

**Jurnal ILMU DASAR**

FMIPA Universitas Jember

Terakreditasi SINTA Kemenristekdikti No. 21/E/KPT/2018

eISSN 2442-5613 pISSN 1411-5735

[ANNOUNCEMENTS](#)[CURRENT](#)[ARCHIVES](#)[ABOUT](#) ▾[HOME](#) / [About the Journal](#)

Jurnal ILMU DASAR (JID) is published by FMIPA University of Jember.

Mailing Address

Fakultas MIPA Universitas Jember

Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto 68121 Telp. +62331 334293 Fax. +62331 330225

Email: jid@unej.ac.id

URL: <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JID/index>

Focus and Scope

Jurnal ILMU DASAR (JID) is a national peer-reviewed and open access journal that publishes research papers encompasses all aspects of natural sciences including Mathematics, Physics, Chemistry and Biology. Jurnal ILMU DASAR is accredited by the Ministry of Research, Technology and Higher Education of the Republic of Indonesia (RISTEKDIKTI), [No. 21/E/KPT/2018 \(July. 9, 2018\)](#). All accepted manuscripts will be published

worldwide JID has been indexed in OCLC WorldCat, PKP Index, Crossref, Google Scholar, Base, Garuda, and OneSearch. JID have been collaborated in KOBI-ID (Konsorsium Biologi Indonesia) and HKI (Himpunan Kimia Indonesia) since 2017.

Peer Reviewer Process

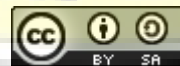
Firstly, the articles submitted to this journal will be evaluated through Initial Review processes by Editorial Team. The article can be declined if it does not meet into the journal scope. Next, the article will be checked for any indications of plagiarisms. Then, the articles will be sent to at least 2 Reviewers or Peer-Reviewer (Mitra Bebestari) and will go to the next selection by Double Blind Preview Process. After that, the articles will be returned to the Authors to revise. These processes take between 6 weeks for a maximum time. In the each manuscript, Peer-Reviewer (Mitra Bebestari) will be rated from the substantial and technical aspects. Final decision of articles acceptance will be made by Editors according to Reviewers comments. Peer-Reviewer (Mitra Bebestari) that collaboration with Jurnal ILMU DASAR are the experts in the Mathematics, Physics, Chemistry, Biology and issues around it.

Publication Frequency

Jurnal ILMU DASAR publishes 2 issues in 1 volume per year. First published, volume 1 issue 1, in January 2000 and available in electronically since 2012.

Copyright Notice

Author who publish with Jurnal ILMU DASAR journal agree to share and copy the work with acknowledgment of the work`s authorship and initial publication in this journal.



Jurnal ILMU DASAR Published by Fakultas MIPA Universitas Jember
is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Screening for Plagiarism

The authors must ensure that the written works are fully original and if the author uses the work and/or sentence of another person then must use the citation or quoted correctly. Papers submitted to **Jurnal ILMU DASAR** will be screened and checked for plagiarism by using plagiarism detection tools, but an author should checked it to before submmited. Recommended plagiarism tools are Plagiarisma and Turnitin.



