

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA “KEJUANGAN” 2018

*Pengembangan Teknologi Kimia untuk
Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia
Yogyakarta, 12 April 2018*



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2018**

***Pengembangan Teknologi Kimia untuk
Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia
Yogyakarta, 12 April 2018***

Hak Cipta ada pada Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta (55283)

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh buku ini atau diperbanyak dengan tujuan komersial dalam bentuk apapun tanpa seijin Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta, kecuali untuk keperluan penulisan artikel atau karangan ilmiah dengan menyebutkan buku ini sebagai sumber.

Cetakan I : April 2018

ISSN 1693-4393





Kata Pengantar

Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" yang diselenggarakan pada tanggal 12 April 2018 merupakan seminar ke-18 yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta dengan tema "**Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia**". Seminar ini merupakan agenda tetap tahunan secara nasional di bidang Teknik Kimia sebagai forum pertemuan ilmiah. Pada kesempatan ini, para akademisi, peneliti, industri dan pemerhati Teknik Kimia dapat saling menginformasikan hasil karya ilmiahnya, baik berupa kajian pustaka atau hasil penelitian fundamental dan aplikatif di berbagai bidang yang terkait dengan Pengembangan Sumber Daya Indonesia dan Energi, sehingga diharapkan dapat menjadi menjadi basis untuk menghasilkan produk yang dibutuhkan dan bermanfaat bagi masyarakat serta mampu bersaing di pasar dunia.

Pada seminar tahun ini, panitia telah menerima 76 abstrak yang berasal dari beberapa Perguruan Tinggi, Lembaga, dan Balai Penelitian. Setelah dilakukan seleksi dan koreksi, makalah lengkap yang akan disajikan dalam seminar sebanyak 3 makalah pembicara utama, dan 68 makalah sesuai dengan bidang kajian, namun ada 2 pemakalah yang tidak mempresentasikan makalahnya sehingga hanya 66 makalah yang dipresentasikan. Makalah-makalah yang telah dipresentasikan, akan disajikan dalam bentuk *compact disk* (CD) dan buku prosiding yang akan diterbitkan setelah penyelenggaraan seminar.

Dengan terselenggaranya Seminar dan diterbitkannya Prosiding Seminar Teknik Kimia "Kejuangan" 2018, panitia mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
2. Dekan Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta.
3. Bpk. Ir. Edi Wibowo, MT, Direktur Penyaluran Dana, Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS), Direktorat Jendral Perbendaharaan Kementerian Keuangan RI, sebagai pembicara utama.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Raharjo, M.Sc, Guru Besar Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, selaku pembicara utama.
5. Bapak. Togar Sitanggang, Sekretaris Jendral Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), selaku pembicara utama.
6. Bapak Wisnu Barata, sebagai donatur.
7. PT. Star Specialty Chemicals Indonesia Cikarang Bekasi sebagai donatur.
8. PT Surya Energy Anugrah Lesta Bekasi sebagai donatur
9. Prof. Ir. H. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D, sebagai reviewer.
10. Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc., Ph.D (Ketua Jurusan Teknik Kimia UGM Yogyakarta), sebagai reviewer.
11. Dr. Yulius Deddy Hermawan, ST, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta), sebagai reviewer.
12. Dr. Ir. I Gusti S. Budiaman, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta), sebagai reviewer.
13. Pemakalah Seminar.
14. Peserta Seminar.
15. Hotel Grand Quality sebagai mitra.

Panitia memohon maaf apabila ada kekurangan selama penyelenggaraan seminar dan apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan dan penerbitan Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2018. Panitia juga berharap, semoga dengan terselenggaranya Seminar dan diterbitkannya Prosiding Seminar ini, dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, April 2018

Panitia





Sambutan Ketua Pelaksana Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2018 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

