

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Karya Ilmiah (artikel) : Optimasi Proses Ozonasi pada Depolimerisasi κ -Karagenan dengan Metode Respon Permukaan

Nama Penulis : Aji Prasetyaningrum, **Ratnawati Ratnawati**, Bakti Jos

Jumlah Penulis : 3

Status Pengusul : Penulis kedua

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Reaktor
 b. Nomor ISSN : 0852-0798 (p); 2407-5973 (e)

c. Vol., No., Bln., Thn. : Vol. 17, no. 1, 2017

d. Penerbit : Universitas Diponegoro

e. DOI artikel (jika ada) : 10.14710/reaktor.17.1.1-8

f. Alamat web Jurnal :
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/article/view/13516/11183>

g. Terindeks di : DOAJ, Google Scholar

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri $\checkmark$ pada kategori yang tepat)

☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional bereputasi*

☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

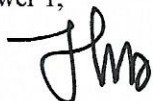
☐ Jurnal Ilmiah Nasional/Nasional terindeks di DOAJ, CABI, COPENICUS *

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen yang dinilai	Nilai Reviewer		Nilai rata-rata
	Reviewer 1	Reviewer 2	
a. Kelengkapan unsur isi artikel (10%)	2,5	2,5	2,50
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	7,25	6,5	6,88
c. Kecukupan dan kemutakhiran data /informasi dan metodologi (30%)	7,0	6,5	6,75
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)	7,0	7,5	7,25
Total (100%)	23,75	23,0	23,38
Nilai Pengusul (40% / 2 $\times$ total nilai total)	4,75	4,60	4,68

Semarang, Maret 2020

Reviewer 1,

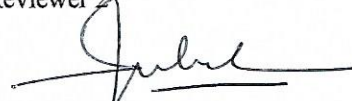


Prof. Dr. Tutuk Djoko Kusworo, ST, M.Eng
 NIP 197306211997021001

Unit Kerja : Fak. Teknik Undip

Bidang Ilmu : Teknik Kimia

Reviewer 2



Prof. Dr. I Nyoman Widiyasa, ST, M.T.
 NIP 197004231995121001

Unit Kerja : Fak. Teknik Undip

Bidang Ilmu : Teknik Kimia

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Karya Ilmiah (artikel) : Optimasi Proses Ozonasi pada Depolimerisasi κ -Karagenan dengan Metode Respon Permukaan

Nama Penulis : Aji Prasetyaningrum, **Ratnawati Ratnawati**, Bakti Jos

Jumlah Penulis : 3

Status Pengusul : Penulis kedua

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Reaktor
 b. Nomor ISSN : 0852-0798 (p); 2407-5973 (e)
 c. Vol., No., Bln., Thn. : Vol. 17, no. 1, 2017
 d. Penerbit : Universitas Diponegoro
 e. DOI artikel (jika ada) : 10.14710/reaktor.14.3.173-178
 f. Alamat web Jurnal : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/article/view/13516/11183>
 g. Terindeks di : DOAJ, Google Scholar

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri $\checkmark$ pada kategori yang tepat)

☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional bereputasi*

☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

☐ Jurnal Ilmiah Nasional/Nasional terindeks di DOAJ, CABI, COPERNICUS *

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen yang dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir yang Diperoleh
	International/International Bereputasi*	Nasional Terakreditasi	Nasional/Nasional terindeks di DOAJ, CABI, COPERNICUS*	
a. Kelengkapan unsur isi artikel (10%)		2,5		2,5
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		7,5		7,25
c. Kecukupan dan kemutakhiran data / informasi dan metodologi (30%)		7,5		7
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		7,5		7
Total (100%)		25,0		23,75
Nilai Pengusul = $40\%/2 \times 23,75$				4,75

Catatan Penilaian oleh Reviewer:

- Kelengkapan unsur isi paper (10%)** Artikel memiliki unsur lengkap (Pendahuluan, Bahan & Metodes, Hasil & Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih, Daftar Pustaka). Isi artikel sesuai dengan bidang ilmu penulis. State of the art, tujuan, dan kesimpulan ditulis dengan jelas. Pengecekan plagiarisme dengan Turnitin menunjukkan similaritas sebesar 4%. → (nilai = 10 %)
- Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)** Hasil penelitian dibahas dengan mendalam dan dibandingkan dengan hasil penelitian sejenis yang dilakukan oleh peneliti lain. Dari 43 referensi yang dipakai di artikel ini, 7 (atau 16,3%) di antaranya digunakan dalam pembahasan. Ada 2 referensi [Seo dkk. (2007) dan Simoes dan Castro (2001)] yang ada di Hasil dan Pembahasan tetapi tidak tercantum di Daftar Pustaka. → (nilai = 29 %)
- Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)** Referensi yang disitasi dalam artikel ini berjumlah 43 dengan 28 (65,1%) di antaranya merupakan artikel baru (10 tahun terakhir). Metode penelitian ditulis dengan baik dan jelas. → (nilai = 28 %)
- Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/prosiding (30%)** Jurnal Reaktor merupakan jurnal nasional terakreditasi (Sinta 2). Penerbit adalah Universitas Diponegoro. Jurnal ini ISSN (0852-0798), url, scope, dan informasi terbitan yang jelas. Jurnal ini terindeks pada DOAJ dan Google Scholar dengan h-index 15. Editoril board terdiri dari pakar-pakar dari beberapa perguruan tinggi di Indonesia. Jurnal ini memiliki Author Guideline dan mekanisme pengiriman artikel yang jelas. Penulisan di tiap artikel di dalam jurnal ini konsisten. Penulis berasal dari beberapa perguruan tinggi di Indonesia. Jadi semua unsur kualitas jurnal ini terpenuhi. → (nilai = 28 %)