Additional Menus

Journal Contact

Editor

Focus and Scope

Journal SOP

Guidelines for Reviewer

Reviewer Process

Online Submission

Make Submission

Publication Ethics

Copyright Notice

Publication Charge

Journal History

Digital Repository Universitas Jember

Screening for Plagiarism

Indexing Service

Visitor Statistics

Supplementary Files

Statement of Originality

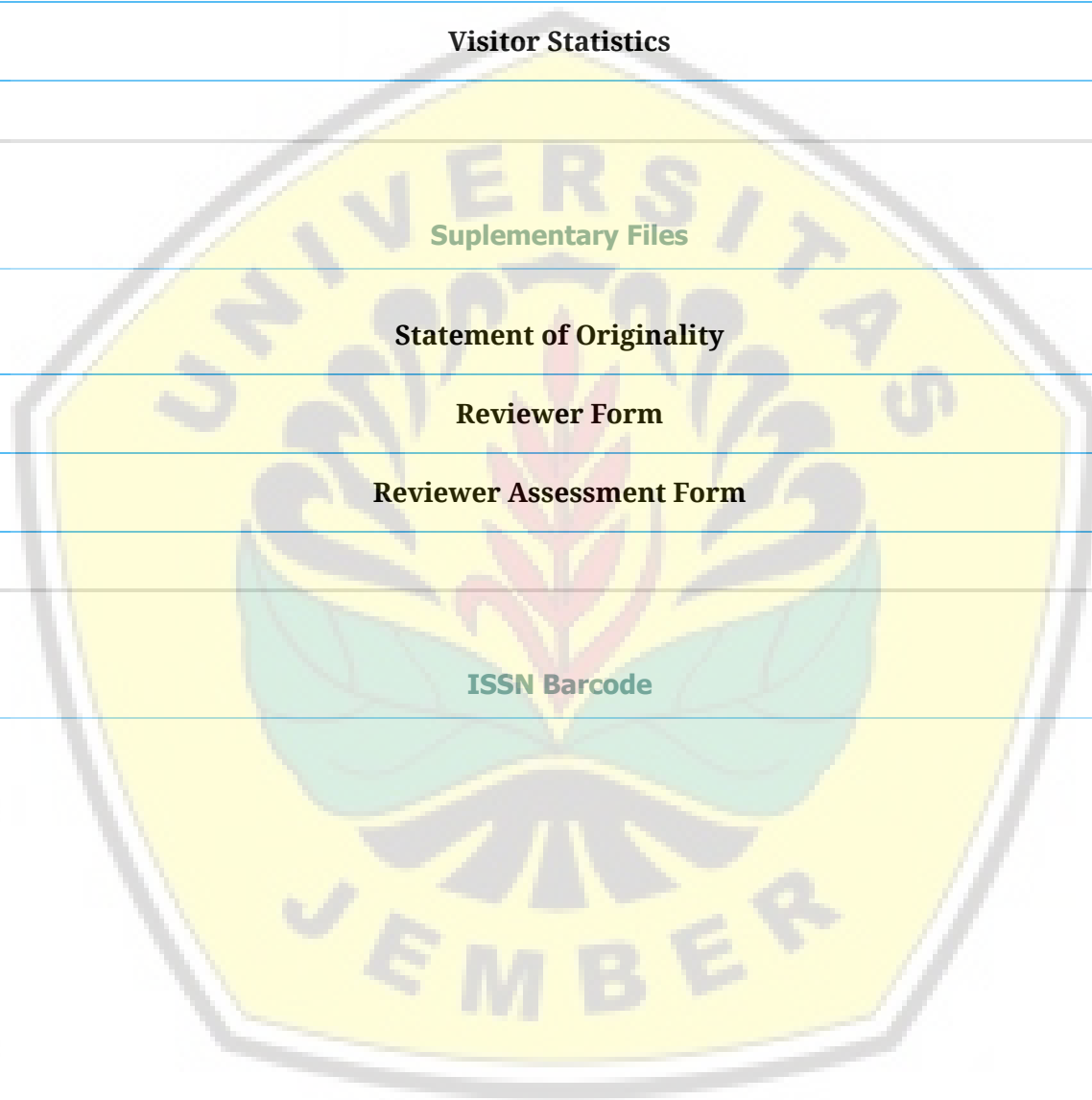
Reviewer Form

Reviewer Assessment Form

ISSN Barcode

Online:

ISSN 2442-5613



Print:

ISSN 1411-5735



9 771411 573001



Member

Journal Template



Reference Tools



zotero

Plagiarism Checker



PLAGIARISMA

Journal Visitor

INFORMATION

For Readers

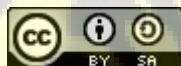
For Authors

For Librarians



00049929

[View JID Stats](#)



Jurnal ILMU DASAR Published by Fakultas MIPA Universitas Jember
is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

University of Jember
 JOURNAL | UNIVERSITY OF JEMBER

**Jurnal ILMU DASAR**

FMIPA Universitas Jember

Terakreditasi SINTA Kemenristekdikti No. 21/E/KPT/2018

eISSN 2442-5613 pISSN 1411-5735

[ANNOUNCEMENTS](#)[CURRENT](#)[ARCHIVES](#)[ABOUT](#) ▾[HOME](#) / [Editorial Team](#)

Editor

1. Purwatiningsih, The University of Jember, Indonesia - **Chief Editor**
[SCOPUS ID. 55341566700](#) - [Google Scholar Profile](#) - [SINTA ID. 5982555](#)
2. Dwi Indarti, The University of Jember, Indonesia
[Google Scholar Profile](#) - [SINTA ID. 6648735](#)
3. Eva Tyas Utami, The University of Jember, Indonesia
[Google Scholar Profile](#) - [SINTA ID. 6109055](#)
4. Supriyadi, The University of Jember, Indonesia
[Google Scholar Profile](#) - [SINTA ID. 5998109](#)
5. Dian Anggraeni, The University of Jember, Indonesia
[Google Scholar Profile](#) - [SINTA ID. 6014770](#)
6. Kahar Muzakhar, The University of Jember, Indonesia
[SCOPUS ID. 56737119300](#) - [Google Scholar Profile](#) - [SINTA ID. 5989819](#)
7. Muhammad Fatekurahman, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [56523299400](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [6037857](#)

8. Bambang Piluharto, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [37056268800](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5993961](#)

9. Artoto Arkundato, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [22933701900](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5994932](#)

10. Siswoyo - The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [57193830395](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [257755](#)

11. Yoyok Yulianto, The University of Jember, Indonesia - Web Maintenance

Reviewer

1. Chang-Su Park, Catholic University of Daegu, Department of Food Science and Technology, Gyeongsan, South Korea

SCOPUS ID. [34973170600](#)

2. Srinivasan Ramasamy, World Vegetable Centre, Shanhua Tainan, Taiwan

SCOPUS ID. [39561441000](#) - [Google Scholar Profile](#)

3. Intan Ahmad, Bandung Institute of Technology, Indonesia

SCOPUS ID. [57199666916](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [18586](#)