Yth: Bapak Dirjen Perbendaharaan Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit BPDPKS (diwakili Bapak Ir. Edi Wibowo, MT, Direktur Penyalur Dana), Yth: Prof. Dr. Ir. Sri Raharjo, M.Sc (Guru Besar Fakultas Teknologi Pertanian Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada), Yth: Bapak Togar Sitanggang (Sekjen Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia GAPKI), Ysh: Ibu, Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti Kusumayuda, M.Sc., Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta, Ysh: Para hadirin sekalian peserta seminar yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya kita semua dapat berkumpul dalam keadaan sehat wal'afiat untuk menghadiri dan berpartisipasi dalam acara Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" tahun 2018. Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenankan saya menyampaikan laporan pelaksanaan Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Tahun 2018. Seminar ini secara rutin kami laksanakan setiap tahun dan kali ini merupakan seminar ke-18 yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta dengan **Prosiding Nomor ISSN 1693-4393** dan Tema **Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia**. Dimana pada seminar nasional kali ini menitikberatkan pada Peningkatan Nilai Tambah Produk Hayati khususnya mengenai Kelapa Sawit. Oleh karena hal tersebut untuk Seminar Nasional 2018 ini, panitia mendatangkan 3 (tiga) Pembicara Kunci yakni dari perguruan tinggi, praktisi dari Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), dan dari penyandang dana yang dalam hal ini dari Kementerian Keuangan Republik Indonesia Direktorat Jendral Perbendaharaan Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS). Dengan maksud jika dari peserta seminar barangkali akan meningkatkan atau melanjutkan penelitian tentang kelapa sawit maka dapat berkonsultasi lebih lanjut dengan GAPKI maupun dengan BPDPKS.

Para hadirin yang berbahagia,

Pada seminar hari ini akan dipresentasikan 3 (tiga) makalah kunci dan 68 makalah presentasi (bidang kajian) sesuai dengan bidang-bidang dari 76 abstrak yang telah masuk. Makalah-makalah tersebut berasal dari beberapa universitas dan lembaga penelitian yang berasal dari berbagai wilayah, antara lain DIY, Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa barat, Lampung, dan Samarinda. Makalah tersebut kami distribusikan dalam 11 bidang kajian, yaitu (A) Teknologi pengolahan sumber daya laut, mineral, dan energi, (B) Teknologi proses dan pengendaliannya, (C) Perpindahan massa dan panas, (D) Termodinamika, (E) Kinetika reaksi dan katalisis, (F) Bioteknologi, (G) Teknologi Pemisahan, (H) Teknologi Pengolahan Limbah, (I) Energi Baru dan Terbarukan, (J) Analisis risiko, dan (K) Teknik Produk. Pada kesempatan ini kami menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Yth: Dirjen Perbendaharaan Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) atau yang mewakili, Bapak Prof. Dr.Ir. Sri Raharjo, M.Sc (Guru Besar Fakultas Teknologi Pertanian Departemen Teknologi Pangan dan hasil Pertanian), Yth Bapak Togar Sitanggang (Sekjen Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia GAPKI), sebagai pembicara kunci, para pemakalah, dan para peserta seminar, serta pihak donatur Bapak Ir. Wisnu Barata pimpinan PT Kurita Indonesia yang telah memberikan dukungan untuk kesuksesan acara ini. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada UPN "Veteran" Yogyakarta atas dukungan dana dan fasilitas yang telah diberikan. Selanjutnya kepada Ibu Prof. Sari Bahagiarti Rektor UPN "Veteran" Yogyakarta atau yang mewakili dimohon berkenan membuka acara seminar ini.

Akhir kata, kami atas nama seluruh panitia pelaksana Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2018 mohon maaf yang sebesar-besarnya jika selama persiapan sampai dengan penyelenggaraan seminar ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan. Selamat melaksanakan diskusi dan seminar. Semoga seminar ini bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12 April 2018
Ketua Pelaksana

Ir. Abdullah Kunta arsa, M.T.
NIP. 1957 0216 1989 030





Sambutan Rektor
Dalam Rangka Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2018
Jurusan Teknik Kimia FTI UPN "Veteran" Yogyakarta
12 April 2018

Yth: Bapak Dirjen Perbendaharaan Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit BDPKKS (diwakili Bapak Ir. Edi Wibowo, MT, Direktur Penyalur Dana)

Yth: Prof. Dr.Ir. Sri Raharjo, M.Sc, Guru Besar Fakultas Teknologi Pertanian Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada,

Yth :Bapak Togar Sitanggang, Sekjen Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI),

Ysh: Para Pejabat di lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta

Ysh: Para hadirin sekalian peserta seminar yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Assalammu'alaikum Wr. Wb

Seminar merupakan salah satu sarana penyebarluasan hasil-hasil penelitian dan kajian yang dilakukan oleh berbagai pihak untuk saling tukar menukar informasi dalam rangka peningkatan diri peneliti, pengembangan pendidikan tinggi, dan untuk kepentingan industri. Lebih dari itu, dari seminar juga diharapkan terjadi komunikasi antara dunia industri dan perguruan tinggi serta lembaga-lembaga penelitian.

Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" merupakan seminar yang diadakan setiap tahun oleh Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta. Seminar yang ke-18 ini mengambil tema *Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, dimana Seminar Nasional kali ini menitikberatkan pada sumber daya alam hayati. Tema tersebut sangat tepat mengingat sumber daya alam hayati Indonesia yang beranekaragam untuk dikembangkan kebermanfaatannya, maka perlu kiranya dilakukan penelitian untuk mengolah dengan efisien untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Seminar seperti ini sudah banyak diadakan, namun sentuhan terhadap pengembangan industri masih sedikit. Masih banyak penelitian yang bersifat mikro dan berorientasi penelitian, belum bersifat komersial. Para ilmuwan masih asik berkutat dalam dunianya sendiri dan masih terobsesi pada pengembangan *hi-tech*, produk penelitian belum berorientasi pada pasar, inovasi baru, serta aplikasi teknologi. Hasil penelitian belum dapat mendorong investor membiayai komersialisasi hasil-hasil penelitian.

Penelitian yang dilakukan perguruan tinggi banyak yang bersifat penelitian fundamental, sehingga belum mempunyai nilai jual bagi industri. Penelitian fundamental tersebut sudah tentu belum dapat diaplikasikan secara langsung, masih perlu diikuti dengan studi lebih detail dalam bentuk *feasibility study*. Masih banyak langkah dan modifikasi yang perlu dilakukan, dengan kondisi yang demikian industriawan cenderung lebih percaya pada lisensi produk dan konsultan asing. Kontribusi iptek terhadap pengembangan industri dan ekonomi belum maksimal. Selain itu para investor sedikit yang mau hadir dalam seminar seperti ini, kiranya hal tersebut perlu menjadi pemikiran kita bersama agar seminar seperti ini dapat memberikan kontribusi yang maksimal dan menjadi pendorong kemajuan industri untuk ketahanan ekonomi diantaranya dengan memperbanyak penelitian aplikatif atau terapan.

Akhirnya saya sampaikan selamat berseminar semoga sukses dan hasilnya dapat memenuhi harapan kita bersama.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12 April 2018

Rektor

Prof. Dr. Sari Bahagiarti K., M.Sc
NIP. 19561219 198411 2 001





Sambutan Dekan Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pertama-tama kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2018 dapat terlaksana. Terima kasih secara khusus dan dihaturkan kepada pemakalah utama, terima kasih juga kepada pemakalah-pemakalah, peserta, serta para tamu undangan atas dukungan terlaksananya seminar ini. Seminar nasional merupakan sarana ilmiah untuk saling bertukar pikiran dan pengalaman dengan bertemu secara langsung antara para peneliti maupun praktisi dari berbagai institusi.

Hadirin, para ilmuwan yang kami hormati,

Kebijakan pemerintah era sekarang adalah membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa. Kandungan Nawacita dan Trisakti, khususnya pada 8 prioritas utama yaitu pengawalan implementasi UU Desa, di dalamnya terdapat kebijakan *share-holding* dan juga hak akses daerah/ desa mengelola sumber daya alam, sehingga perlu dukungan Teknologi Berkelanjutan dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Indonesia yang berkelanjutan, untuk menyiapkan dan menjalankan kebijakan-kebijakan regulasi baru tentang *share-holding* antara pemerintah, investor, dan daerah dalam pengelolaan sumber daya alam (tambang, kehutanan, perkebunan, perikanan, kelautan, dan sebagainya), perlu dilakukan peningkatan keberdayaan sumber daya manusia, peningkatan pengetahuan teknologi kimia, teknologi proses, dan teknologi lainnya yang berwawasan lingkungan.

Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" mengusung topik Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, sebagai wujud nyata kejuangan ilmuwan, praktisi Teknik Kimia dengan harapan agar kita dapat mengambil pesan penting dari makalah-makalah yang disajikan. Melalui forum Ilmiah ini tentunya akan muncul ide-ide untuk peningkatan penguasaan teknologi, implementasi teknologi, dan penyebaran teknologi sehingga dapat mewujudkan kedaulatan dalam bidang teknologi, untuk mendukung pelaksanaan Pembangunan Bangsa dan Negara Kesatuan Republik Indonesia, amin.

Akhirnya kami mengucapkan selamat kepada panitia dan pengelola Jurusan Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta atas terselenggaranya SNTKK 2018. Selamat berdiskusi bagi para peserta, semoga seminar ini sukses dan membawa pencerahan bagi kita semua. Terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12 April 2018

Dekan



Ir. H. Tukup Marnoto, MT., Ph.D
NIP. 19560531 198803 1 001



Reviewer

Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2018 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta

1. Prof. Ir. H. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D (UGM Yogyakarta)
2. Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc Ph.D (UGM Yogyakarta)
3. Dr. Eng. Y Deddy Hermawan, ST, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta)
4. Dr. Ir. IGS Budi Aman, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta)





SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2018
JUSUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

PANITIA PENGARAH : Dekan Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta
Ketua Jurusan Teknik Kimia FTI
Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D
Ir. Mohammad Fahrurrozi, MSc., PhD

PANITIA PELAKSANA

KETUA : Ir. Abdullah Kunta-Arsa, MT
Ir. Rr. Endang Sulistyawati, MT

SEKRETARIS : Ir. Tunjung Wahyu Widayati, ST, MT
Retno Ringgani, ST, M.Eng
Mitha Puspita Sari, ST, M.Eng

BENDAHARA : Siswanti, ST, MT
Ir. Purwo Subagyo, MT
Dra. Suci Astutiningsih

BIDANG:

ACARA DAN PERSIDANGAN : Siti Diyar Kholisoh, ST, MT
Ir. Titik Mahargiani, MT
Susanti Rina Nugraheni, ST, MEng

MATERI DAN PROSIDING : Dra. Sri Wahyu Murni, MT
Wibiana Wulan Nandari, ST, MEng

DANA DAN PROMOSI : Ir. Tutik Muji Setyoningrum, MT
Ir. Sri Sukadarti, MT

PUBLIKASI DAN DOKUMENTASI : Ir. Danang Jaya, MT
Ir. Zubaidi Achmad, MT
Handrian, ST, M.Eng

PERLENGKAPAN DAN DEKORASI : Ir. Wasir Nuri, MT
Ir. Gogot Haryono, MT
Ir. I Ketut Subawa, MT

KONSUMSI : Ir. Faizah Hadi, MT
Ir. Dyah Tri Retno, MM

MITRA KERJA : Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta





Daftar Isi

	Hal.
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Pelaksana	iv
Sambutan Rektor	iv
Sambutan Dekan	vi
Reviewer	vii
Susunan Panitia	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Makalah	x
Makalah Pembicara Utama	MU1-1
Makalah Bidang Kajian :	
A. Teknologi Pengolahan Sumber Daya Laut, Mineral, dan lain-Lain	A1-1
B. Teknologi Proses dan Pengendaliannya	B1-1
C. Perpindahan Massa dan Panas	C1-1
D. Termodinamika	D1-1
E. Kinetika Reaksi dan Katalisis	E1-1
F. Bioteknologi	F1-1
G. Teknologi Pemisahan	G1-1
H. Teknologi Pengelolaan Limbah	H1-1
I. Energi Baru dan Terbarukan	I1-1
J. Analisis Resiko	J1-1
K. Teknik Produk	K1-1
Indeks Penulis Makalah	
Indeks Kata Kunci	



Synthesis Nanochitosan: The Effect of Acid Formic and Tripolyphosphate Concentration to Diameter and Polydispersity Index of Nanochitosan Particles

Panca Nugrahini F*, Nurul Desfajaya, dan Yolanda Sefriantina

Program Studi Teknik Kimia, FT, UNILA, Bandar Lampung
Jalan Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Kota Bandar Lampung - 35145

