

Kode>Nama Rumpun Ilmu: 112/Kimia
Bidang Focus: Material Maju

USUL PENELITIAN PENELITIAN BERBASIS KOMPETENSI



**PENGUNAAN ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA
SEBAGAI *GREEN INHIBITOR* PEMBENTUKAN KERAK
KALSIUM KARBONAT (CaCO_3)**

(Usulan Tahun ke-1 dari rencana 3 tahun)

TIM PENGUSUL

Prof. Suharso, Ph.D. NIDN 0030056903 (Ketua)
Dr. Agung Abadi Kiswandono, S.S.i., M.Sc. NIDN 0005077009 (Anggota)

**UNIVERSITAS LAMPUNG
JUNI 2017**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN BERBASIS KOMPETENSI

Judul Penelitian : PENGGUNAAN ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI GREEN INHIBITOR PEMBENTUKAN KERAK KALSIMUM KARBONAT (CaCO₃)

Bidang Fokus : Material Maju

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 112/Kimia

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap : SUHARSO S.Si, Ph.D

b. NIDN : 0030056903

c. Jabatan Fungsional : Guru Besar

d. Program Studi : Kimia

e. Nomor HP/Surel : 081540853136/suharso@fmipa.unila.ac.id

Anggota Peneliti (1)

a. Nama Lengkap : Dr AGUNG ABADI KISWANDONO S.Si, M.Sc.

b. NIDN : 0005077009

c. Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Lama Penelitian Keseluruhan : 3 tahun

Usulan Penelitian Tahun ke : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 485,310,000.00

Biaya Penelitian

- diusulkan ke DRPM : Rp 162,055,000.00

- dana internal PT : Rp 0.00

- dana institusi lain : Rp 0.00 /in kind tuliskan: 0

Biaya Luaran Tambahan : Rp 75,000,000.00

Kota Bandar Lampung, 05-06-2017


Mengetahui
Dekan
(Prof. Warsito, S.Si., Ph.D.)
NIP/NIK 197102121995121001

Ketua Peneliti

(SUHARSO S.Si, Ph.D)
NIP/NIK 196905301992121001

Menyetujui,
Ketua LPPM Unila

(Warsono, Ph.D.)
NIP/NIK 196302161987031003

URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : PENGGUNAAN ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI GREEN INHIBITOR PEMBENTUKAN KERAK KALSIMUM KARBONAT (CaCO₃)

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	SUHARSO S.Si, Ph.D	Ketua Pengusul	- Kimia Anorganik, Crystal Growth	Universitas Lampung	30.00
2	Dr AGUNG ABADI KISWANDONO S.Si, M.Sc.	Anggota Pengusul	Kimia Analitik	Universitas Lampung	10.00

3. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):

Asap cair dari tempurung kelapa sebagai green inhibitor pembentukan deposit kalsium karbonat (CaCO₃)

4. Masa Pelaksanaan

Mulai tahun: 2018

Berakhir tahun: 2020

5. Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan Risbang

- Tahun ke-1: Rp162.055.000

- Tahun ke-2: Rp161.950.000

- Tahun ke-3: Rp161.305.000

6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan)

Laboratorium Kimia Anorganik dan Organik Universitas Lampung

7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)

8. Temuan yang ditargetkan (produk atau masukan untuk kebijakan)

Komposisi kimia inhibitor untuk menghambat pembentukan deposit kalsium karbonat (CaCO₃)

9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang mendukung pengembangan iptek)

Pengembangan material maju dari asap cair tempurung kelapa sebagai green inhibitor pada pertumbuhan kerak material anorganik yang tidak diinginkan.

10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)

Desalination-Elsevier, Journal of Water Process Engineering-Elsevier, dan Desalination and Water Treatment-Taylor and Francis

11. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya

- Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-1 Target: accepted/published

- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan

- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan

- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan

- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-1 Target: draft

- Paten, tahun ke-1 Target: terdaftar

- Buku Ajar (ISBN), tahun ke-1 Target: draft

- Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-1 Target: Skala 3

- Keikutsertaan dalam Seminar Internasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan

- Keikutsertaan dalam seminar Nasional, tahun ke-1 Target: sudah dilaksanakan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	(1)
HALAMAN PENGESAHAN	(2)
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	(3)
DAFTAR ISI	(4)
RINGKASAN	(5)
BAB 1. Pendahuluan	(6)
1.1. Latar belakang penelitian	(6)
1.2. Peta jalan kegiatan	(7)
1.3. Tujuan dan signifikansi riset	(8)
1.4. Penerapan hasil kegiatan	(8)
BAB 2. Uraian Kegiatan	(9)
2.1. Peta jalan penelitian	(9)
2.2. Uraian penelitian yang telah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan	(11)
2.3. Uraian tentang kebaruan dalam bidang penelitian	(13)
2.4. Pustaka acuan (primer, terkini, dan relevan)	(14)
BAB 3. Metode Penelitian	(16)
3.1. Penelitian tahun pertama (2018)	(16)
3.2. Penelitian tahun ke dua (2019)	(18)
3.3. Penelitian tahun ke tiga (2020)	(19)
3.4. Organisasi tim pengusul dan pembagian tugas	(20)
BAB 4. BIAYA DAN JADUAL PELAKSANAAN	(20)
4.1. Ringkasan anggaran biaya yang diajukan setiap tahun	(20)
4.2. Jadwal penelitian	(20)
REFERENSI	(21)
LAMPIRAN-LAMPIRAN	(26)
1. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN	(26)
2. BIODATA KETUA DAN ANGGOTA TIM PENGUSUL	(32)
3. ORGANISASI TIM PENGUSUL DAN PEMBAGIAN TUGAS	(47)
4. SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI DAN ANGGOTA	(48)

RINGKASAN

Permasalahan serius yang sering dijumpai pada sebagian besar peralatan industri yang melibatkan air garam adalah terjadinya penumpukan kerak kalsium karbonat (CaCO_3) pada dinding-dinding peralatan industri. Terakumulasinya endapan tersebut umum terjadi pada industri yang melibatkan air, seperti proses desalinasi dan ketel, industri minyak dan gas, serta industri kimia. Akibatnya umur sumur pipa milik PERTAMINA pada industri panas bumi pembangkit tenaga listrik (PLTP) hanya berumur 10 tahun, kemudian harus dibuat baru dengan biaya 6-7 juta dolar per sumur. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya inefisiensi pada industri dari sisi waktu, energi, dan biaya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian material maju untuk mengatasi masalah penumpukan kerak tersebut. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah penambahan zat inhibitor ke dalam aliran fluida yang merupakan suatu metode yang paling murah dan efektif. Namun demikian, penambahan zat-zat inhibitor sintesis yang mengandung polimer polifosfat dan polifosfonat yang banyak dipakai kalangan industri saat ini bersifat beracun, mahal, dan tidak ramah terhadap lingkungan. Untuk itu pilihan jenis inhibitor yang tidak beracun, murah, dan ramah lingkungan yang dikenal dengan *green inhibitor* sebagai pengembangan dari material maju menjadi perhatian para peneliti dalam 10 tahun belakangan ini. Untuk itu target jangka panjang dalam penelitian ini adalah menemukan formulasi *green inhibitor* yang memiliki efektivitas penghambatan di atas 70%. Salah satu *green inhibitor* yang diteliti dalam penelitian ini adalah dengan memanfaatkan asap cair dari tempurung kelapa sebagai inhibitor pembentukan kerak CaCO_3 . Seperti diketahui asap cair tempurung kelapa mengandung 19 senyawa kimia dengan kandungan senyawa kimia utama terdiri dari asam asetat (CH_3COOH) 51%, phenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) 22%, dan trans-beta-ionon-5,6-epoksida ($\text{C}_{13}\text{H}_{20}\text{O}_2$) 7%. Senyawa-senyawa ini diyakini berperan besar dalam menghambat laju pembentukan kerak kalsium karbonat. Untuk itu, penelitian ini dibagi ke dalam tiga tahapan (tiga tahun). Tahap pertama difokuskan pada pembuatan asap cair dari tempurung kelapa dan karakterisasi senyawanya dengan menggunakan alat IR dan GC-MS dilanjutkan dengan aplikasinya dalam menghambat pembentukan kerak CaCO_3 dengan metode penambahan bibit kristal (*seeded experiment*). Sedangkan tahap kedua penelitian difokuskan terhadap aplikasi inhibitor asap cair terhadap pembentukan kerak CaCO_3 dengan menggunakan metode *unseeded experiment*, dan pada tahap ke tiga penelitian difokuskan terhadap modifikasi inhibitor ekstrak gambir dan asap cair dengan menggunakan metode *unseeded experiment*. Penelitian pada tahun 3 ini, dilakukan untuk menutupi kelemahan ekstrak gambir (*Uncaria Gambier* Roxb) yang mudah berjamur ketika tidak digunakan dalam jangka waktu lebih dari 2 minggu. Target khusus dari 3 tahun penelitian ini yaitu mendapatkan formulasi inhibitor dengan tingkat keefektifan di atas 50%. Dalam setiap tahap penelitian, hasil penelitian akan dibandingkan dengan inhibitor komersial dan 2 inhibitor sintesis dari turunan senyawa kaliksarena *water soluble* bergugus fungsi amino dari bahan baku metilamina dan dimetilamina. Pengamatan terhadap laju pembentukan endapan CaCO_3 dilakukan melalui serangkaian percobaan dengan menggunakan metode *bottle-roller bath*. Endapan yang terbentuk ditimbang dan dianalisis morfologinya dengan SEM. Perubahan distribusi ukuran partikel dari kelimpahan endapan diamati dengan Malvern Instrument Mastersizer MS20. Dari morfologi kristal dan distribusi ukuran partikel akan tergambar keefektifan aditif dalam menghambat laju pertumbuhan dan laju pembentukan inti kristal CaCO_3 . Percobaan ini dilakukan pada suhu 80 °C dengan variasi konsentrasi larutan pertumbuhan dari 0,1–0,6 M dan variasi konsentrasi inhibitor dari 0–400 ppm.