Semarang, Maret 2020

Reviewer 1,



Prof. Dr. Tutuk Djoko Kusworo, ST, M.Eng

NIP 197306211997021001

Unit Kerja : Universitas Diponegoro

Bidang Ilmu : Teknik Kimia

*Coret yang tidak perlu

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Karya Ilmiah (artikel): Optimasi Proses Ozonasi pada Depolimerisasi k-Karagenan dengan Metode Respon Permukaan

Nama Penulis : Aji Prasetyaningrum, Ratnawati Ratnawati, Bakti Jos

Jumlah Penulis : 3

Status Pengusul : penulis pertama/penulis kedua/penulis korespondensi*

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Reaktor

b. Nomor ISSN : 0852-0798 (p); 2407-5973 (e)

c. Vol., No., Bln., Thn. : Vol. 17, no. 1, 2017

d. Penerbit : Universitas Diponegoro

e. DOI artikel (jika ada) : 10.14710/reaktor.14.3.173-178

f. Alamat web Jurnal :

<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/article/view/13516/11183>

g. Terindeks di : DOAJ, Google Scholar

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri √ pada kategori yang tepat)

☐ Jurnal Ilmiah Internasional/Internasional bereputasi*

☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi

☐ Jurnal Ilmiah Nasional/Nasional terindeks di DOAJ, CABI, COPERNICUS *

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen yang dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir yang Diperoleh
	International/International Bereputasi*	Nasional Terakreditasi	Nasional/Nasional terindeks di DOAJ, CABI, COPERNICUS*	
Kelengkapan unsur isi artikel (10%)		2,5		2,5
Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		7,5		6,5
Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		7,5		6,5
Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		7,5		7,5
Total (100%)		25,0		23,0
Nilai Pengusul = 40%/2 ×				

Catatan Penilaian Artikel oleh Reviewer:

a. Unsur isi artikel lengkap

b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan : membahas cukup banyak aspek dengan cukup mendalam. jumlah references yang dikutip dan pembahasan cenderung kurang detail substansi, lebih pada metode-metode umum.

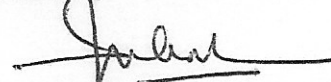
c. Kelengkapan dan kemutakhiran data/informasi bersifat komprehensif dan metodologi sudah umum.

d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal baik

*Coret yang tidak perlu

Semarang, Februari 2020

Reviewer,



Prof. Dr. I Nyoman Widiyasa, ST, M.T
NIP 197004231995121001

Unit Kerja : Fak. Teknik Undip
Bidang Ilmu : Teknik Kimia



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
DIREKTORAT JENDERAL PENGUATAN RISET DAN PENGEMBANGAN
DIREKTORAT PENGELOLAAN KEKAYAAN INTELEKTUAL

Sertifikat

Kutipan dari Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan
Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi,
dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
Nomor: 60/E/KPT/2016, Tanggal 13 November 2016
Tentang Hasil Akreditasi Terbitan Berkala Ilmiah Elektronik
Periode II Tahun 2016

Nama Terbitan Berkala Ilmiah

Reaktor

2407-5973

Penerbit: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Diponegoro

Ditetapkan sebagai Terbitan Berkala Ilmiah

TERAKREDITASI

Akreditasi sebagaimana tersebut di atas berlaku selama
5 (lima) tahun sejak ditetapkan.