*E-mail: nurul.desfajaya@windowslive.com

Abstract

Chitosan nanoparticles were made using acid solvents (formic acid) and crosslinking agents (tripolyphosphate) by ionic gelation. This method based on electrostatic interactions between the cations of the chitosan amine group and the polyanion of the crosslinking agent. Nanochitosan were prepared by using formic acid solvents (26, 32, and 36 mmol) and tripolyphosphate crosslinking agents (1.2, 1.8, and 2.4 mmol) with 3% (w/v) chitosan. The samples characterization using PSA (Particle Size Analyzer). The nanochitosan has particles size 36.24 – 212.12 nm. It can used for antimicrobial agents in food packaging, drug delivery, and adsorp the metals in water treatment. Chitosan nanoparticles having small particle diameters and low polydispersity indexes can only be obtained if the use of acid format concentration is inversely proportional to the concentration of the tripolyphosphate crosslinking agent.

Keywords: Chitosan nanoparticles, formic acid, tripolyphosphate, gelation ionic, PSA

Pendahuluan

Sintesis nanokitosan merupakan pembuatan partikel kitosan berukuran 10^{-9} dengan metode yang bervariasi, salah satunya yaitu metode gelasi ionik. Pada metode ini, jenis pelarut dan agen ikatan silangnya mempengaruhi hasil yang didapatkan seperti yang telah dilakukan Kusri dkk. (2015) melaporkan bahwa dari jenis asam monokarboksilat yang digunakan sebagai pelarutnya dalam sintesis nanokitosan yaitu asam asetat, asam laktat, dan asam formiat didapatkan ukuran partikel dan indeks polidispersitas yang berbeda dimana pelarut yang menggunakan asam formiat menghasilkan ukuran nanopartikel terkecil diantara yang lain yaitu 50-100 nm pada saat 26 mmol. Karena penelitian ini menggunakan agen ikatan silang berupa potassium persulfate yang memiliki sifat toksik, maka penggantian pada agen ikatan silangnya perlu diganti dengan yang lebih aman. Untuk itu, penggantian agen ikatan silang *potassium persulfate* ini perlu digantikan dengan *tripolyphosphate*. Oleh karena itu, perlu dilakukan sintesis nanokitosan menggunakan *crosslinker* yang berbeda dari penelitian sebelumnya untuk menyelidiki pengaruhnya terhadap ukuran partikel dan indeks polidispersitas yang dihasilkan dengan mengambil hasil terbaik dari masing-masing penelitian terdahulu yaitu Kusri dkk. (2014) dengan hasil terbaik yang didapatkan dari pelarut asam formiat dan peneliti terdahulu dari Singh dkk.(2014) dan Mardiyati dkk. (2012) dengan penggunaan *Tripolyphosphate*-nya.

Metode Penelitian

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bubuk kitosan 3% (w/v) (Derajat Deasetilasi 85,87% dengan ukuran partikel awal 595000 nm), Aquades, Asam Formiat (26, 32, 38 mmol), *Tripolyphosphate* / TPP (1,2; 1,8; 2,4 mmol), batu es. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur (10 ml, 250 ml, dan 1000 ml), gelas erlenmeyer (200 ml), pipet, cawan petris, kertas label, *stopwatch*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, dan timbangan digital.

Prosedur Percobaan

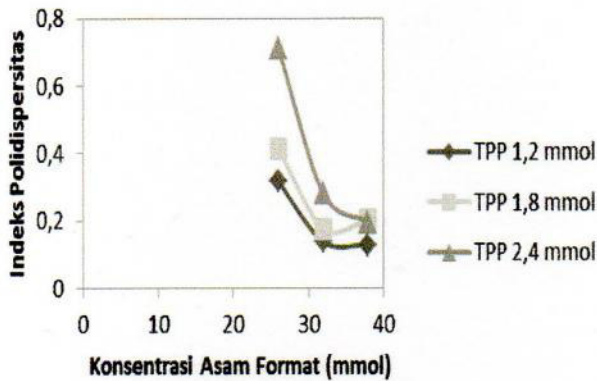
Membuat larutan kitosan dengan cara menambahkan bubuk kitosan ke dalam larutan asam formiat untuk masing-masing konsentrasi. Tambahkan larutan *Tripolyphosphate* ke dalam larutan kitosan. Proses gelasi ionik ini berlangsung dengan kecepatan pengadukan 800 rpm pada suhu 70°C selama 60 menit. Setelah itu, masukkan sampel