REFERENSI

- Abdel-Gaber, A.M., Abd-El-Nabey, B.A., Khamis, E., Abd-El-Rhmann, Aglan, H., Ludwick, A., **2012**, Green anti-scalent for cooling water systems, *International Journal of Electrochemical Science*, Vol. 7, pp. 11930-11940.
- Al Nasser, W.N., Al-Salhi, F.H., Hounslow, M.J., Salman, A.D., **2011**, Inline monitoring the effect of chemical inhibitor on the calcium carbonate precipitation and agglomeration, *Chemical Engineering Research and Design*, Vol. 123.
- Amzad, Z., **2014**, Investigations on the influence of phosphonates in dispersing iron oxide (rust) by polymeric additives for industrial water applications, *International Journal of Corrosion and Scale Inhibition*, Vol. 3, pp. 89-100.
- Amjad, Z., **1998**, *Water soluble polymers: solution properties and applications*, Plenum Press, New York, pp. 117-129.
- Antonogiannakis, E., Tzagkaraki, E., Demadis, K. D., **2013**, Use of a pilot scale heat exchanger-cooling tower system for the evaluation of mineral scale inhibitors, *International Journal of Corrosion and Scale Inhibition*, Vol. 2, pp. 255-268.
- Baraka-Lokmane, S., Sorbie, K.S., **2010**, Effect of pH and scale inhibitor concentration on phosphonate-carbonate interaction, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Vol. 70 (1-2), pp. 10-27.
- Barouda, E., Demadis, K.D., Freeman, S.R, Jones, F., Ogden, M., **2007**, Barium sulfate crystallization in the presence of variable chain length aminomethylenetetraphosphonates and cations (Na^+ or Zn^{2+}), *Crystal Growth & Design*, Vol. 7(2), pp. 321-327.
- Chaussemier, M., Pourmohtasham, E., Gelus, D., Pécoul, N., Perrot, H., Lédion, J., Cheap-Charpentier, H., Horner, O., **2015**, State of art of natural inhibitors of calcium carbonate scaling. A review article, *Desalination*, Vol. 356, pp. 47-55.
- Choi, D.J., You, S.J., Kim, J.G., **2001**, Development of an environmentally safe corrosion, scale, and microorganism inhibitor for open recirculating cooling systems, *Material Science and Engineering*, Vol. 335, pp. 228-235.
- Darmadji, P., **1997**, Aktivitas antibakteri asap cair yang diproduksi dari bermacam-macam limbah pertanian, *Agritech*, Vol.16 (4), pp. 19-22.
- Demadis, K., Mavredaki, E., Stathouloupoulou, A., Neofotistou, E., Mantzardis, C., **2007**, Industrial water systems: problem, challenges, and solution for process industries, *Desalination*, Vol. 213, pp. 38-46.
- Do, B.P.H., Nguyen, B.D., Nguyen, H.D., Nguyen, P.T., **2013**, Synthesis of magnetic composite nanoparticles enveloped in copolymers specified for scale inhibition application, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, Vol. 4.
- Donachy, J. E., Sikes, C. S., **1994**, Thermal polycondensation synthesis of biomimetic serine-containing derivatives polyaspartate: potent inhibitors of calcium carbonate phosphate crystallisation, *Journal of Polymer Science*, Vol. 32, pp. 789-795.
- Hasson, D., Shemer, H., Sher, A., **2011**, State of the art of friendly “Green” scale control inhibitor: a review article, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, Vol. 53(1), pp. 64-69.
- He, S., Kan, A.T., Tomson, M.B., **1999**, Inhibition of calcium carbonate precipitation in NaCl brines from 25 to 90 °C, *Applied Geochemistry*, Vol. 14, pp. 17-25.
- Hua Q.Z., Chang, C.Y., Rong, W.X., Cheng, S., Jie, L.Y., Fang, M.C., **2008**, Experimental study on scale inhibition performance of a green scale inhibitor polyaspartic acid, *Science in China Series B: Chemistry*, Vol. 51(7), pp. 695-699.
- Jing, G., Li, X., **2013**, Dynamic laboratory research on synergistic scale inhibition effect of composite scale inhibitor and efficient electromagnetic anti-scaling instrument, *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, Vol. 6(18), pp. 3372-3377.
- Jones, F., Ogden, M., **2010**, Controlling crystal growth with modifiers, *CrystEngComm*, Vol. 12, pp. 1016-1023.