Jakarta, 18 November 2016

Direktur Pengelolaan Kekayaan Intelektual,

Dr. Sadjuga, M.Sc

NIP. 195901171986111001

LAMPIRAN
 KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PENGUATAN
 RISET DAN PENGEMBANGAN KEMENTERIAN RISET,
 TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 NOMOR **60/E/KPT/2016**
 TENTANG HASIL AKREDITASI TERBITAN BERKALA
 ILMIAH ELEKTRONIK PERIODE II TAHUN 2016

Bidang Ilmu	No	Nama Jurnal	ISSN	Penerbit	Peringkat
Ekonomi	1	Jurnal Manajemen Teknologi	2089-7928	Unit Penelitian dan Pengetahuan, Sekolah Bisnis dan Manajemen Institut Teknologi Bandung	Terakreditasi B
Humaniora	1	Dinamika Ilmu	2442-9651	Institut Agama Islam Negeri Samarinda	Terakreditasi B
	2	Jurnal Sosioteknologi	2443-258X	Kelompok Keahlian Ilmu Kemanusiaan Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Teknologi Bandung	Terakreditasi B
	3	Masyarakat, Kebudayaan dan Politik	2528-6013	Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Airlangga	Terakreditasi B
	4	Wacana, Jurnal Ilmu Pengetahuan Budaya	2407-6899	Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia	Terakreditasi B
Kesehatan	1	Acta Medica Indonesiana	2338-2732	Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia	Terakreditasi B
	2	<i>Nurse Media Journal of Nursing</i>	2406-8799	Departemen Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro	Terakreditasi B
MIPA	1	ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia	1412-4092	Universitas Sebelas Maret	Terakreditasi B
Pendidikan	1	<i>Journal of Education and Learning</i>	2302-9277	Universitas Ahmad Dahlan bekerjasama dengan IAES Indonesia Section	Terakreditasi B
Pertanian	1	AGRIVITA <i>Journal of Agricultural Science</i>	2477-8516	Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya berafiliasi dengan Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI)	Terakreditasi B
	2	<i>Journal of Degraded and Mining Lands Management</i>	2502-2458	Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang	Terakreditasi B

Pertanian	3	<i>Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture</i>	2460-6278	Fakultas Peternakan dan Ilmu Pertanian Universitas Diponegoro dan <i>Indonesian Society of Animal Agriculture (ISAA)</i>	Terakreditasi B
	4	<i>Journal of Tropical Life Science</i>	2527-4376	Universitas Brawijaya	Terakreditasi B
	5	Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan	2460-5824	Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Institut Pertanian Bogor	Terakreditasi B
Rekayasa	1	<i>Bulletin of Electrical Engineering and Informatics</i>	2302-9285	Universitas Ahmad Dahlan	Terakreditasi B
	2	<i>Communication and Information Technology Journal</i>	2460-7010	Universitas Bina Nusantara	Terakreditasi B
	3	<i>International Journal of Renewable Energy Development (IJRED)</i>	2252-4940	Universitas Diponegoro	Terakreditasi B
	4	<i>Journal of Engineering and Technological Sciences</i>	2338-5502	ITB Journal Publisher	Terakreditasi B
	5	Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi	2502-9274	Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia	Terakreditasi B
	6	Reaktor	2407-5973	Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang	Terakreditasi B
	7	Tataloka	2356-0266	Universitas Diponegoro	Terakreditasi B

Ditetapkan di Jakarta
 pada tanggal 13 November 2016
 DIREKTUR JENDERAL PENGUATAN RISET DAN
 PENGEMBANGAN

ttd

MUHAMMAD DIMYATI
 NIP 19591217 198402 1001

RECENT ARTICLE [Editorial] Erratum to: Evaluation Performance of Pneumatic Dryer for Cassava Starch [18 (4): 216-223]

Current issue: Volume 20 No.3 September 2020 | [Archives](#) | [Start Submission](#)
Misprint Statement
CALL PAPER 2015
DOAJ



Reaktor is a peer review scientific journal dedicated to publishing outstanding articles under the scope of chemical engineering and other related fields. In period 1997 to 2011, the Reaktor published two issues every year, i.e. in June and December. Since 2012, however, the Reaktor was published every April and October. A new policy was introduced in 2016 to response the increasing demand from authors by adding the number of the issue into four in one volume of publication year. Therefore, the Reaktor is issued in March, June, September and December. The Reaktor has successfully maintained its status as an **accredited national journal** as stipulated by Directorate General of Research Empowering and Developments, Ministry of Research, Technology and Higher Education through SK No. 60/E/KPT/2016 for the next of five years (2016 to 2021) with p-ISSN No. 0852-0798 (printed version) and e-ISSN No. 2407-5973 (electronic version). As an accredited national journal, the Reaktor has developed an online article management system. Hence, all the submission and review processes are conducted by online.

