang tersebut di bawah ini:

Nama : Dr. Ratna Dewi K, S. T., M. T.
NIP : 197603112000122001
Pangkat dan golongan : Penata - III/c
Jabatan : Dosen Jurusan Teknik Kimia

sebagai Penguji Luar untuk menghadiri Ujian Tertutup Mahasiswa Program Studi Doktor Teknik Kimia a.n. Martomo Setyawan dengan judul "Studi Kinetika Esktraksi Lipid Mikroalga dengan Kavitasi Hidrodinamika dan Life Cycle Assessment Produksi Biodiesel dari Mikroalga", berdasarkan surat dari Ketua Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada nomor: 735/H1.17/TK/OT/2019 dan surat tugas nomor: 736/H1.17/TK/OT/2019 yang keduanya tertanggal 22 April 2019 serta surat pertimbangan dari Ketua Jurusan Teknik Kimia nomor: 177/UN37.1.5/TK/2019 tertanggal 24 April 2019, yang dilaksanakan pada:



Hari, tanggal : Senin, 29 April 2019

Pukul : 13.30 s.d. selesai

Tempat : Ruang Sidang, Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No.2, Yogyakarta

Biaya yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan ini dibebankan pada Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.

Surat tugas ini dibuat untuk dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab, apabila telah selesai melaksanakan tugas harap memberikan laporan kepada Dekan FT.

26 April 2019
Dekan FT

Dr. Nur Quodus, M.T., IPM
NIP 196911301994031001


Tembusan:

1. Wakil Dekan Bid. Umum dan Keuangan FT;
 2. Kajur. Teknik Kimia;
- Universitas Negeri Semarang



**STUDI EKSTRAKSI LIPID DARI MIKROALGA
DENGAN KAVITASI HIDRODINAMIKA UNTUK
PRODUKSI BIODIESEL**

DISERTASI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat doktor**



Oleh

Martomo Setyawan

15/389934/STK/00528

UNIVERSITAS GADJAH MADA

YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

Tim Penguji menyetujui laporan disertasi


Nama : Martomo Setyawan
NIM : 15/389934/STK/00528
Judul : **STUDI EKSTRAKSI LIPID DARI MIKROALGA DENGAN
KAVITASI HIDRODINAMIKA UNTUK PRODUKSI
BIODIESEL**

yang telah diperbaiki sesuai saran Tim Penguji Ujian Tertutup




H. Mof. Fahrurrozi, M.Sc., Ph.D.
Ketua penguji / Ketua Departemen Teknik Kimia


tanggal : 20/5/19


Prof. Ir. Arief Budiman, M.S., D.Eng.
Anggota

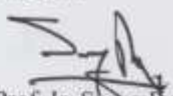
tanggal : 13/5/2019


Prof. Ir. Panut Mulvono, M.Eng., D.Eng.
Anggota


tanggal : 17/5/2019


Ir. Sutijan, M.T., Ph.D.
Anggota


tanggal : 15/5/2019


Prof. Ir. Saico Purwono, M.A.Sc., Ph.D.
Anggota

tanggal : 15/5/19


Ahmad Tawfiequffrahman Yuliansyah, S.T., M.T., D.Eng.
Anggota

tanggal : 15/5/19


Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, S.T., M.T.
Anggota

tanggal : 20/5/19


Dr. Ir. Sarto, M.Sc.
Anggota / Ketua Program Studi Doktor Teknik Kimia

tanggal : 15/5/19

INTISARI

Mikroalga merupakan salah satu sumber energi baru yang cukup menjanjikan untuk mencukupi kebutuhan energi salahsatunya penyediaan biodiesel. Produksi biodiesel dari mikroalga memiliki beberapa keunggulan yaitu produktivitas yang tinggi, tidak mengganggu ketahanan pangan, dan seperti halnya tanaman, adanya siklus CO₂ berpotensi mengurangi potensi pemanasan global. Permasalahan produksi biodiesel dari mikroalga adalah energi untuk ekstraksi lipid yang lebih besar dibandingkan panas pembakaran biodiesel. Penelitian ini bertujuan untuk mencari metode ekstraksi lipid yang membutuhkan energi yang lebih rendah dibandingkan panas pembakaran biodiesel yaitu dengan bantuan pemecahan sel dengan kavitas hidrodinamika dan melakukan *life cycle assessment* produksi biodiesel dari mikroalga.

Penelitian ini dilakukan dengan alat ekstraksi kavitas hidrodinamika aliran pancar atas ke bawah yang bekerja secara *batch*. Alat terdiri dari kompresor, tempat sampel, kavitator dan penampung hasil. Variasi kondisi operasi berupa tekanan, suhu dan perbandingan berat mikroalga kering dan pelarut dilakukan untuk mendapatkan kondisi operasi optimal. Variasi pelarut juga dilakukan antara campuran heksana metanol dan biodiesel metanol. Koefisien perpindahan massa volumetris dievaluasi dengan dua pendekatan yaitu pendekatan perpindahan massa *overall* (Model 1) dan pendekatan perpindahan massa terpisah dari mikroalga pecah dan utuh (Model 2). *Life cycle assessment* dilakukan terhadap 3 sistem produk yang berbeda yaitu produksi biodiesel dengan ekstraksi kavitas hidrodinamika (SP1), produksi biodiesel dengan ekstraksi konvensional (SP2), dan produksi biodiesel dengan kavitas hidrodinamika dengan pelarut metanol-biodiesel (SP3).

Hasil percobaan menunjukkan bahwa unjuk kerja proses ini jauh lebih cepat dibandingkan ekstraksi konvensional. Kecepatan ekstraksi proses ini untuk memperoleh 6% yields sebesar 15 kali lebih besar dibandingkan ekstraksi konvensional pengadukan 1000 rpm dan juga lebih cepat dibandingkan proses ekstraksi kavitas hidrodinamika yang telah dilakukan peneliti lain. Kondisi operasi yang memberikan hasil optimal diantaranya suhu operasi pada 42°C, konsentrasi mikroalga 7,3% g/cm³, tekanan pendorong 4,167 kg/cm², dan bilangan kavitas 0,126. Kebutuhan energi ekstraksi terendah adalah 17,185 kJ/glipid. Pelarut metanol heksana memberikan yield dan efisiensi energi yang lebih baik dibanding pelarut metanol biodiesel. Model ekstraksi dengan pendekatan *overall* dan mikroalga pecah dan utuh dengan pembagian 3 zona ekstraksi memberikan hasil simulasi dengan ketepatan tinggi dengan nilai koefisien perpindahan massa volumetris dari Model 1 sebesar 1,7579; 0,4652 dan 0,1925 1/menit pada zona ekstraksi 1,2 dan 3 dengan nilai R² sebesar 0,9783. Hasil ini menunjukkan ada perubahan mekanisme perpindahan massa selama proses ekstraksi. Sedangkan hasil *life cycle assessment* terhadap 3 sistem produk menunjukkan potensi pemanasan global merupakan dampak yang dominan. Sistem Produk (SP) 1 memberikan potensi dampak terkecil dari ketiga sistem produk.