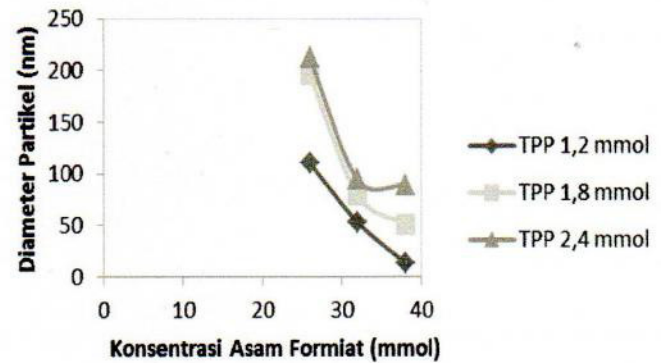
ke dalam gelas ukur yang berisi air es selama 60 menit kemudian pisahkan larutan kitosan dengan pelarutnya. Sampel siap di karakterisasi menggunakan PSA (*Particles Size Analyzer*).

Hasil dan Pembahasan

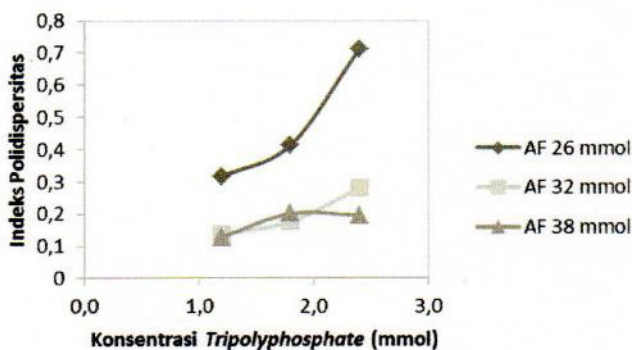
Karakterisasi sampel dilakukan menggunakan *Particle Size Analyzer Beckman Coulter*. Dari hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dilakukan plot untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel yaitu pelarut Asam Formiat dan *crosslinker Tripolyphosphate* terhadap perolehan diameter partikel dan indeks polidispersitas.



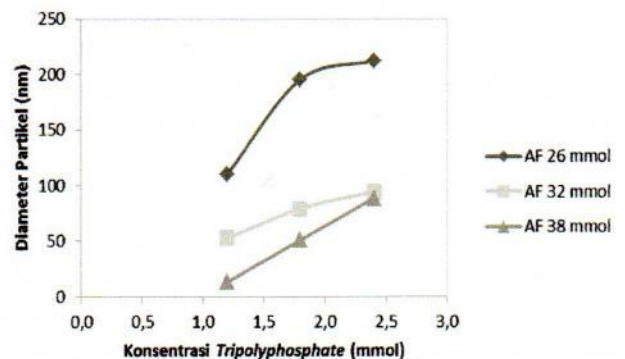
Gambar 1. Grafik Hubungan IP dengan Konsentrasi Asam Formiat



Gambar 2. Grafik Hubungan Diameter Partikel dengan Konsentrasi Asam Formiat



Gambar 3. Grafik Hubungan IP dengan Konsentrasi *Tripolyphosphate*



Gambar 4. Grafik Hubungan Diameter dengan Konsentrasi *Tripolyphosphate*

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Asam Formiat yang digunakan, maka indeks polidispersitas partikel yang dihasilkan akan semakin rendah dimana rendahnya angka polidispersitas ini berarti cenderung ke arah terbentuknya monodispersitas yang menunjukkan kestabilan partikel yang baik untuk jangka panjang dan persebaran yang homogen dari partikel nanokitosan. Perolehan indeks polidispersitas yang rendah ini disebabkan karena tingginya konsentrasi Asam Formiat yang menyebabkan interaksi antar ion yang kuat diantara keduanya sehingga rantai panjang kitosan terdegradasi dengan baik dan merata dan saat terjadi proses sambung silang atau *crosslinking* masing-masing *Tripolyphosphate* akan menempel pada tiga molekul NH_3^+ . Hal ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa kontrol ukuran partikel oleh ikatan silang (*crosslinked*) yang tanpa merusak monodispersitasnya dapat dimungkinkan untuk diperoleh dengan cara penambahan konsentrasi media pelarut (Choi dkk, 2002).