Reaktor has been indexed in



Profile Contact

2020 Columns Stack columns Lines 3D OFF

Monthly Yearly Countries Articles (Download) Articles (Abstract) Issues

DOWNLOADS AND ARTICLE ABSTRACT PAGE VIEWS IN 2020

For months of the year



User

Username

Password

☐ Remember me

Login

Reaktor PROFILE

Citedness by SCOPUS

Number of document 113

[View the SCOPUS secondary document](#)

Google Scholar Profile:

Number of Citation 659

h-index 13

i10-index 21

[Please visit the Google Scholar citation](#)

Journal Content

Search

Search Scope

All

Search

Browse

- By Issue
- By Author
- By Title
- Other Journals
- Categories

Notifications

- View
- Subscribe

Editorial Policies

- Focus and Scope
- Section Policies
- Peer Review Process / Policy
- Publication Ethics
- CrossMark Applying on Reaktor
- Open Access Policy
- Privacy Statement

About the Journal

- Editorial Team
- Peer Reviewers
- Publisher
- Journal History
- Statistics
- Article Metrics
- Contact
- About this Publishing System

Archives

- Volume 20 No.3 September 2020
- Volume 20 No.2 June 2020
- Volume 20 No.1 March 2020
- Volume 19 No. 4-December 2019
- Show the complete issues

Information



People > [Editorial Team \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/re:](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/re:)
[Peer Reviewers \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/r](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/r)

Editorial Team

Editor in Chief

Prof. Dr. Andri Cahyo Kumoro (ScopusID: 22980375000
 (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=22980375000>))
 Department of Chemical Engineering, Diponegoro University,
 Indonesia

International Editorial Board

Dr. Pablo Fuciños (ScopusID: 6506552780
 (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506552780>))
 International Iberian Nanotechnology Laboratory, Braga,
 Portugal



Dr. Jose Antonio Vazquez (ScopusID: 23107698900
 (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=23107698900>))

 (<http://orcid.org/0000-0002-1122-4726>) Marine
 Research Institute IIM-CSIS Spain, Spain



Dr. Mark Leaper (ScopusID: 6602515825
 (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602515825>))

Department of Chemical Engineering, Loughborough
 University, Loughborough, United Kingdom



User

Username

Password

☐ Remember me

Login

Reaktor PROFILE

Citedness by SCOPUS

Number of document 113

View the SCOPUS
secondary document

([https://drive.google.com/file/d/10_VcdK5vinveT9iXt1i-](https://drive.google.com/file/d/10_VcdK5vinveT9iXt1i-8QUk8EVV-qGZ/view?usp=sharing)

[8QUk8EVV-](https://drive.google.com/file/d/10_VcdK5vinveT9iXt1i-8QUk8EVV-qGZ/view?usp=sharing)

[qGZ/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/10_VcdK5vinveT9iXt1i-8QUk8EVV-qGZ/view?usp=sharing))

Google Scholar Profile:

Number of Citation 659

h-index 13

i10-index 21

Please visit the Google
Scholar citation

(<https://scholar.google.com/citations?user=8mHEi88AAAAJ&hl=en/>).

Journal
Content

Search

Dr. Qingchun Yuan (ScopusID: [12792448300](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=12792448300))

([http://www.scopus.com/authid](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=12792448300)

[/detail.uri?authorId=12792448300](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=12792448300))

Aston University, Aston Materials Centre, Birmingham,
United Kingdom



Dr. Oki Muraza

 (<http://orcid.org/0000-0002-8348-8085>) CENT &
Department of Chemical Engineering, King Fahd
University of Petroleum and Minerals (KFUPM), PO Box
5040 Dhahran 31261 KSA, Saudi Arabia



Dr. Ivan Salmeron (ScopusID: [43861832300](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=43861832300))

([http://www.scopus.com/authid](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=43861832300)

[/detail.uri?authorId=43861832300](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=43861832300))

Universidad Autonoma de Chihuahua, Graduate
Program in Food Science and Technology, Chihuahua,
Mexico, Mexico



Prof Ahmad bin Jusoh (ScopusID: [57202652904](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202652904))

([http://www.scopus.com/authid](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202652904)

[/detail.uri?authorId=57202652904](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202652904))

Faculty of Science and Technology, Universiti Malaysia
Terengganu, Malaysia, Malaysia

Dr. Suryadi Ismadji

(Scopus h-index=19), Department of Chemical Engineering,
Widya Mandala Surabaya Catholic University, Kalijudan 37,
Surabaya 60114 Indonesia, Indonesia

Dr Made Tri Ari Penia Kresnowati (ScopusID: [8639247200](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8639247200))

(<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8639247200>)

Department of Chemical Engineering, Bandung Institute of
Technology (ITB), Indonesia

Dr. Muhammad Dani Supardan (ScopusID: [6506563268](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506563268))

(<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506563268>)

 (<http://orcid.org/0000-0002-1665-9024>) Department of
Chemical Engineering University of Syiah Kuala, Indonesia

Dr Widayat Widayat (ScopusID: [36715625400](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36715625400))

(<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36715625400>)

(Scopus ID: 36715625400 H-index 5) Departement of Chemical
Engineering Faculty of Engineering Diponegoro University
Semarang, Indonesia



Search Scope

All

Search

Browse

▪ **By Issue**

(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/issue/archive>)

▪ **By Author**

(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/search/authors>)

▪ **By Title**

(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/search/titles>)

▪ **Other Journals**

(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/index/search>)

▪ **Categories**

(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/index/search/categories>)

Notifications

▪ **View**

(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/notification>)