- Jones, F., Oliveria, A., Rohl, A.L., Parkinson, G.M., Ogden, M.I., Reyhani, M.M., **2002**, 'Investigation into the effect of phosphonate inhibitors on barium sulfate precipitation', *Journal of Crystal Growth*, Vol. 237(1), pp. 424-429.
- Jones, F., Jones, P., De Marco, R., Pejčić, B., Rohl, A.L., **2008**, Understanding barium sulfate precipitation onto stainless steel, *Applied Surface Science*, Vol. 254, pp. 3459-3468.
- Ketsetzi, A., Stathoulopoulou, A., Demadis, K., **2008**, Being "green" in chemical water treatment technologies: issues, challenges and developments, *Desalination*, Vol. 223, pp. 487-493.
- Kim, D.H., Jenkins, B.M., Oh, J.H., **2011**, Gypsum scale reduction and collection from drainage water in solar concentration, *Desalination*, Vol. 265, pp. 140-147.
- Kirboga, S. and Öner, M., **2013**, Application of experimental design for the precipitation of calcium carbonate in the presence of biopolymer, *Powder Technology*, Vol. 249, pp. 95-104.
- Kumar, T., Vishwanatham, S., Kundu, S.S., **2010**, A laboratory study on pteroyl-l-glutamic acid as a scale prevention inhibitor of calcium carbonate in aqueous solution of synthetic produced water, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Vol. 71 (1-2), pp. 1-7.
- Li, H., Liu, W., Qi, X., **2007**, Evaluation of a novel CaSO₄ scale inhibitor for a reverse osmosis system, *Desalination*, Vol. 214, pp. 193-199.
- Liu, D., Dong, W., Li, F., Hui, F., Ledion, J., **2012**, Comparative performance of polyepoxysuccinic acid and polyaspartic acid on scaling inhibition by static and rapid controlled precipitation methods, *Desalination*, Vol. 304, pp. 1-10.
- Mahdavian, M., Naderi, N., **2011**, Corrosion inhibition of mild steel in sodium chloride solution by some zinc complexes, *Corrosion Science*, Vol. 53(4), pp. 1194-1200.
- Manoli, F., Kanakis, J., Malkaj, P., Dalas, E., **2003**, The effect of aminoacids on the crystal growth of calcium carbonate, *Journal of Crystal Growth*, Vol. 236 (1-3), pp. 363-370.
- Martinod, A., Euvrard, M., Foissy, A., Neville, A., **2008**, Progressing the understanding of chemical inhibition of mineral scale by green inhibitors, *Desalination*, Vol. 220, pp. 345-352.
- Mavredaki, E., Stathoulopoulou, A., Neofotistou, E., Demadis, K., **2007**, Environmentally benign chemical additives in treatment and chemical cleaning of process water system; implications for green chemical technology, *Desalination*, Vol. 210, pp. 257-265.
- Menzri, R., Ghizellaoui, S., Tlili, M., **2017**, Calcium carbonate inhibition by green inhibitors: Thiamine and Pyridoxine, *Desalination*, Vol. 404, pp. 147-154.
- Merdhah, A.B., Yassin, A.A.M., **2007**, Barium sulfate scale formation in oil reservoir during water injection at high-barium formation water, *Journal of Applied Sciences*, pp. 1-11.
- Nayunigari, M.K., Maity, A., Agarwal, S., Gupta, V.K., **2016**, Curcumin-malic acid based green copolymers for control of scale and microbiological growth applications in industrial cooling water treatment, *Journal of Molecular Liquids*, Vol. 214, pp. 400-410.
- Omar, W., Chen, J., Ulrich, J., **2010**, Reduction of seawater scale forming potential using the fluidized bed crystallization technology, *Desalination*, Vol. 250, pp. 95-100.
- Ou, H.-H., Hsieh, L.-H.C., **2016**, A synergistic effect of sodium gluconate and 2-phosphonobutane-1,2,4-tricarboxylic acid on the inhibition of CaCO₃ scaling formation, *Powder Technology*, Vol. 302, pp. 160-167.
- Pranoto, Y., Darmadji, P., dan Suhardi, **2001**, Optimasi sifat perpanjangan putus dan PRI (Plasticity Retention Index) dalam produksi karet sheet dengan koagulan asap cair, *Agrosains*, Vol. 18 (1), pp. 71-85.
- Rahmani, Kh., Jadidian, R., and Haghtalab, S., **2016**, Evaluation of inhibitors and biocides on the corrosion, scaling and biofouling control of carbon steel and copper-nickel alloys in a power plant cooling water system, *Desalination*, Vol. 393, pp. 174-185.
- Saleah, A.O., Basta, A.H., **2008**, Evaluation of some organic-based biopolymers as green inhibitors for calcium sulfate scales, *Environmentalist*, Vol. 28, pp. 421-428.

- Sardjono, E.R., **2007**, **Sintesis dan penggunaan tetramer siklik seri kaliksresorsinarena, alkoksikaliksarena, dan alkenilkaliksarena untuk adsorpsi kation logam berat**, Desertasi S3, Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Shirazi, S., Lin, C.J., Chen, D., **2010**, Inorganic fouling of pressure-driven membrane processes - a critical review, *Desalination*, Vol. 250, pp. 236–248.
- Simon, R., de la Calle, B., Palme, S., Meier, D., and Anklam E., **2005**, Composition and analysis of liquid smoke flavoring primary products, *Journal of Separation Science*, Vol. 28, pp. 871-882.
- Solichin, M. dan Anwar, A., **2006**, Deorub K Pembeku Lateks dan Pencegah Timbulnya Bau Busuk Karet, *Sinar Tani*, Edisi 11-17 Oktober 2006.
- Suharso, **2005**, Pengaruh asam oksalat terhadap pertumbuhan kristal kalsium karbonat (CaCO_3), *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, hal. 37-40, Universitas Lampung.
- Suharso, **2005a**, Characterization of surface of the (100) face of borax crystals using atomic force microscopy (AFM): dislocation source structure and growth hillock, *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, Vol. 11(2).
- Suharso, Buhani, Aprilia, L., **2014**, Influence of calix[4]arene derived compound on calcium sulphate scale formation, *Asian Journal of Chemistry*, Vol. 26(17).
- Suharso, Buhani, Bahri, S., Endaryanto, T., **2010**, The use of Gambier extracts from West Sumatra as a green inhibitor of calcium sulfate (CaSO_4) scale formation, *Asian Journal of Research in Chemistry*, Vol. 3(1).
- Suharso, Buhani, **2011**, Effect of carboxylate group additive addition on inhibiting rate of calcium sulfate (CaSO_4) precipitation formation, *Jurnal Natur*, 7(1).
- Suharso, Buhani, Bahri, S., Endaryanto, T., **2011**, Gambier extracts as an inhibitor of calcium carbonate (CaCO_3) scale formation, *Desalination*, Vol. 265(11), pp.102-106.
- Suharso, Buhani, Suhartati, S., **2009**, The role of C-methyl-4,10,16,22-tetrametoxycalix[4]arene as inhibitor of calcium carbonate (CaCO_3) scale formation, *Indonesian Journal of Chemistry*, Vol. 9(2).
- Suharso, Buhani, Yuwono, S.D., and Tugiyono, **2017**, Inhibition of calcium carbonate (CaCO_3) scale formation by calix [4] resorcinarene compounds, *Desalination and Water Treatment*, Vol. 68, pp. 32–39.
- Suharso, Reno, T., Endaryanto, T., Buhani, **2017a**, Modification of Gambier extracts as green inhibitor of calcium carbonate (CaCO_3) scale formation, *Journal of Water Process Engineering*, Vol. 18, pp. 1-6.
- Suharso, Parkinson, G., Ogden, M., **2007**, Effect of cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) on the growth rate and morphology of borax crystals, *Journal of Applied Sciences*, Vol. 7(10).
- Suharso, Parkinson, G., Ogden, M., **2000**, Mechanism of sodium borate crystallization, *5th Annual Crystallization Student Seminar Day*, Perth, Australia.
- Suharso, Parkinson, G., Ogden, M., **2001**, Kinetics of borax crystallization in aqueous solution, *6th Annual Crystallization Student Seminar Day*, Perth, Australia.
- Suharso, Parkinson, G., Ogden, M., **2002**, Effect of additives on borax crystallization, *7th Annual Crystallization Student Seminar Day*, Perth, Australia.
- Suharso, Parkinson, G., Ogden, M., **2003**, The Mechanism of borax crystallization using ex situ AFM, *17th Australian Conference on Electron Microscopy*, Adelaide, South Australia.
- Suharso, Vadia, D.E., Supriyanto, R., **2005**, Asam benzoat sebagai inhibitor pertumbuhan kalsium sulfat, *Prosiding Seminar Nasional Kimia II*, Jurusan Ilmu Kimia FMIPA UII.
- Suharso, Widad, Hadi, S., **2005a**, Pengaruh $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ terhadap pembentukan inti kristal kalsium karbonat (CaCO_3), *Jurnal Ilmiah MIPA*, Vol. VIII, No. 1, hal. 37-41.
- Suharso, Buhani, Tati, S., Liza, A., **2008**, *Sintesis C-metil-4,10,16,22-tetrametoksi kaliks[4]arena dan peranannya sebagai inhibitor pembentukan kerak kalsium karbonat (CaCO_3)*, Laporan Akhir Program Insentif, Lembaga Penelitian Unila.