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Asam Formiat yang digunakan, maka diameter partikel yang diperoleh semakin kecil. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa selain meningkatkan *yield* yang lebih tinggi, naiknya konsentrasi Asam Asetat juga dapat menurunkan ukuran partikel (Salma, 2013). Hal ini disebabkan karena kemampuan biodegradasinya tergantung dari jumlah gugus amino yang terprotonasi dalam rantai kitosan. Semakin banyak kadar asam yang digunakan, maka akan semakin banyak ikatan glikosidik yang terputus atau tereduksi (Hafez, 2014). Selain itu, mengingat Derajat Deasetilasi Kitosan yang digunakan pada penelitian ini cukup tinggi yaitu 85,87%, maka interaksi antar ion dan ikatan hidrogennya cukup kuat dimana semakin tinggi derajat deasetilasi kitosan semakin tinggi maka gugus asetil kitosan semakin rendah

sehingga interaksi antar ionnya dapat menjadi semakin kuat (Matheis, 2016). Pemutusan ikatan 1,4 glikosidik pada kitosan ini akan menyebabkan penurunan berat molekul pada kitosan yang berarti ukuran partikelnya menjadi semakin kecil.

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada saat konsentrasi Asam Format tertentu, indeks polidispersitas partikel akan semakin naik dengan naiknya konsentrasi *Tripolyphosphate* sehingga pada gambar 4.5. dapat dikatakan bahwa nilai indeks polidispersitas partikel akan berbanding lurus dengan konsentrasi *Tripolyphosphate*. Hal ini dikarenakan kelebihan ion negatif (*Tripolyphosphate*) dapat menyebabkan *swelling* atau pembesaran yang dalam hal ini konsentrasi *Tripolyphosphate* cukup tinggi. *Swelling* terjadi akibat adanya tolakan elektrostatis antar gugus ion yang memiliki muatan sehingga menyebabkan partikel membesar dan partikel dapat membentuk agregat (Yosmarina, 2012). Jika beberapa gugus ion ini mengalami *swelling* sementara gugus yang lain tidak, maka ketidakseragaman partikel akan terbentuk yang akan berpotensi memiliki nilai indeks polidispersitas tinggi.

Gambar 4. Menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *Tripolyphosphate* yang digunakan, maka ukuran diameter partikel juga akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan meningkatnya konsentrasi *Tripolyphosphate* yang digunakan akan menyebabkan jumlah gugus amina terprotonasi (NH_3^+) semakin banyak yang berikatan silang dengan *Tripolyphosphate*, sehingga interaksi ikatan silang diantara keduanya (Kitosan-TPP) dapat menjadi semakin tinggi dalam membentuk kompleks partikel nanokitosan (Helmi dkk, 2014).

Kesimpulan

Konsentrasi Asam Format dan *Tripolyphosphate* masing-masing saling mempengaruhi diameter partikel dan indeks polidispersitas yang dihasilkan. konsentrasi *Tripolyphosphate* berbanding lurus dengan diameter partikel dan nilai indeks polidispersitas yang dihasilkan. Konsentrasi Asam Format berbanding lurus dengan diameter partikel nanokitosan dan berbanding terbalik dengan indeks polidispersitas yang dihasilkan. Ukuran partikel yang dihasilkan yaitu 36.24 - 212.12 nm yang dapat digunakan sebagai antimikroba pada kemasan makanan di industri makanan, penghantar obat, dan penyerap logam di industri pengolahan air.