▪ **Subscribe**

(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/notification/subscribeMailList>)

Dr. Nita Aryanti (ScopusID: [25639393400](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=25639393400))

([http://www.scopus.com/authid](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=25639393400)

[/detail.uri?authorId=25639393400](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=25639393400))



(<http://orcid.org/0000-0002-1999-4442>) Department

of Chemical Engineering Faculty of Engineering

Diponegoro University Semarang, Indonesia

Dr. Dyah Hesti Wardhani (ScopusID: [24075014500](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24075014500))

(<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24075014500>)

Department of Chemical Engineering Faculty of Engineering

Diponegoro University Semarang Indonesia

Associate Editors

Dr. Dessy Ariyanti (ScopusID: [55643341700](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55643341700))

(<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55643341700>)



(<div itemscope itemtype="https://schema.org/Person"><a

itemprop="sameAs" content="https://orcid.org

/0000-0003-3490-5492" href="https://orcid.org

/0000-0003-3490-5492" target="orcid.widget" rel="noopener

noreferrer" style="vertical-align:top;">-1</sup>. Gas ozon dihasilkan dari peralatan pembangkit ozon yang diproduksi oleh PT. Dipo Teknologi Indonesia, dengan spesifikasi tegangan ± 30 kV dan konsentrasi ozon terlarut sebesar 80 ± 2 mg.L⁻¹. Percobaan dilakukan dengan variabel waktu ozonasi (5, 10, dan 15 menit), pH awal reaksi (3, 7, dan 11), serta suhu larutan κ -karagenan selama ozonasi (20, 30, dan 40°C). Pengukuran pH reaksi menggunakan pH meter (Hanna Instruments HI 98107). Selanjutnya κ -karagenan yang telah diozonasi diendapkan dengan alkohol dan dikeringkan pada suhu 60°C selama 8 jam sehingga diperoleh produk KBMR. Produk KBMR tersebut ditentukan ukuran berat molekulnya untuk menentukan derajat depolimerisasi selama reaksi ozonasi.

Penentuan Ukuran Berat Molekul

Penentuan ukuran berat molekul rata-rata dari produk KBMR dilakukan dengan metode pengukuran viskositas intrinsik, seperti dijelaskan pada persamaan Mark Houwink (persamaan (1)).

$$[\eta] = k_{MH} M^a \quad (1)$$

dimana konstanta k_{MH} dan a untuk κ -karagenan adalah $k_{MH} = 0,00598$ dan $a = 0,90$ (Lii dkk., 1999).

Viskositas intrinsik ($[\eta]$) dihitung dari nilai viskositas spesifik (η_{sp}) menggunakan Persamaan (2). Alat yang digunakan untuk mengukur nilai viskositas spesifik adalah viskosimeter kapiler *Ubbelohde* (tipe 531 030c *Schott-Gerate, Germany*). Pengukuran viskositas dijaga pada suhu $45,0 \pm 0,1^\circ\text{C}$. Viskositas intrinsik merupakan nilai *intercept* dari persamaan Huggins dan Kraemer (persamaan 2).

$$\frac{\eta_{sp}}{c} = [\eta] + k_H [\eta]^2 c \quad (2)$$

dimana η_{sp} , $[\eta]$, k_H , dan c masing-masing adalah viskositas spesifik, viskositas intrinsik, konstanta Huggins dan konsentrasi larutan κ -karagenan. Viskositas spesifik (η_{sp}) dan konstanta Huggins (k_H) adalah tidak berdimensi. Sedangkan viskositas intrinsik ($[\eta]$) memiliki satuan mL g⁻¹ dan konsentrasi larutan κ -karagenan (c) memiliki satuan g mL⁻¹. Nilai k_H untuk larutan κ -karagenan adalah 0,35 (Vreeman dkk., 1980).

Depolimerisasi (DP) dinyatakan sebagai penurunan nilai berat molekul κ -karagenan setelah ozonasi dibandingkan dengan berat molekul awal, dan dapat dihitung menggunakan persamaan (3):

$$DP (\%) = (M_i - M_t) / M_i \times 100 \quad (3)$$

dimana M_i adalah berat molekul κ -karagenan pada saat awal dan M_t adalah berat molekul κ -karagenan setelah ozonasi selama (t) menit.