- Tang, Y., Yang, W., Yin, X., Liu, Y., Yin, P., Wang, J., **2008**, Investigation of CaCO₃ scale inhibition by PAA, ATMP, and PAPEMP, *Desalination*, Vol. 228, pp. 55-60.
- Tim Pengkajian Bioindustri Kelapa, **2015**, *Inovasi Teknologi Pembuatan Asap Cair Dari Tempurung Kelapa*, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau.
- Touir, R., Cenoui, M., Bakri, M.E., Touhami, M.E., **2008**, Sodium gluconate as corrosion and scale inhibitor of ordinary steel in simulated cooling water, *Corrosion Science*, Vol. 50 (6), pp 1530-1537.
- Touir, R., Dkhireche, N., Touhami, M.E., Sfaira, M., Senhaji, O., Robin, J.J., Boutevin, B., Cherkaoui, M., **2010**, Study of phosphonate addition and hydrodynamic conditions on ordinary steel corrosion inhibition in simulated cooling water, *Materials Chemistry and Physics*, Vol. 122 (1), pp. 1-9.
- Towaha, J., Aunillah, A., dan Purwanto, E.H., **2013**, Pemanfaatan Asap Cair Kayu Karet Dan Tempurung Kelapa Untuk Penanganan Polusi Udara Pada Lump, *Buletin RISTR*, Vol. 4 (1), pp. 71-80.
- Tung, N.P., Phong, N.T.P., Duy, N.H., Hieu, N.T., **2005**, Design of the high effective green scale inhibitor stable in harsh reservoir conditions, *Proceedings of the 8th German-Vietnamese Seminar on Physics and Engineering, Erlangen*.
- Xiong, R.C., Zhou, Q., Wei, G., **2003**, Corrosion inhibition of a green scale inhibitor polyepoxysuccinic acid, *Chinese Chemical Letters*, Vol. 14, pp. 955-957.
- Tzotzi, Ch., Pahiadaki, T, Yiantsios, S.G., Karabelas, A.J., Andritsos, N., **2007**, A study of CaCO₃ scale formation and inhibition in RO and NF membrane processes, *Journal of Membrane Science*, Vol. 296, pp. 171-184.
- Vo, Y., **1998**, *The influence of preorganised oxygen atom arrays on gibbsite precipitation*, Ph.D Thesis, Curtin University of Technology, Perth, Western Australia.
- Zeng, D., Qin, W., **2012**, 'Study on a novel composite eco-friendly corrosion and scale inhibitor for steel surface in simulated cooling water', *Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology*, Vol. 2, pp. 137-141.
- Zeng, D., Yan, H., **2013**, Study on an eco-friendly corrosion and scale inhibitor in simulated cooling water, *American Journal of Engineering Research*, Vol. 2, pp. 39-43.
- Zeng, D., Yan, H., **2013a**, Experimental study on a new corrosion and scale inhibitor, *Journal of Environmental Protection*, Vol. 4, pp. 671-675.
- Zhang, Y., Dawe, R.A., **2000**, Influence of Mg²⁺ on the kinetics of calcite precipitation and calcite crystal morphology, *Chemical Geology*, Vol. 163, pp. 129-138.
- Zhang, P., Shen, D., Ruan, G., Kan, A.T., Tomson, M.B., **2017**, Phosphino-polycarboxylic acid modified inhibitor nanomaterial for oilfield scale control: Synthesis, characterization and migration, *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, Vol. 45, pp. 366-374.
- Zhang, Y.-l., Zhao, C.-x., Liu, X.-d., Li, W., Wang, J.-l. Hu, Z.-g., **2016**, Original Application of poly(aspartic acid-citric acid) copolymer compound inhibitor as an effective and environmental agent against calcium phosphate in cooling water systems, *Journal of Applied Research and Technology*, Vol. 14, pp. 425-433.

LAMPIRAN 2. BIODATA KETUA DAN ANGGOTA TIM PENGUSUL

A. Ketua Peneliti

Identitas diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Suharso, Ph.D. (L)
2	Jabatan Fungsional	Guru Besar
3	NIP	196905301995121001
4	Tempat dan Tanggal Lahir	Tanjung Karang, 30 Mei 1969
5	Alamat Rumah	Jl. Sukma No. 5 Palapa Bandar Lampung
6	Nomor Telepon/Fax	0721-705173, Fax 0721-773798
7	Nomor HP	081540853136
8	Alamat Kantor	Jurusan Kimia FMIPA Unila
9	Nomor Telepon/Fax	0721-705173, Fax 0721-773798
10	Alamat e-mail	suharso_s@yahoo.com or suharso@fmipa.unila.ac.id
11	Lulusan yg telah dihasilkan	S1= 35 orang, S2 = 8 orang, S3 = 1 orang
12	Mata Kuliah yg diampu	1. Kimia Anorganik III 2. Kimia Anorganik II 3. Mineralogi 4. Kimia Anorganik Terapan 5. Kristalisasi 6. Statistik Kimia

Riwayat Pendidikan

1. Program:	S1	S3
2. Nama PT	Universitas Lampung	Curtin University of Technology, Australia
3. Bidang Ilmu	Kimia	Applied Chemistry, Crystal Growth
4. Tahun Masuk	1989	1998
5. Tahun Lulus	1994	2003
6. Judul Skripsi/ Tesis/Disertasi	Isolasi Senyawa Kimia dari Tanaman Lada dengan Menggunakan Pelarut Polar	Investigation of the Crystallization of Sodium Borate
7. Nama Pembimbing/ Promotor	Drs. Maizar Syafar, M.S. Dra. Verita Yudi, M.S.	Prof. Gordon Parkinson Prof. Mark Ogden

Pengalaman Penelitian

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah(Rp)
1	2017	Pemanfaatan Kemenyan (<i>Styrax Benzoin</i> Dryand) Sebagai <i>Green Inhibitor</i> Pertumbuhan Kalsium Karbonat (CaCO_3) (Tahun 3) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Hibah Kompetensi Kemenristek-dikti	149.000.000
2	2017	Aplikasi Green Inhibitor dari Campuran Ekstrak Gambir Sebagai Anti Kerak Pada Instalasi Pipa Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) (Tahun 3) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Strategis Nasional Kemenristek-dikti (Peralihan dari Hibah IPTEK)	195.000.000
3	2016	Pemanfaatan Kemenyan (<i>Styrax Benzoin</i> Dryand) Sebagai <i>Green Inhibitor</i> Pertumbuhan Kalsium Karbonat (CaCO_3) (Tahun 2) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Hibah Kompetensi Kemenristek-dikti	110.000.000
4	2016	Aplikasi Green Inhibitor dari Campuran Ekstrak Gambir Sebagai Anti Kerak Pada Instalasi Pipa Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) (Tahun 2) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Hibah IPTEK Kemenristek-dikti	125.000.000
5	2015	Pemanfaatan Kemenyan (<i>Styrax Benzoin</i> Dryand) Sebagai <i>Green Inhibitor</i> Pertumbuhan Kalsium Karbonat (CaCO_3) (Tahun 1) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Hibah Kompetensi Kemenristek-dikti	130.000.000
6	2015	Aplikasi Green Inhibitor dari Campuran Ekstrak Gambir Sebagai Anti Kerak Pada Instalasi Pipa Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) (Tahun 1) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Hibah IPTEK Kemenristek-dikti	145.000.000
7	2014	Pembuatan dan Aplikasi Senyawa Kaliks[4]arena Water Soluble Sebagai Inhibitor Pembentukan Kerak Kalsium Karbonat (CaCO_3). (Tahun 3) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Hibah Kompetensi DIKTI, KEMDIKBUD	149.875.000
8	2013	Pembuatan dan Aplikasi Senyawa Kaliks[4]arena Water Soluble Sebagai Inhibitor Pembentukan Kerak Kalsium Karbonat (CaCO_3). (Tahun 2) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Hibah Kompetensi DIKTI, KEMDIKBUD	149.955.500
9	2012	Pembuatan dan Aplikasi Senyawa Kaliks[4]arena Water Soluble Sebagai Inhibitor Pembentukan Kerak Kalsium Karbonat (CaCO_3). (Tahun 1) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Hibah Kompetensi DIKTI, DEPDIKNAS	99.955.500