4. Irminda Kris Murwani, ITS Surabaya, Indonesia

SCOPUS ID. - [6603061145](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5975665](#)

5. Widodo- Brawijaya University, Indonesia

SCOPUS ID. - [57190247745](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5982480](#)

6. Bambang Irawan, Airlangga University, Indonesia

SCOPUS ID. [6508239454](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5984560](#)

7. Ni Nyoman Tri Puspaningsih, Airlangga University, Indonesia

SCOPUS ID. [23006120200](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5987035](#)

8. I Gede Putu Wirawan, Udayana University, Indonesia

SCOPUS ID. [7801466336](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5987692](#)

9. Sutrisno, University of Jambi, Indonesia

SCOPUS ID. [7801466336](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [6032103](#)

10. Asni Johari, University of Jambi, Indonesia

SCOPUS ID. [56603909900](#) - [Google Scholar Profile](#)

11. Didik Sulistyanto, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [6506964916](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [6013751](#)

12. Bambang Sugiharto, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [6602309159](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [6083420](#)

13. Agus Subekti, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [6602710755](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [55068](#)

14. Kusno, The University of Jember, Indonesia

[Google Scholar Profile](#)

15. Slamir, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [7409555666](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [55671](#)

16. Dafik, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [24281263600](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5982062](#)

17. Suratno, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [57201780551](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5986355](#)

18. Ramadhani Eka Putra, Bandung Institute of Technology (ITB), Indonesia

SCOPUS ID: [26326479700](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5998784](#)

19. Purkan, Airlangga University, Indonesia

[Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5983068](#)

20. Titik Taufikurohmah, UNESA, Indonesia

[Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [259056](#)

21. Rahmat Gunawan, Mulawarman University, Indonesia

[Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5975285](#)

22. Sujito, The University of Jember, Indonesia

[Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [6009313](#)

23. Achmad Sjaifullah, The University of Jember, Indonesia

[Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [55272](#)

24. Kahar Muzakhar, The University of Jember, Indonesia

SCOPUS ID. [56737119300](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5989819](#)

25. Muhammad Fatekurohman, The University of Jember, Indonesia
SCOPUS ID. [56523299400](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [6037857](#)
26. Kristiana Wijaya, The University of Jember, Indonesia
SCOPUS ID. [36807253400](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [259431](#)
27. Bambang Piluharto, The University of Jember, Indonesia
SCOPUS ID. [37056268800](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5993961](#)
28. Artoto Arkundato, The University of Jember, Indonesia
SCOPUS ID. [22933701900](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5994932](#)
29. Siswoyo - The University of Jember, Indonesia
SCOPUS ID. [57193830395](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [257755](#)
30. Purwatiningsih, The University of Jember, Indonesia
SCOPUS ID. [55341566700](#) - [Google Scholar Profile](#) - SINTA ID. [5982555](#)