Analisis Data

Rancangan percobaan didasarkan pada konstruksi model Box-Behnken, yang terdiri dari 3 faktor, 1 blok dan 15 run. Jenis variabel proses dan rancangan percobaan dengan metode respon permukaan seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan penelitian dengan metode respon permukaan

Run	Kode			Faktor		Respon DP (%)
	X ₁	X ₂	X ₃	Waktu /menit	pH	
1	-1	-1	0	5	3	Y ₁
2	1	-1	0	15	3	Y ₂
3	-1	1	0	5	11	Y ₃
4	1	1	0	15	11	Y ₄
5	-1	0	-1	5	7	Y ₅
6	1	0	-1	15	7	Y ₆
7	-1	0	1	5	7	Y ₇
8	1	0	1	15	7	Y ₈
9	0	-1	-1	10	3	Y ₉
10	0	1	-1	10	11	Y ₁₀
11	0	-1	1	10	3	Y ₁₁
12	0	1	1	10	11	Y ₁₂
13	0	0	0	10	7	Y ₁₃
14	0	0	0	10	7	Y ₁₄
15	0	0	0	10	7	Y ₁₅

Hubungan antara variabel bebas terhadap respon dapat dinyatakan dalam persamaan polinomial orde 2 yang disajikan pada persamaan (4) (Vuong dkk., 2011).

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=2}^k \beta_{ij} X_i X_j + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} X_i^2 \quad (4)$$

dimana X_i dan X_j adalah variabel bebas dan Y adalah respon. Sedangkan β₀, β_i, β_{ii}, β_{ij} adalah koefisien regresi dan k adalah jumlah variabel. Terdapat tiga variabel bebas yaitu waktu ozonasi (X₁), pH (X₂), suhu (X₃) dan satu variabel respon yaitu derajat depolimerisasi (DP) yang dinyatakan sebagai Y, seperti disajikan pada persamaan (5).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3 + \beta_{11} X_1^2 + \beta_{22} X_2^2 + \beta_{33} X_3^2 \quad (15)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN**Analisis Statistika**

Pada penelitian ini digunakan metode faktorial design untuk mengevaluasi pengaruh masing-masing variabel dan pengaruh interaksi antara satu variabel dengan variabel yang lain terhadap respon. Analisis statistika dan penyajian grafik respon permukaan dalam bentuk tiga dimensi (3D) dilakukan dengan bantuan program Statistika 6.0. Hasil analisis data eksperimen dan prediksi dari variabel waktu, pH dan suhu ozonasi terhadap respon nilai DP κ-karagenan disajikan pada Tabel 2.

Persamaan polinomial orde 2 yang menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan respon, yang disajikan pada persamaan (6).

$$Y = 16,94 + 4,59X_1 - 1,00X_2 + 2,88X_3 + 0,21X_1X_2 + 0,01X_1X_3 + 0,01X_2X_3 - 0,15X_1^2 - 0,42X_2^2 - 0,07X_3^2 \quad (6)$$

Koefisien (R²) merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui keakuratan model atau kedekatan nilai data eksperimen dan prediksi (Aksoy dan Sagol, 2016; Regti dkk., 2017). Tabel 3 menunjukkan kedekatan nilai prediksi dengan data eksperimen yang diperoleh. Berdasarkan analisis varian nilai koefisien R² yang diperoleh adalah 0,98. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 98% kesesuaian antara data eksperimen dan data prediksi. Model dapat dinyatakan sangat signifikan apabila mempunyai nilai probabilitas (p<0,05).

Tabel 2. Rancangan variabel dengan metode BBD dan nilai respon (DP) κ-karagenan

Run	Faktor			Respon DP (%)	
	Waktu (menit)	pH	Suhu (°C)	Eksperimen	Prediksi
1	5	3	30	63,47	62,36
2	15	3	30	91,51	86,44
3	5	11	30	14,02	19,10
4	15	11	30	59,04	60,15
5	5	7	20	52,03	50,05
6	15	7	20	79,70	81,69
7	5	7	40	33,58	31,60
8	15	7	40	63,10	65,08
9	10	3	20	77,86	80,95
10	10	11	20	48,34	45,25
11	10	3	40	59,41	62,50
12	10	11	40	31,73	28,64
13	10	7	30	67,53	67,53
14	10	7	30	67,53	67,53
15	10	7	30	67,53	67,53

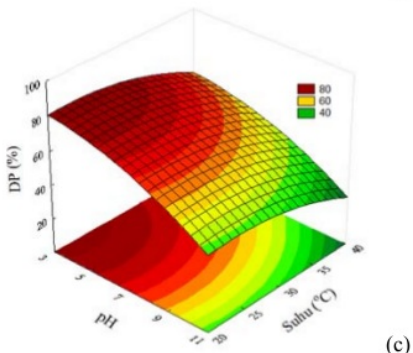
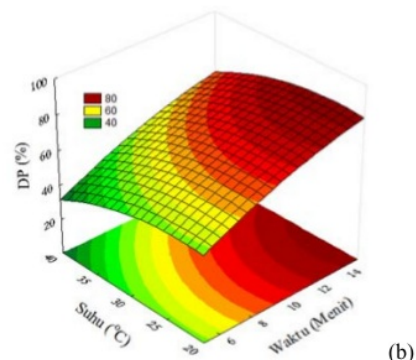
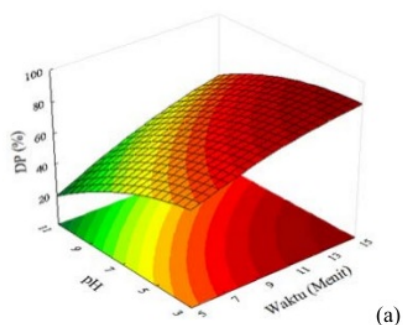
Pengaruh Variabel Proses pada Ozonasi Larutan κ-karagenan