10	2011	Pembuatan dan Aplikasi Adsorben Imprinted ionik dari Biomassa Alga untuk Adsorpsi Selektif Logam Berat (<i>Anggota peneliti</i>)	Penelitian Strategis Nasional, DIKTI, DEPDIKNAS	90.000.000
11	2011	Aplikasi, Pemanfaatan Dan Karakterisasi Senyawa Organotimah (IV) Karboksilat Sebagai Bahan Antikanker Berbasis Logam (<i>Anggota peneliti</i>)	Hibah Kompetensi, DIKTI, DEPDIKNAS	100.000.000
12	2010	Aplikasi Gambir Sebagai Inhibitor Kerak pada Instalasi Industri Panas Bumi (tahun ke 2) (<i>Ketua Peneliti</i>)	RUTNAS DIKTI, DEPDIKNAS	377.500.0000
13	2009	Aplikasi Gambir Sebagai Inhibitor Kerak pada Instalasi Industri Panas Bumi (tahun ke 1) (<i>Ketua Peneliti</i>)	RUTNAS DIKTI, DEPDIKNAS	360.000.0000
14	2008	Sintesis C-metil-4,10,16,22-tetrametoksi kalik [4] arena dan peranannya sebagai inhibitor pembentukan kerak kalsium karbonat (CaCO ₃) (Penelitian lanjutan) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Program Insentif Riset Dasar Kementrian Riset dan Teknologi	81.975.000
15	2008	Peningkatan Kapasitas Dan Selektifitas Adsorpsi Biomassa Alga Terhadap Logam Berat Dengan Teknik Sol-Gel (<i>Anggota peneliti</i>)	Hibah Bersaing, DIKTI, DEPDIKNAS	49.200.000
16	2007	Sintesis C-metil-4,10,16,22-tetrametoksi kalik [4] arena dan peranannya sebagai inhibitor pembentukan kerak kalsium karbonat (CaCO ₃) (Penelitian tahun pertama) (<i>Ketua Peneliti</i>)	Program Insentif Riset Dasar Kementrian Riset dan Teknologi	81.459.500
17	2007	Tinjauan Aspek Kinetika dan Thermodinamika Proses Adsorpsi Ion Logam Tunggal dan Gabungan (Pb, Cd dan Cu) pada Biomassa Kulit Ubi Kayu (Manihot Esculenta Crans) yang Dimodifikasi Asam Merkaptasetat. (<i>Anggota peneliti</i>)	Fundamental Riset, DIKTI, DEPDIKNAS	37.250.000

Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2017	Ipteks bagi Wilayah (IbW) Penerapan Metode 4RP dalam Mendukung Pengelolaan dan Pengolahan Sampah Berbasis Partisipasi Masyarakat Dikabupaten Way Kanan	DPRM-Kemenristekdikti	135.000.000,-
2	2016	Kegiatan PPM; Peningkatan	DIPA-UNILA	10.000.000.-

		Pemahaman Dan Penggunaan Bahan Alami Sebagai Bahan Aditif Dalam Pengolahan Makanan Pada Industri Rumah tangga Di Pulau Pahawang Pesawaran		
3	2014	Pelatihan Penggunaan Bahan Pengawet Alami Untuk Mencegah Penggunaan Formalin Dalam Pembuatan Bakso dan Tahu di Desa Jatimulyo Kabupaten Lampung Selatan	DIPA-UNILA	5.000.000.-
4	2014	Implementasi Penggunaan Bahan Alami Dalam Pembuatan Jajanan Pasar Pada Para Pembuat Makanan dan Minuman Ringan di Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan	DIPA-UNILA	4.000.000.-
5	2013	Penerapan Penggunaan Pestisida Alami Untuk Mengurangi Pestisida Sintesis Melalui Penyuluhan Pada Petani Kopi dan Lada di Desa Way Tuba Kabupaten Way Kanan (<i>Ketua Tim</i>)	DIPA-UNILA	6.000.000.-
6	2013	Pembinaan Nelayan dan Pengolahan Ikan di Pulau Pasaran Dalam Meningkatkan Kualitas Ikan Olahan yang Bebas Formalin (<i>Anggota Tim</i>)	DIPA-UNILA	16.000.000.-
7	2012	IbM Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Ikan Olahan Melalui Penggunaan Bahan Pengawet Alami Pada Pengolahan Ikan di Desa Way Muli Kabupaten Lampung Selatan	DP2M DIKTI KEMDIKBUD	50.000.000.-
8	2012	Implementasi Pemanfaatan Bahan Alami Untuk Mencegah Bahan Kimia Berbahaya Sebagai Pengawet Pada Pengolahan Ikan di Pulau Pasaran Bandar Lampung (<i>Ketua Tim</i>)	DIPA-UNILA	5.000.000.-
9	2012	Penyuluhan Penggunaan Pestisida Alami Untuk Mengurangi Pestisida Sintesis di Desa Suka Banjar Kecamatan Kota Agung Timur Kabupaten Tanggamus (<i>Ketua Tim</i>)	DIPA-UNILA	3.000.000.-

10	2012	Pendalaman Materi Kimia Berbasis Eksperimen Sederhana Pada MGMP Kimia Kabupaten Tanggamus (<i>Anggota Tim</i>)	DIPA-UNILA	3.000.000.-
11	2011	Pelatihan Karya Tulis Ilmiah bagi Guru-guru Kimia se-Propinsi Lampung (<i>Anggota Tim</i>)	HKI Cab. Lampung	5.000.000.-

Pengalaman Kursus Yang Menyangkut Usulan Riset

No.	Tempat Pendidikan/Pelatihan	Kota/Negara	Tahun
1.	Workshop on Crystal Growth for Industry di Curtin Univ. of Technology	Perth/Australia	1998
2.	Pelatihan SEM (Scanning Electron Microscopy) dan AFM (Atomic Force Microscopy) for Crystal Growth di University of Western Australia	Perth/Australia	2000
3	Pelatihan AFM Advance for Crystal Growth di University of Adelaide	Perth/Australia	2003

Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Internasional dan Nasional Terakreditasi

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor	Nama Jurnal
1	2017	Kemenyan (<i>Styrax benzoin</i> Dryand) extract as green inhibitor of calcium carbonate (CaCO ₃) crystallization	<i>Under review, March, 2017</i>	Desalination and Water Treatment-Francis&Tailor
2	2017	Removal of Ni(II), Cu(II), and Zn(II) ions from aqueous solution using Tetraselmis sp. biomass modified with silica coated magnetite nanoparticles	<i>In press, May 2017</i>	Desalination and Water Treatment-Francis&Tailor
3	2017	Modification of Gambier extracts as green inhibitor of calcium carbonate (CaCO ₃) scale formation	Vol. 18, pp. 1-7, 2017	Journal of Water Process Engineering-Elsevier
4	2017	Inhibition of calcium carbonate (CaCO ₃) scale formation by calixarene compounds	Vol. 68, pp. 32–39, March 2017	Desalination and Water Treatment-Francis&Tailor
5	2017	Correlation of Ionic Imprinting Cavity Sites on the Amino-Silica Hybrid Adsorbent with Adsorption Rate and Capacity of Cd ²⁺ Ion in Solution	Vol. 33, No. (1): pp. 418-429	Oriental Journal Of Chemistry

6	2015	Adsorption competition of Cu(II) ion in ionic pair and multi-metal solution by ionic imprinted amino-silica hybrid adsorbent	Vol. 55 No. 5 pp 1240-1252	Desalination and Water Treatment-Francis&Taylor
7	2014	Influence of Calix[4]arene Derived Compound on Calcium Sulphate Scale Formation	Vol. 26, No. 17	Asian Journal of Chemistry
8	2013	Comparative Study of Adsorption Ability of Ni(II) and Zn(II) Ionic Imprinted Amino-Silica Hybrid Toward Target Metal in Solution	Vol. 25, No. 5 pp. 2875-2880	Asian Journal of Chemistry
9	2012	Production of Ionic Imprinted Polymer from Nannochloropsis sp Biomass and its Adsorption Characteristics Toward Cu(II) Ion in Solutions	Vol. 24 No.1 pp. 133-140, 2012	Asian Journal of Chemistry
10	2012	Immobilization of Chetoceros sp Microalgae with Silica Gel through Encapsulation Technique as Adsorbent of Pb Metal from Solution	Vol. 28 No.1, 2012	Oriental Journal of Chemistry
11	2012	Chemical Stability and Adsorption Selectivity on Cd ²⁺ Ionic Imprinted Nannochloropsis sp Material with Silica Matrix from Tetraethyl Orthosilicate	Vol. 12 No.1, March 2012	Indonesian Journal of Chemistry
12	2012	In Vitro Activity and Comparative Studies of Some Organotin(IV) Benzoate Derivatives Against Leukimia Cancer Cell, L-1210	Vol. 12 No. 2, Juli 2012	Indonesian Journal of Chemistry
13	2011	Gambier extracts as an inhibitor of calcium carbonate (CaCO ₃) scale formation	265(11), pp.102-106	Desalination, Elsevier
14	2011	Efek Penambahan Aditif Golongan Karboksilat dalam Menghambat Laju Pembentukan Endapan Kalsium Sulfat/Effect of carboxylate group additive addition on inhibiting rate of calcium sulfate (CaSO ₄) precipitation formation	13(2), Februari 2011: 100-104	Jurnal Natur (akreditasi)
15	2011	Biosorption of Pb(II), Cu(II) and Cd(II) from Aqueous Solution Using Cassava Peel Waste Biomass	23(3), pp. 1112-1116	Asian Journal of Chemistry
16	2011	Hybridization of Nannochloropsis sp Biomass-Silica through Sol-Gel Process to Adsorb Cd(II) Ion in Aqueous Solutions	Vol.51(4) pp.467-476	European Journal of Scientific Research
17	2010	The use of Gambier extracts from West Sumatra as a green inhibitor of calcium sulfate (CaSO ₄) scale formation	3(1), pp. 1-5	Asian Journal of Research in Chemistry