Additional Menus

Journal Contact

Editor

Focus and Scope

Journal SOP

Guidelines for Reviewer

Reviewer Process

Online Submission

Make Submission

Publication Ethics

Copyright Notice

Publication Charge

Journal History

Screening for Plagiarism

Indexing Service

Visitor Statistics

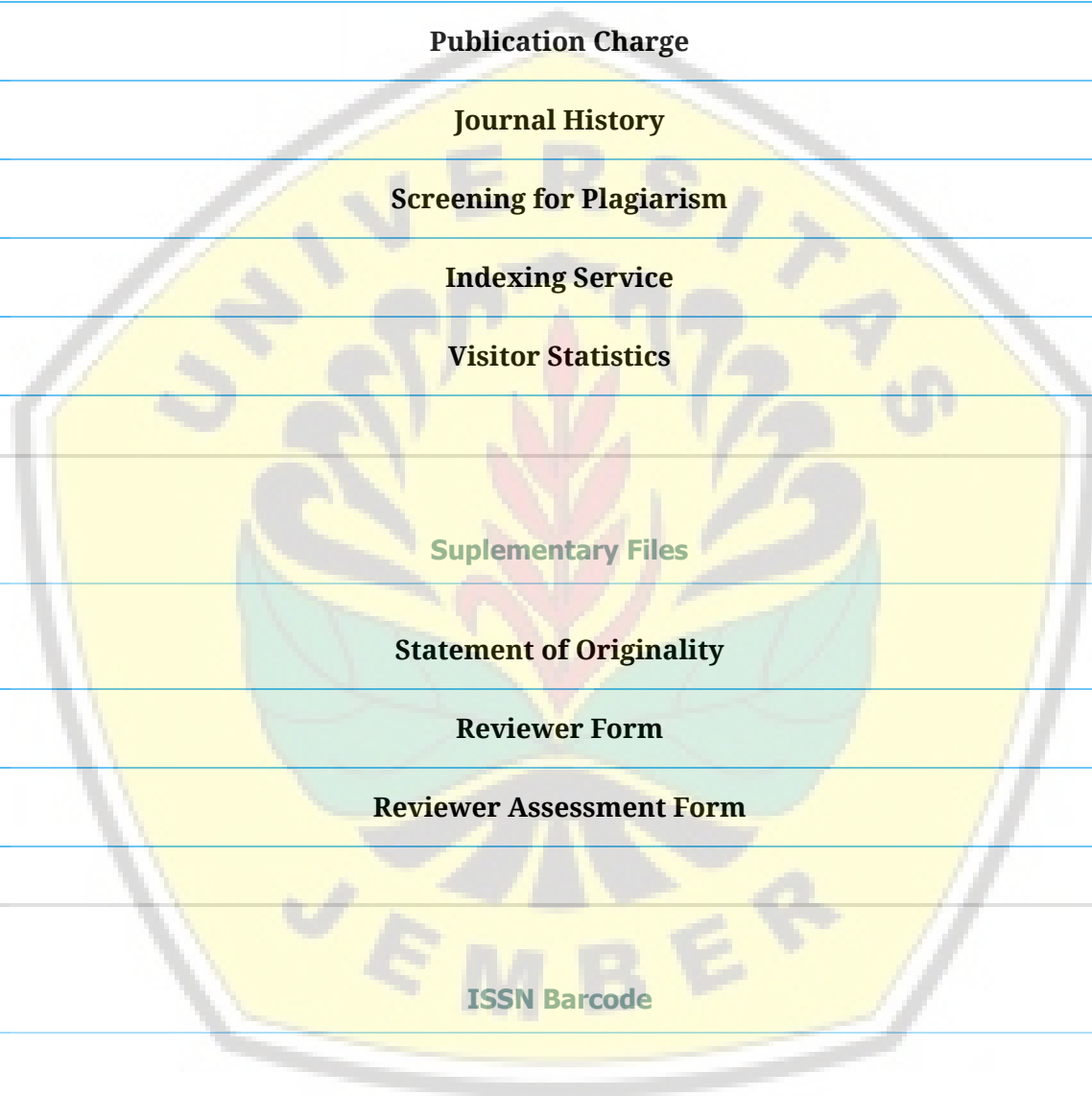
Supplementary Files

Statement of Originality

Reviewer Form

Reviewer Assessment Form

ISSN Barcode



Online:

ISSN 2442-5613



9 772442 561005

Print:

ISSN 1411-5735



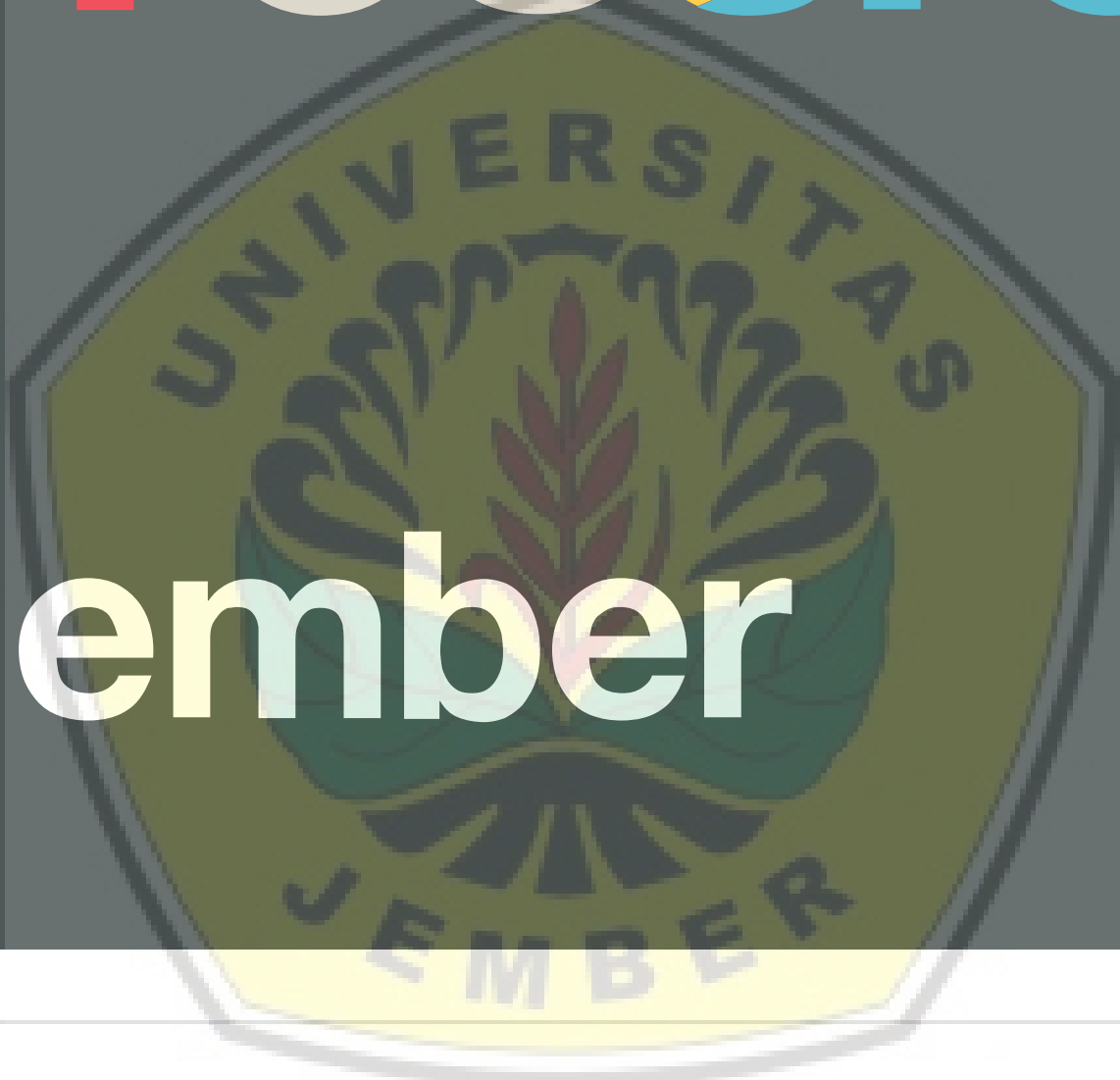
9 771411 573001



We are



Crossret



Member

Journal Template



Reference Tools



Plagiarism Checker



PLAGIARISMA

INFORMATION

For Readers

For Authors

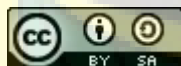
For Librarians

Journal Visitor



00049929

[View JID Stats](#)



Jurnal ILMU DASAR Published by Fakultas MIPA Universitas Jember
is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).





Jurnal ILMU DASAR

FMIPA Universitas Jember

Terakreditasi SINTA Kemenristekdikti No. 21/E/KPT/2018

eISSN 2442-5613 pISSN 1411-5735

[ANNOUNCEMENTS](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ABOUT](#) ▾

[HOME](#) / [ARCHIVES](#) / Vol 13 No 1 (2012)

PUBLISHED: 2014-07-15

GENERAL

SYNTHESIS THIN LAYER ZnO-TiO₂ PHOTOCATALYSTS SOL GEL METHOD BY USING THE PEG (Polyethylene Glycol) AS SOLVENT

Tanti Haryati, Novita Andarini, Mellisa Ika Febrianti

1-5

 PDF

CHARACTERIZATION OF SULFONATED POLYSULFONE/BENTONITE HYBRID MEMBRANES

Bambang Piluharto, Imam Syafi'i, R. Indahsari, Tanti Haryati

7-10

 PDF

VARIATION OF SOLVENT COMPOSITION EFFECT ON PERFORMANCE AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF CELLULOSE ACETATE MEMBRANE

Dwi Indarti, Nanda Widayanti, Neran Neran

11-15

 PDF

SCREENING AND IDENTIFICATION ALKALY-CELLULOLYTIC MOLDS FROM RICE STRAW ON COASTAL-FIELD OF WATU ULO JEMBER

Esti Utarti, Su'udah Hasanah, Siswanto Siswanto

17-23

 PDF

FLOW INJECTION POTENTIOMETRIC ANALYSIS OF ASPARTIC ACID, GLUTAMIC ACID AND ASCORBIC ACID USING PLATINUM ELECTRODES

Yeni Maulidah Muflihah, Siswoyo Siswoyo, Tanti Haryati, Kiki Puji Setianingrum

25-30

 PDF

RACK STORAGE COMPONENT DESIGN BY PARAMETRIC CURVES AND SURFACES

Puji Astuti, Kusno Kusno

31-40

 PDF

Additional Menus

[Journal Contact](#)

[Editor](#)

[Focus and Scope](#)

[Journal SOP](#)

[Guidelines for Reviewer](#)

[Reviewer Process](#)

[Online Submission](#)

[Make Submission](#)

[Publication Ethics](#)

[Copyright Notice](#)