Daftar Pustaka

- Choi, J., S.Y.Kwak, S. Kang, S.S.Lee, M.Park, S.Lim, J.Kim, C.R.Choe, S.I.Hong. Synthesis of Highly Crosslinked Monodisperse Polymer Particles: Effect of Reaction Parameters on the Size and Size Distribution. *Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry* 2002; 40: 4371.
- Eny K, Ng Sha Shiong, Yosmarina Harahap, Yoki Yulizar, Dianursanti, Rita Arbianti, Aida R. Pudjiastuti. Effect of monocarboxylic acids and potassium persulfate on preparation chitosan nanoparticles. *International Journal of Technology* 2015; 1: 11-21.
- Etik Mardiyati, Sjaikhurrisal El Muttaqien, Damai Ria Setyawati. Sintesis nanopartikel kitosan trypolyphosphate dengan metode gelas ionik: Pengaruh konsentrasi dan rasio volum terhadap karakteristik partikel. *Prosiding pertemuan ilmiah ilmu pengetahuan dan teknologi bahan 2012* :90-93.
- Helmi Nur Laili, Lina Winarti, Lusua Oktora Ruma Kumala S. Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan-Naringenin dengan Variasi Rasio Massa Kitosan-Natrium Tripolifosfat. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan* 2014; 2 (2): 311.
- Kushagri Singh, Abha Mishra. Water Solble Chitosan Nanoparticle for the Effective Delivery of Lipophilic Drugs: A Review. *International Journal of Applied Pharmaceutics* 2013; 5 (3).
- Matheis F.J.D.P.Tansale, Ivonne Telussa, Serly J. Sekewael, Robert Kakerissa.Extraction and characterization of chitosan from Windu Shrimp Shell (*Penaeus monodon*) and depolymerization chitosan process with hydrogen peroxide based on heating temperature variations. *Ind.J.Chem.Res.* 2016; 3(2):314-315.
- Salma M. Abdel Hafez, Hathout, R.M., Sammour, O.A. Towards Better Modelling of Chitosan Nanoparticles Production: Screening Different Factors and Comparing Two Experimental Designs. *International Journal of Biological Macromolecules* 2014; 64 (2014): 335.
- Yosmarina H. *Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan dengan Variasi Asam*. Universitas Indonesia, Depok, Skripsi, 2012.



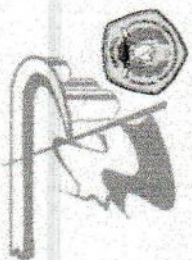
Lembar Tanya Jawab

Moderator : **Zainal Arifin (Politeknik Negeri Samarinda)**
Notulen : **Shafira Rahma Firdausy (UPN "Veteran" Yogyakarta)**

1. **Penanya** : Renung Reningtyas (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan :
 - Apakah pengaruhnya dan manakah yang terbaik antara asam laktat, asam format?
 - Bagaimana cara mendapatkan info indeks polidispersitas?
 - Selisih waktu antara hasil sampel hingga karakterisasi berapa lama?**Jawaban** :
 - Untuk jenis asam sangat mempengaruhi kemampuan agar bubuk kitosan tersuspensi dengan baik, dalam hal ini, yang terbaik adalah asam format.
 - Nilai indeks polidispersitas dapat diperoleh dari karakterisasi PSA.
 - Jarak waktu antara selesai pembuatan sampel hingga dilakukan karakterisasi ± 2 minggu, namun jika lebih maka bisa dilakukan dengan syarat penyimpanan pada suhu dingin (bukan suhu freezer).

2. **Penanya** : Endang Sriharti (UBAYA)
Pertanyaan : Apakah tujuan dibuat ukuran nano?
Jawaban : Agar luas permukaan partikel lebih besar sehingga jangkauannya semakin luas, misalnya untuk obat maka kemampuan partikelnya dapat menjangkau ke bagian yang sulit.





SNTTKK 2018

SERTIFIKAT

Diberikan kepada

Panca Nugrahini F., S.T., M.T.

yang berpartisipasi sebagai

Penyaji Makalah

dalam

Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2018

"Pengembangan Teknologi Kimia

untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia"

yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri UPN "Veteran" Yogyakarta
pada Tanggal 12 April 2018 di Yogyakarta

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Dr. Yulius Dedy Hermawan, S.T., M.T.

NIK: 2 7210 98 0197 1

Panitia Pelaksana
Ketua

F. Abdullah Kunta-arsa, M.T.

NIP: 19570216 198903 1 001



SNTKK 2018

SERTIFIKAT

Diberikan kepada

Panca Nugrahini F., S.T., M.T.

yang berpartisipasi sebagai

Penyaji Makalah

dalam

Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2018

“Pengembangan Teknologi Kimia

untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia”

yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta
pada Tanggal 12 April 2018 di Yogyakarta

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Seminar Nasional Teknik Kimia
Panitia Pelaksana
Ketua

Dr. Yulius Dedy Hermawan, S.T., M.T.

NIK: 2 7210 98 0197 1

Dr. Abdullah Kunta-arsa, M.T.

NIP: 19570216 198903 1 001