19	2010	Adsorption kinetics and isotherm of Cd(II) ion on Nannochloropsis sp biomass imprinted ionic polymer	259, pp. 140–146	Desalination Elsevier
20	2010	Immobilization of <i>S. duplicatum</i> supported silica gel matrix and its application on adsorption–desorption of Cu (II), Cd (II) and Pb (II) ions	263, pp 64–69	Desalination Elsevier
21	2009	Immobilization of Nannochloropsis sp Biomass by Sol-Gel Technique as Adsorbent of Metal Ion Cu(II) from Aqueous Solutions	Vol. 21(4), pp 206-210 2009	Asian Journal of Chemistry
22	2009	The Role of C-Methyl-4,10,16,22-Tetramethoxy Calix[4]Arene as Inhibitor of Calcium Carbonate (CaCO ₃) Scale Formation	Vol. 9(2)	Indonesian Journal of Chemistry

Pengalaman Penulisan Buku (Karya Buku)

No.	Tahun	Judul Buku	Jumlah Halaman	Penerbit
1	2016	Modifikasi Silika Sebagai Penyerap Logam Berat	210	Graha Ilmu Yogyakarta
2	2015	Penanggulangan Kerak Edisi 2	98	Graha Ilmu Yogyakarta
3	2012	Penanggulangan Kerak	102	Universitas Lampung
4	2007	Analisis dan Karakterisasi Senyawa Kimia; Karakterisasi Gugus Fungsi untuk Memprediksi Interaksi Ion Logam pada Biomassa Sargassum sp. (Suatu seri monograf)	322	Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung
5	2006	Aplikasi dan Metode Analisis Kimia; Penggunaan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) untuk Menganalisis Logam Kelumit (Trace Elements) yang Teradsorpsi pada Biomassa Alga (Suatu seri monograf)	218	Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung

Invited Speaker dan Keynote Speaker dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Publikasi	Tahun
1	Peran Alumni Kimia di Berbagai Bidang dalam Menyongsong Ulang Tahun Perak, Menyongsong Ulang Tahun Perak Alumni Kimia FMIPA Unila, 1 Maret 2017, Bandar Lampung, Indonesia	2017
	Kemenyan (<i>Styrax Benzoin</i> Dryand) Extract as Green Inhibitor of Calcium Carbonate (CaCO_3) Crystallization, Collaborative Conference on Crystal Growth (3CG), 4-8 September 2016, San Sebastian, Spain.	2016
2	Crystallization of Calcium Carbonate (CaCO_3) in the Presence of calix[4]arene Derived Compound, <i>The 2nd International Conference on Natural and Environmental Sciences (ICONES)</i> 9-11 September 2014, Banda Aceh, Indonesia	2014

Pengalaman International Conferences 5 Tahun Terakhir

No	Judul Publikasi	Tahun
1	Kemenyan (<i>Styrax Benzoin</i> Dryand) Extract as Green Inhibitor of Calcium Carbonate (CaCO_3) Crystallization, Collaborative Conference on Crystal Growth (3CG), 4-8 September 2016, San Sebastian, Spain.	2016
2	The investigation of <i>Styrax benzoin</i> Dryand extracts as a green inhibitor of inorganic material scale formation, the 4 th International Conference Indonesian Chemical Society, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.	2015
3	Modification of Gambier extracts as green inhibitor of Inorganic material scale formation, the 1 th International Conference on Science, Technology, and Interdisciplinary Research, Bandar Lampung, Indonesia.	2015
4	Adsorption Isotherm Model of Ni(II), Cu(II), and Zn(II) on Silica-tetraselmis sp. Biomass Hybrid Modified by Magnetite Particle, the 4 th International Conference Indonesian Chemical Society, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.	2015
5	Crystallization of Calcium Carbonate (CaCO_3) in the Presence of calix[4]arene Derived Compound, <i>The 2nd International Conference on Natural and Environmental Sciences (ICONES)</i> 9-11 September 2014, Banda Aceh, Indonesia	2014

Pengalaman Seminar Nasional 5 Tahun Terakhir

No	Judul Publikasi	Tahun
1	Pengaruh Penggunaan Inhibitor Bahan Alam Dalam Menghambat Pembentukan Kerak Kalsium Sulfat (CaSO_4), Seminar Nasional Kimia, 10-11 Agustus 2016, Universitas Mataram, Lombok, Nusa Tenggara Barat.	2016
2	Pengaruh Inhibitor Campuran Dalam Menghambat Pembentukan Kerak Kalsium Karbonat (CaCO_3), Seminar Nasional Kimia, 10-11 Agustus 2016, Universitas Mataram, Lombok, Nusa Tenggara Barat.	2016

3	Aktivasi Arang Aktif Secara Fisika Dari Limbah Pabrik CPO (<i>Crude Palm Oil</i>) Sebagai Adsorben Metilen Biru, 10-11 Agustus 2016, Universitas Mataram, Lombok, Nusa Tenggara Barat.	2016
4	Evaluation of active site role on ionic imprinted amino-silica hybrid toward adsorption model of Cd^{2+} from solution, 10-11 Agustus 2016, Universitas Mataram, Lombok, Nusa Tenggara Barat.	2016
5	Effect of Kemenyan Extract on Calcium Carbonate ($CaCO_3$) Scale Formation, Seminar Nasional Kimia UGM 2016, 21 Mei 2016, Yogyakarta.	2016
6	Peningkatan Kapasitas Adsorpsi Biomassa <i>Chetoceros Sp</i> Melalui Teknik Pelapisan Silika-Magnetit Sebagai Adsorben Ion Ni(II) Dalam Larutan, Seminar Nasional Kimia UGM 2016, 21 Mei 2016, Yogyakarta.	2016
7	Pembuatan Senyawa Turunan Kaliksarena Untuk Aplikasi Inhibitor Kerak Material Anorganik, Semirata (Seminar dan Rapat Tahunan) 2015 Bidang MIPA BKS PTN Barat, 7 Mei 2015, Pontianak, Kalimantan Barat.	2015
8	Pengaruh Kemenyan Sebagai Inhibitor Pembentukan Kerak Kalsium Sulfat ($CaSO_4$), Seminar Nasional Sains & Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung, Bandar Lampung, 3 November 2015.	2015
9	Ekstrak Kemenyan Sebagai Inhibitor Pembentukan Kerak Kalsium Karbonat ($CaCO_3$), Seminar Nasional Sains & Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung, Bandar Lampung, 3 November 2015.	2015
10	Kajian Isoterm Adsorpsi Ion Ni(II) dan Zn(II) pada Biomassa <i>Porphyridium Sp.</i> yang Dimodifikasi dengan Silika – Magnet, Seminar Nasional Sains & Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung, Bandar Lampung, 3 November 2015.	2015
11	Kinetics Immobilization Red Algae Biomass (<i>Porphyridium Sp</i>) With Silica Magnetite As Adsorbent Metal Ion Pb(II) and Cd(II), Seminar Nasional Sains & Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung, Bandar Lampung, 3 November 2015.	2015
12	Pengaruh Senyawa Turunan Kaliksarena Dalam Menghambat Pembentukan Kerak Kalsium Karbonat ($CaCO_3$), Semirata (Seminar dan Rapat Tahunan) 2013 Bidang MIPA BKS PTN Barat, Mei 2013, Bandar Lampung, Lampung.	2013
13	Isoterm Adsorpsi Ion Ni(II) dalam Larutan oleh Biomassa Alga <i>Nannochloropsis sp</i> yang Dimodifikasi dengan Silika-magnet, Semirata (Seminar dan Rapat Tahunan) 2013 Bidang MIPA BKS PTN Barat, Mei 2013, Bandar Lampung, Lampung.	2013
14	Adsorpsi-Desorpsi Multilogam (Cd, Cu, Zn, Ag, dan Ca) pada Adsorben <i>Nannochloropsis Sp</i> -Silika Tercetak ion Cd(II), Semirata (Seminar dan Rapat Tahunan) 2012 Bidang MIPA BKS PTN Barat, 12 Mei 2012, Medan, Sumatera Utara.	2012