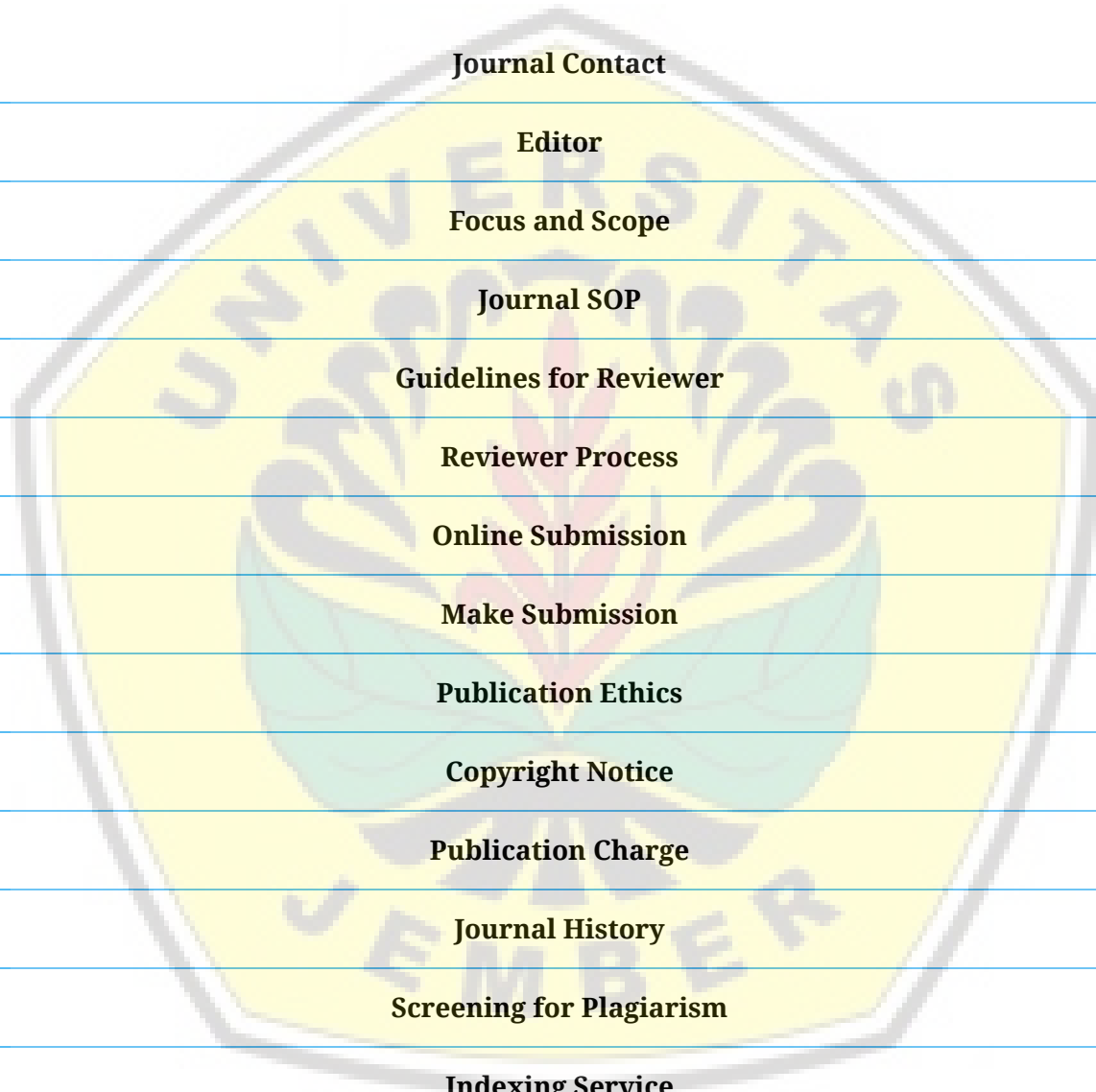
[Publication Charge](#)

[Journal History](#)

[Screening for Plagiarism](#)

[Indexing Service](#)

[Visitor Statistics](#)



Supplementary Files

Statement of Originality

Reviewer Form

Reviewer Assessment Form

ISSN Barcode

Online:

ISSN 2442-5613



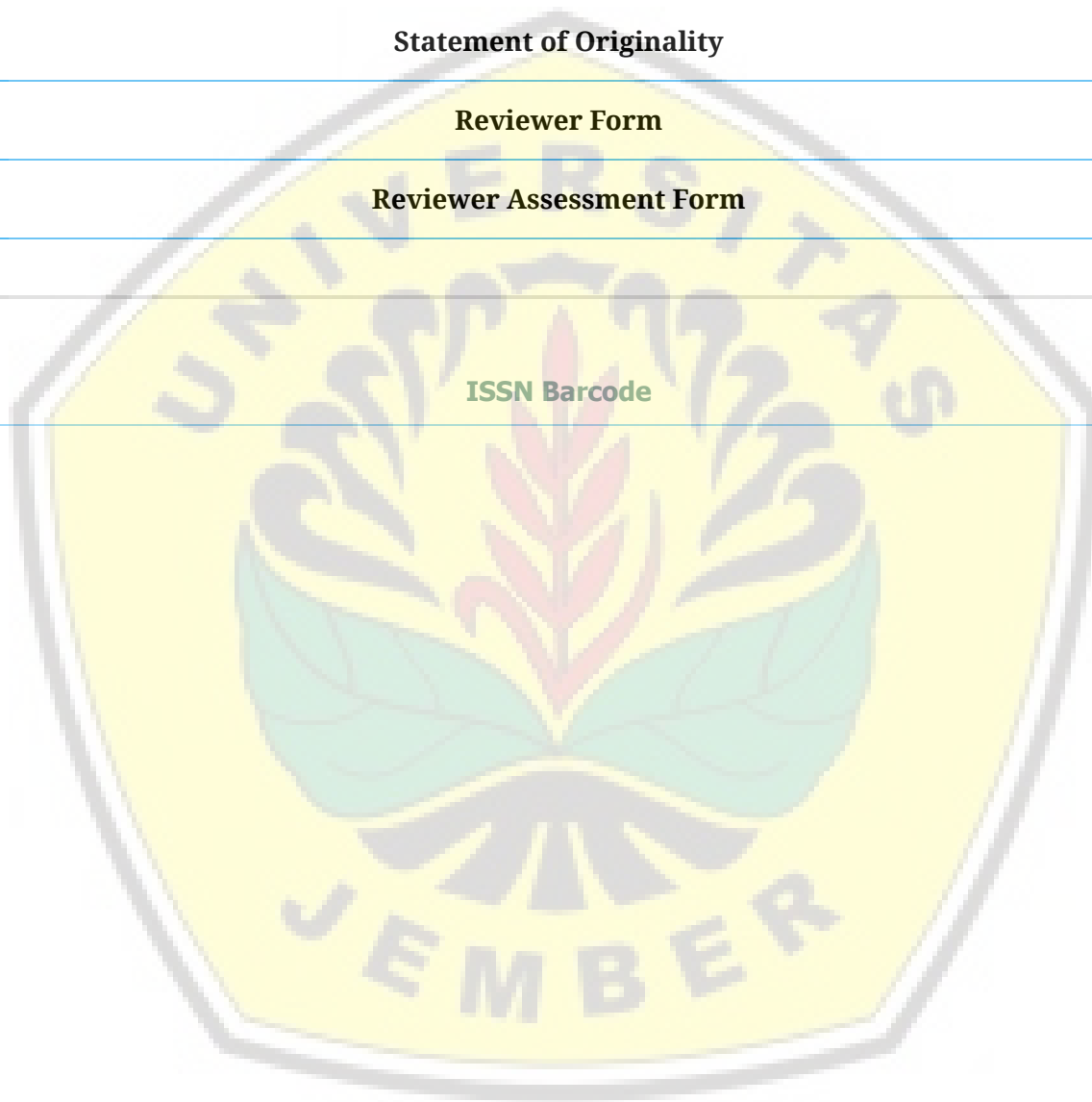
9 772442 561005

Print:

ISSN 1411-5735



9 771411 573001





We are
Crossref

Member

ILMU DASAR

Journal Template



Reference Tools



Plagiarism Checker



PLAGIARISMA

INFORMATION

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

Journal Visitor

Country	Visitors
Spain	11,507
USA	1,166
India	128
China	92
Japan	58
Malaysia	49
Philippines	41
UK	36
Russia	33
Brazil	32

00049929

[View JID Stats](#)



Jurnal ILMU DASAR Published by Fakultas MIPA Universitas Jember
is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Karakterisasi Membran Hibrid Polisulfon Tersulfonasi/Bentonit

Characterization of Sulfonated Polysulfone/Bentonite Hybrid Membranes

B. Piluharto^{*)}, I. Syafi'i, R. Indahsari, T. Haryati
Jurusan Kimia, Fakultas MIPA Universitas Jember
^{*)}Email: bampito.fmipa@unej.ac.id

ABSTRACT

Sulfonated polysulfone membrane is one of the alternative membranes as replacing Nafion membrane for the fuel cell application. This membrane was prepared by introducing sulfonic group in the polysulfone structure backbone, so that provides the ionic membrane. However, more ionic groups in the SPSF membrane lead to loss mechanical stability. This study aims to prepare the hybrid membrane from SPSF and bentonite. In here, various of bentonite concentrations were used as variable to study water uptake and ion-exchange capacity properties. As the results, increasing bentonite concentrations lead to increase water uptake and ion-exchange capacity. By the functional group analysis, proved that adding bentonite in SPSF did not change structure of SPSF, means that interaction between SPSF and bentonite were physical interactions.

Keywords: sulfonated polysulfone, electrolyte membrane, water uptake, ion-exchange capacity

PENDAHULUAN

Fuel cell adalah salah satu energi alternatif yang dapat memproduksi listrik, air, dan panas dengan oksidasi bahan bakar menggunakan reaksi elektrokimia (Smith *et al.*, 2001). Ada tiga komponen yang sangat penting dalam *fuel cell* yakni bahan bakar, elektroda (anoda dan katoda), dan Membran Polimer Elektrolit (MPE). MPE adalah bagian yang sangat menarik karena merupakan komponen kunci dalam *Proton Exchange Membrane Fuel Cell* (PEMFC) (Costamanga *et al.*, 2001). Sampai sekarang, MPE yang dipergunakan secara luas dalam *Direct Methanol Fuel Cell* (DMFC) adalah Nafion. Nafion masih memiliki beberapa kelemahan, antara lain adalah harganya mahal dan permeabilitas metanol tinggi. Salah satu cara yang digunakan untuk meminimalisir kekurangan ini adalah dengan mengganti nafion menggunakan polisulfon.

Polisulfon adalah polimer termoplastik yang dapat dengan mudah disubstitusi dengan menggunakan proses sulfonasi (Handayani *et al.*, 2008). Namun, di sisi lain peningkatan derajat sulfonasi umumnya menyebabkan ketahanan mekanik yang rendah (Piluharto *et al.*, 2011). Modifikasi diperlukan untuk meningkatkan kinerja dari MPE yang berbasis polisulfon (PSF). Mekanisme yang dipilih untuk memperbaiki kelemahan ini adalah dengan hybrid menggunakan bentonit. Bentonit dipilih sebagai material hibrid karena

pertimbangan harga, ketersediaan, sifat fisik, ketahanan panas, dan ketahanan kimianya yang tinggi (Linggawati *et al.*, 2004). Fokus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variasi konsentrasi bentonit yang dihibrid pada polisulfon tersulfonasi (SPSF) terhadap karakteristik kimia dan fisiknya.