Pengaruh parameter proses atau variabel ozonasi (waktu, pH dan suhu) diuji terhadap %DP κ-karagenan. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa fungsi linier dari waktu (X₁), pH (X₂) dan suhu ozonasi (X₃) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap depolimerisasi κ-karagenan (p<0,05). Demikian juga fungsi kuadrat dari pH (X₂²) dan suhu ozonasi (X₃²). Semua interaksi antara variabel yaitu waktu-pH (X₁X₂), waktu-suhu (X₁X₃) serta pH-suhu (X₂X₃) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap DP κ-karagenan. Data signifikansi parameter variabel ozonasi (waktu, pH dan suhu) terhadap respon (%DP) κ-karagenan disajikan pada Tabel 3. Nilai MS Residual menyatakan selisih antara nilai eksperimen dan nilai prediksi yang diperoleh dari model. Pada penelitian ini diperoleh nilai MS residual adalah 21,55 sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang disusun cukup akurat untuk menjelaskan kedekatan antara hasil eksperimen dan model.

Ozonasi menyebabkan depolimerisasi κ-karagenan. Hubungan antara variabel dalam profil 3 dimensi antara waktu, pH dan suhu terhadap nilai DP κ-karagenan disajikan pada Gambar 2.

Tabel 3. Hasil Analisa ANOVA

	Koef.	SS	dF	MS	F	p
β_0	16,94					
β_1	4,59	2120,90	1	2120,90	98,30	0,00018
β_1^2	-0,15	55,43	1	55,43	2,57	0,16987
β_2	-1,00	2419,10	1	2419,10	112,12	0,00013
β_2^2	-0,42	162,89	1	162,89	7,55	0,04042
β_3	2,88	614,44	1	614,44	28,48	0,00310
β_3^2	-0,07	158,40	1	158,40	7,34	0,04230
$\beta_1\beta_2$	0,21	72,03	1	72,03	3,34	0,12723
$\beta_1\beta_3$	0,01	0,85	1	0,85	0,04	0,85039
$\beta_2\beta_3$	0,01	0,85	1	0,85	0,04	0,85039
Error		107,88				
Total SS		5666,50		R ²		0,98
MS Residual		21,55		Adj R ²		0,95


Gambar 2. Profil 3 dimensi ozonasi κ -karagenan: (a) pengaruh waktu dan pH, (b) pengaruh waktu dan suhu, (c) Pengaruh pH dan suhu

Pada penelitian ini, perlakuan pH yang rendah selama ozonasi memberikan hasil yang signifikan terhadap depolimerisasi κ -karagenan. Pada perlakuan pH 3 dan pemberian dosis ozon sebesar 80 ± 2 ppm selama 15 menit, DP κ -karagenan mencapai 91,51%. Sebaliknya, pada perlakuan pH 11, DP κ -karagenan hanya mencapai 59,04% untuk pemberian dosis ozon dan waktu ozonasi yang sama. Hal ini menunjukkan perlakuan oksidasi dengan ozon pada pH rendah atau kondisi asam memberikan peranan penting selama ozonasi. Penelitian tentang ozonasi kitosan yang dilakukan oleh Seo dkk. (2007) menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu kenaikan waktu ozonasi dan perlakuan ozonasi pada kondisi asam akan meningkatkan derajat depolimerisasi. Klein dkk. (2014) juga menyatakan bahwa pH 3,5 adalah yang paling efektif untuk menurunkan viskositas dan pemutusan ikatan rangkap tepung *cassava* dengan proses ozonasi.

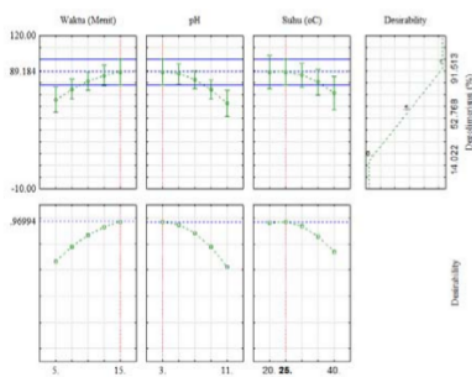
Pada perlakuan pH, suhu dan konsentrasi ozon yang tetap terdapat kecenderungan bahwa laju reaksi reaksi depolimerisasi akan naik seiring dengan kenaikan waktu ozonasi. Semakin lama waktu reaksi, maka semakin tinggi kesempatan kontak antara ozon dengan κ -karagenan. Tabel 2 menunjukkan nilai pengaruh waktu sebagai fungsi linier sangat signifikan pada proses ozonasi ($p=0,00018$). Semakin lama waktu ozonasi akan meningkatkan DP κ -karagenan. Pada pH 7 dan suhu 20°C DP κ -karagenan mengalami kenaikan yang signifikan dari 52,03% menjadi 79,70% jika waktu ozonasi meningkat dari 5 menit menjadi 15 menit.