Pengalaman Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	No. P/ID
1	Komposisi Ekstrak Gambir (<i>Uncaria Gambier</i> Roxb), Asam Benzoat, dan Asam Sitrat sebagai Inhibitor Kerak	2016	Paten	P00201608483
2	Adsorbent selektif logam Cu dari Hibrida Biomassa Alga <i>Nannochloropsis</i> sp-silika dan Metode Pembuatannya	2016	Paten	P00201608740
3	Komposisi Ekstrak Kemenyan Putih (<i>Styrax Benzoin Dryand</i>) Sebagai Inhibitor Kerak	2015	Paten	P00201507979
4	Komposisi Larutan Tetrakis{(Dietilamino)Metil}C-Metil Kaliks[4]Resorsinarena}Sebagai Senyawa Inhibitor Kerak	2015	Paten	P00201507813
5	Adsorben Logam Berat Dari Modifikasi Biomasa Alga <i>Nitsia</i> sp dan Metode Pembuatannya Melalui Proses Simultan Sol Gel dan Teknik Pelapisan Partikel Magnetik	2015	Paten	P00201507980
6	Komposisi Larutan Tetrakis {(Dimetilamino)Metil}C-Metil Kaliks[4]Resorsinarena Sebagai Senyawa Inhibitor Kerak	2013	Paten	P00201304597
7	Sintesis Material Biomassa Alga <i>Chetoceros</i> Sp Dengan Pelapisan Silika-Fe ₃ O ₄ Dan Penggunaanya Sebagai Adsorben Logam Berat	2013	Paten	P00201304594
8	Alat adsorpsi-desorpsi kontinyu logam berat.	2012	Paten	P00201201080
9	Komposisi Ekstrak Gambir (<i>Uncaria gambir</i> roxb) Sebagai Inhibitor Kerak	2011	Paten	P00201100896

Penghargaan dalam 5 tahun Terakhir

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Peneliti Terbaik Unila	Universitas Lampung	2014
2	The Most Inspiring People	Pemerintah Provinsi Lampung	2012

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Dan apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya dan ini menjadi kesanggupan saya untuk menyelesaikan kegiatan ini sebagai salah satu syarat pengajuan proposal Penelitian Berbasis Kompetensi Kemenristekdikti.

Bandar Lampung, 03 Juni 2017

Ketua Peneliti,



Prof. Suharso, Ph.D.

B. ANGGOTA PENELITI

Anggota Peneliti 1

Identitas diri

1.	Nama lengkap	Dr. Agung Abadi Kiswandono, S.S.i., M.Sc.
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Jabatan Fungsional	Lektor
4.	NIP	197007052005011003
5.	NIDN	0005077009
6.	Tempat/Tanggal Lahir	Teluk Betung/05 Juli 1970
7.	Alamat Email	Email: agung.abadi@fmipa.unila.ac.id
8.	No Telp/HP	+6281329121722
9.	Alamat Kantor	Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung
10.	No. Faks	0721-704625
11.	Lulusan yang telah dihasilkan	S1 : 5 mahasiswa
12.	Mata Kuliah diampu	a. Teknik Laboratorium b. Kimia Dasar c. Pengolahan Limbah Padat dan Cair d. Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) e. Kimia dalam kehidupan f. Kimia Analitik

Riwayat Pendidikan

1	Program	S1	S2	S3
2	Nama PT	Universitas Lampung (Unila)	Universitas Gadjah Mada (UGM)	Universitas Gadjah Mada (UGM)
3	Bidang Ilmu	Kimia	Kimia	Kimia
4	Tahun Masuk	1990	2008	2010
5	Tahun Lulus	1996	2010	2014
6	Judul Skripsi/ Tesis/Desertasi	Isolasi Senyawa Kimia dalam Daun Widuri (<i>Calotropis gigantean</i> , r.Br) dengan Pelarut Metanol.	Studi Transpor Fenol dengan Menggunakan Membran Cair Polieugenol.	Kajian Transpor Fenol Melalui Membran Berbasis Polieugenol Tertaut Silang Menggunakan Metode <i>Polymer Inclusion Membrane</i> (PIM).
7	Nama Pembimbing	Dra. Tati Suhartati, M.S. Ir. Yandri A.S., M.S	Dr. Dwi Siswanta, M.Eng. Dr. rer.nat. Nurul Hidayat Aprilita, M.Si.	Prof. Dr. Sri Juari Santosa, M.Eng. Dr. Dwi Siswanta, M.Eng. Dr. rer.nat. Nurul Hidayat Aprilita, M.Si.

Penelitian 5 Tahun Terakhir

No	Judul	Tahun	Sponsor
1.	Studi Transpor Fenol dengan Menggunakan Membran Cair Polieugenol dengan Pelarut Diklorometana	2010	DIKTI
2.	Sintesis Polieugenol dan Aplikasinya Sebagai Membran <i>Carrier Untuk</i> Transpor Fenol Dengan Metode Polymer Inclusion Membrane (PIM)	2013	DIKTI
3.	Kajian Transpor Fenol Melalui Membran Berbasis Polieugenol Tertaut Silang Menggunakan Metode <i>Polymer Inclusion Membrane</i> (PIM).	2014	Mandiri
4.	Analisis Kandungan Getah Kimia Kemenyan Bulu (<i>Styrax benzoine</i> var. <i>Hiliferum</i>) dari Tapanuli Utara	2016	DIPA FMIPA Unila
5.	Kajian Indeks Standar Polusi Udara (ISPU) di Tiga Lokasi Kota Bandar Lampung	2016	Mandiri
6.	Pengaruh HNO ₃ pada Analisis Cr(III) Menggunakan Asam Tanat Secara Spektrofotometri Ultraungu-tampak	2017	Mandiri
7.	Teknologi Pemisahan Fenol dan Pemodelan Matematika Berbasis Metode <i>Polymer Inclusion Membrane</i> Sebagai Upaya Penanggulangan Limbah Industri	2017	Mandiri

Pengabdian Pada Masyarakat

No	Tahun	Judul Kegiatan	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Rp)
1	2014	Seminar dan Pelatihan Pembuatan Detergen dan softener Cuci Piring pada ibu-ibu PKK di Kecamatan Medan Perjuangan, Medan	Mandiri	3.000.000
2	2015	IbM Kelompok Wirausaha Industri Rumah Tangga Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan: Produksi Sabun Cair Pencuci Piring	DIKTI	45.000.000
3	2015	Aplikasi Alat Tenun Kasuksak untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Pandomuan Nauli Kecamatan Pangururan Kabupaten Samosir	IPTEKD A LIPI 2016	140.000.000
4	2016	Pendampingan dan Pembuatan Sabun Cair sebagai Produk <i>Home industri</i> pada kelompok PKK Desa Fajar Baru Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan	DIPA Unila	20.000.000

5	2016	Pelatihan kelompok PKK Desa Pahawang Kabupaten Pesawaran: Pembuatan Produk Kebersihan Rumah Tangga	DIPA Fakultas MIPA Unila	5.000.000
6	2017	Pendampingan <i>home industry</i> produk rumah tangga kelompok pkk di desa fajar baru: produksi dan teknik pemasaran	Mandiri	5.000.000

Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dan Prosiding

No	Tahun	Judul Artikel	Vol./No.	Nama Jurnal
1.	2012	Preparation of Copoly(Eugenol-DVB) as Membrane Carrier for Transport Phenol by Inclusion Polymer Membrane (PIM)	Vol. 12(2), 105-112	<i>Indonesian Journal of Chemistry</i>
2.	2013	Extending the Life Time of Polymer Inclusion Membrane Containing Copoly(Eugenol-DVB) as Carrier for Phenol Transport.	Vol. 13(3), 254-261	<i>Indonesian Journal of Chemistry</i>
3.	2014	The Capability of Copoly(Eugenol-Divinylbenzene), Co-EDVB as a Carrier of Phenol Transport with Polymer Inclusion Membrane (PIM).	Vol. 2(2), 57-68	<i>Journal of Environmentally Friendly Processes</i>
4.	2015	The Purification of waste cooking oil based on lipid profiles measurements by using skin of <i>Salacca zalacca</i>	2015, 7(9S):59-65	<i>Journal of Chemical and Pharmaceutical Research</i>
5.	2016	Kajian Spektra FTIR Pada Membran Kopolimer(Eugenol-Divinylbenzena), Co-EDVB Sebagai Senyawa Pembawa Untuk Transport Fenol	ISSN: 2407-4659	Prosiding Seminar Nasional
6.	2016	Analisis kandungan asam sinamat dan skrining fitokimia getah kemenyan jenis bulu (<i>styrax benzoin</i> var. <i>Hiliferum</i>) dari tapanuli utara	ISBN: 978-979-8911-97-2	Prosiding Seminar Nasional
7.	2016	Metode Membran Cair untuk Pemisahan Fenol: Review	Volume 1, No 01, Oktober 2016, Hal 74-88	<i>Analit: Analytical and Environmental Chemistry</i>
8.	2016	Evaluation of Phenol Transport Using Polymer Inclusion Membrane (PIM) with Poly-eugenol as a Carrier	Vol. 11, No. 2, Hlm. 99-106, Desember 2016	<i>Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan</i>
9.	2017	Kajian Indeks Standar Polusi Udara (ISPU) Nitrogen Dioksida (NO ₂) di Tiga Lokasi Kota Bandar Lampung	Volume 2, No 01, April 2017, Hal 42-51	<i>Analit: Analytical and Environmental Chemistry</i>

Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

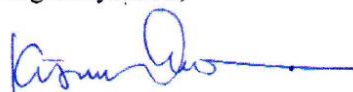
No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	<i>Seminar Nasional</i>	Evaluasi <i>Polymer Inclusion Membrane</i> (PIM) dengan Kopolimer(Eugenol-DVB) sebagai <i>Carrier</i> untuk Transpor Fenol	20 September 2013, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
2.	<i>Seminar Nasional</i>	Kajian Spektra FTIR Pada Membran Kopolimer(Eugenol-Divinilbenzena), Co-EDVB Sebagai Senyawa Pembawa Untuk Transpor Fenol	19 November 2015, Universitas Sebelas Maret, Solo
3.	<i>Seminar Nasional</i>	Analisis kandungan asam sinamat dan skrining fitokimia getah kemenyan jenis bulu (<i>styrax benzoine</i> var. <i>Hiliferum</i>) dari tapanuli utara	10-11 Agustus 2016, Universitas Mataram, Lombok
4	Workshop	Workshop Internal Pengembangan Penelitian Aplikatif Bidang Agro Industri Perkebunan dan Pembimbingan Penataan Laboratorium Kimia dan Fisika	01 – 04 November 2016, Fakultas Agro Teknologi, Univ. Prima Indonesia Medan

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Dan apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya dan ini menjadi kesanggupan saya untuk menyelesaikan kegiatan ini sebagai salah satu syarat pengajuan proposal Penelitian Berbasis Kompetensi Kemenristekdikti.

Bandar Lampung, 03 Juni 2017

Yang menyatakan,



Dr. Agung Abadi Kiswandono, M.Sc.

LAMPIRAN 3. ORGANISASI TIM PENGUSUL DAN PEMBAGIAN TUGAS

No	Nama/NIP/Bid. Keahlian/Jabatan	Tugas Dalam TIM	Alokasi Waktu
1	Prof. Suharso, Ph.D. NIP 196905301995121001 (Kimia Anorganik, Pertumbuhan Kristal) Ketua Peneliti	Melakukan uji coba inhibitor asap cair dalam menghambat laju pembentukan endapan CaCO ₃ baik dengan metode <i>seeded</i> maupun <i>unseeded</i> . Menganalisis data perubahan berat endapan, data SEM terkait morfologi endapan, dan data <i>particle size distribution</i> . Menyusun laporan dan publikasi jurnal internasional. Menyusun buku ajar dan mempersiapkan paten.	30 jam per minggu
2	Dr. Agung Abadi Kiswandono, S.S.i., M.Sc. NIP 197007052005011003 (Kimia Lingkungan, Praktisi AMDAL, Kimia Analitik). Anggota Peneliti 1	Membantu dalam melakukan uji coba inhibitor dalam menghambat laju pembentukan endapan CaCO ₃ dengan metode <i>seeded</i> dan <i>unseeded</i> . Serta membantu dalam persiapan aplikasi lapangan penerapan inhibitor di pengembangan pembangunan lapangan uap panas bumi dan Pusat Listrik Tenaga Panasbumi (PLTP) Proyek Geothermal Ulubelu Lampung. Membantu menyusun laporan dan publikasi jurnal internasional.	10 jam per minggu
3	Eka Setiososari (Mahasiswa Kimia) Pembantu Peneliti 1	Mempersiapkan, mensistesis inhibitor, dan menganalisis data IR, UV, NMR, dan GC-MS dari hasil sintesis. Melakukan uji coba inhibitor ekstrak kemenyan putih dalam menghambat laju pembentukan endapan CaCO ₃ baik dengan metode <i>seeded</i> maupun <i>unseeded</i> . Membantu mempersiapkan data perubahan berat endapan, data SEM terkait morfologi endapan, dan data <i>particle size distribution</i> . Membantu menyusun laporan dan publikasi jurnal internasional. Menyusun data buku ajar dan mempersiapkan paten.	15 jam per minggu
4	Yusuf Hadi Kurniawan (Mahasiswa Kimia) Pembantu Peneliti 2	Mempersiapkan, mensistesis inhibitor, dan menganalisis data IR, UV, NMR, dan GC-MS dari hasil sintesis. Melakukan uji coba inhibitor asap cair dalam menghambat laju pembentukan endapan CaCO ₃ baik dengan metode <i>seeded</i> maupun <i>unseeded</i> . Membantu mempersiapkan data perubahan berat endapan, data SEM terkait morfologi endapan, dan data <i>particle size distribution</i> . Membantu menyusun laporan dan publikasi jurnal internasional. Menyusun data buku ajar dan mempersiapkan paten.	15 jam per minggu

LAMPIRAN 4. SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI DAN ANGGOTA



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
GEDUNG REKTORAT LANTAI 5**

Jalan Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145, Indonesia
Telp: +62 721 705173, Fax: +62 721 773798, E-mail: lppm@kpa.unila.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :


Nama : Prof. Suharso, Ph.D.
N I D N : 0030056903
Pangkat/Golongan : Pembina Utama Muda/IVc
Alamat : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng, Bandar Lampung,
35145.

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya berjudul **"PENGUNAAN ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI GREEN INHIBITOR PEMBENTUKAN KERAK KALSIMUM KARBONAT (CaCO₃)"** yang diusulkan untuk memperoleh dana Penelitian Berbasis Kompetensi tahun anggaran 2018-2020, bersifat **original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian 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.

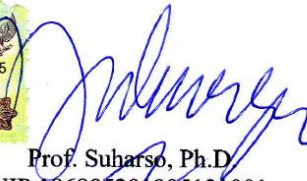
Mengetahui,
Ketua LPPM Unila



Warsono, Ph.D.
NIP 196302161987031003 #

Bandar Lampung, 5 Juni 2017
Yang menyatakan,





Prof. Suharso, Ph.D.
NIP 196905301995121001



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
GEDUNG REKTORAT LANTAI 5**

Jalan Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, 35145, Indonesia
Telp: +62 721 705173, Fax: +62 721 773798, E-mail: lppm@kpa.unila.ac.id

SURAT PERNYATAAN


Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. Agung Abadi Kiswandono, S.Si., M.Sc.
N I D N : 0005077009
Pangkat/Golongan : Penata Muda Tingkat I/IIIb
Alamat : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng, Bandar Lampung,
35145.

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya berjudul "**PENGGUNAAN ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI GREEN INHIBITOR PEMBENTUKAN KERAK KALSIMUM KARBONAT (CaCO₃)**" yang diusulkan untuk memperoleh dana Penelitian Berbasis Kompetensi tahun anggaran 2018-2020, bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian 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.

Mengetahui,
Ketua LPPM Unila

Warsono, Ph.D.
NIP 196302161987031003

Bandar Lampung, 5 Juni 2017
Yang menyatakan,




Dr. Agung Abadi Kiswandono, S.Si., M.Sc.
NIP 197007052005011003