Kelarutan ozon akan meningkat apabila proses ozonasi dilakukan pada suhu yang rendah. Pada perlakuan pH 7 dan waktu ozonasi selama 15 menit DP κ -karagenan mengalami kenaikan dari 63,10% menjadi 79,70% jika temperatur reaksi diturunkan dari 40°C menjadi 20°C . Simoes dan Castro (2001) menyatakan bahwa perlakuan pH dan suhu yang rendah dapat menghambat produksi radikal, sehingga memperpanjang waktu tinggal ozon di dalam air.

Depolimerisasi polisakarida yang melibatkan ozon lebih selektif dibanding depolimerisasi akibat radikal hidroksil dan hidrolisis asam (Wang dkk., 1999). Menurut Kabal'nova dkk. (2000) selama proses ozonasi terjadi pemutusan ikatan glikosidik dan memicu pembentukan gugus karbonil dan karboksil. Pembentukan gugus karbonil akibat putusnya ikatan pada unit C(1), sedangkan gugus karboksil diduga terbentuk pada C(4) 3,6-anhidro-D-galaktosa. Reaktivitas ozon dan jumlah radikal yang terbentuk dalam sistem merupakan faktor utama yang mempengaruhi proses depolimerisasi.

Beberapa peneliti mengembangkan metode respon permukaan untuk menentukan kondisi optimum pada beberapa proses kimia. Hadiyanto dan Sutrisnohadi (2016) menggunakan metode respon permukaan untuk menentukan kondisi optimum pada ekstraksi zat *phycoerythrin* dari spirulina. Zhang dkk. (2009) menggunakan metode respon permukaan untuk

menentukan kondisi optimum ekstraksi minyak dari bubuk almond. Optimasi reaksi ozonasi diperlukan untuk memperoleh kondisi optimum pada depolimerisasi κ -karagenan. Optimasi dapat dilakukan dengan menggunakan *response desirability profiling* yang disediakan oleh perangkat lunak Statistica 6. Hasil optimasi proses depolimerisasi κ -karagenan dengan ozonasi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi optimum depolimerisasi κ -karagenan dengan ozonasi

Semakin lama waktu ozonasi terjadi kecenderungan peningkatan DP κ -karagenan. Di sisi lain, semakin tinggi pH dan suhu ozonasi mengakibatkan penurunan nilai DP κ -karagenan. Nilai atau kondisi optimum diperoleh dengan membaca titik perpotongan antara variabel waktu, pH dan suhu yang menghasilkan nilai DP κ -karagenan yang tertinggi. Kondisi optimum diperoleh pada waktu ozonasi 15 menit, pH 3 dan suhu 25°C dengan nilai respon DP κ -karagenan adalah 91,513%.

KESIMPULAN

Proses ozonasi menyebabkan depolimerisasi κ -karagenan yang ditunjukkan dengan penurunan ukuran berat molekul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungsi linier dari waktu, pH, suhu dan fungsi kuadratik dari pH dan suhu ozonasi berpengaruh secara signifikan terhadap depolimerisasi κ -karagenan. Sedangkan semua fungsi interaksi antara variabel bebas tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Hasil analisis varian menghasilkan nilai koefisien $R^2=0,98$ yang menunjukkan bahwa hasil eksperimen mendekati prediksi. Hasil optimasi menunjukkan kondisi operasi optimum terjadi pada waktu ozonasi 15 menit, pH 3 dan suhu 25°C dengan respon DP sebesar 89,184%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas pembiayaan penelitian melalui Hibah Penelitian Riset Pengembangan dan Penerapan (RPP) DIPA UNDIP 2017, dengan No. Surat Penugasan: 275-096/UN7.5.1/PG/2017. Penulis juga mengucapkan

terima kasih kepada Laboratorium Penelitian Departemen Teknik Kimia Universitas Diponegoro.

DAFTAR PUSTAKA

Optimasi Proses Ozonasi pada Depolimerisasi κ-Karagenan dengan Metode Respon Permukaan

ORIGINALITY REPORT

1 %	%	1 %	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Bagus Sediadi Bandol Utomo, Dina Fransiska, Muhamad Darmawan. "Formulasi Hidrogel dari Polivinil Pirolidon dan κ-i-Karaginan untuk Bahan Pembalut Luka", Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2016 Publication	<1 %
2	Günther K.H. Zupanc. "An in vitro technique for tracing neuronal connections in the teleost brain", Brain Research Protocols, 1998 Publication	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		