Artikel ini mengkaji pengaruh jumlah bentonit pada sifat daya serap air (DSA) dan kapasitas penukar ion (KPI) membran hibrid SPSF/Bentonit. Analisis gugus fungsi juga dilakukan untuk mengetahui interaksi antara SPSF dan Bentonit.

METODE

Bahan-bahan yang digunakan meliputi: Polisulfon (PSF, 35000 Da) berasal dari Udel, Lempung bentonit berasal dari Aldrich, Asam asetat 97% berasal dari Merck, dan N,N-dimethylacetamide (DMAc).

Sintesis Polisulfon tersulfonasi

Polisulfon tersulfonasi (SPSF) diperoleh dengan merefluks PSF dalam H₂SO₄ (5 g PSF; 50 mL H₂SO₄, 5 M). Proses sulfonasi disertai dengan pengadukan kuat dan dilakukan pada suhu 80°C selama 3 jam. Setelah proses sulfonasi selesai, padatan SPSF dipisahkan dari pelarut. Padatan SPSF dicuci dengan air terdestilasi untuk menghilangkan residu yang terkandung dalam permukaan padatan; padatan SPSF dikeringkan, dan ditimbang untuk menentukan berat SPSF.

Pembuatan membran PSF dan SPSF

Tabel 1. Komposisi membran hibrid SPSF/bentonit

Pelarut (DMAc) (%)	Bentonit (%)	SPSF (%)
78	2	20
76	4	20
74	6	20
72	8	20

Pembuatan membran PSF dan SPSF diawali dengan melarutkan 5 gram dari padatan PSF atau SPSF ke dalam 21,3 mL pelarut (DMAc, $\rho = 0.94 \text{ g / mL}$) pada $\pm 27^\circ \text{C}$ selama 16 jam menghasilkan larutan polimer dengan konsentrasi 20 w/w. Setelah homogen, larutan didiamkan selama 4 jam, untuk menghilangkan gelembung udara. Kemudian, membran dicetak pada kaca datar dengan teknik inversi fasa. Membran yang telah dicetak pada kaca datar dibiarkan selama 12 jam untuk evaporasi polimer. Membran dicuci dengan air untuk menghilangkan residu dan kemudian dikeringkan dalam oven pada 60°C selama 4 jam untuk menghilangkan residu. Selanjutnya, membran SPSF disimpan dalam desikator (Piliharto *et al.*, 2011).

Pembuatan Membran SPSF terhibrid

Pembuatan membran SPSF dimulai dengan melarutkan 5 gram padatan SPSF kedalam pelarut (DMAc, $\rho = 0.94 \text{ g / mL}$) (sesuai dengan komposisi pada tabel 1) pada 27°C selama 16 jam yang menghasilkan larutan polimer dengan konsentrasi 20% w/w. bentonit kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit dan diaduk kembali selama 4 jam pada $\pm 27^\circ \text{C}$. Setelah homogen, larutan dibiarkan selama ± 4 jam untuk menghilangkan gelembung udara. Setelah itu, membran dicetak pada kaca dengan teknik inversi fasa. Membran yang telah dicetak pada kaca datar dibiarkan selama 12 jam untuk evaporasi polimer. Membran dicuci dengan air untuk kemudian dikeringkan dalam oven pada 60°C selama 4 jam untuk menghilangkan residu. Selanjutnya, membran SPSF disimpan dalam desikator (Piliharto *et al.*, 2011).

Analisis gugus fungsi dengan *Fourier Transform infrared (FTIR)*

Spektra FTIR dari membran PSF, SPSF, dan membran terhibrid ditentukan menggunakan FTIR dengan range bilangan gelombang $800 - 4000 \text{ cm}^{-1}$.

Pengukuran Kapasitas Penukar Ion (KPI)

KPI mengindikasikan jumlah dari mili-ekuivalen ion dalam 1 g polimer kering. Jumlah KPI dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{KPI} = (\text{B-P} \times 0.01 \times 5) / \text{M}$$

Di mana:

KPI: Kapasitas penukar ion (m-eq / g)

B : Jumlah dari H_2SO_4 yang digunakan ketika titrasi (mL)

Q : Jumlah dari H_2SO_4 yang digunakan untuk netralisasi membran PSF, SPSF, dan membran terhibrid yang dilarutkan dalam NaOH

0.01: konsentrasi H_2SO_4

5: factor hubungan yang menunjukkan perbedaan antara jumlah NaOH yang diambil untuk dilarutkan pada polimer dan untuk digunakan titrasi (Smitha *et al.*, 2003).

Analisis Daya Serap Air

Analisis daya serap air diperoleh dengan menggunakan metode gravimetri melalui sebelumnya (Piliharto *et al.*, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN**Analisis Gugus Fungsi**

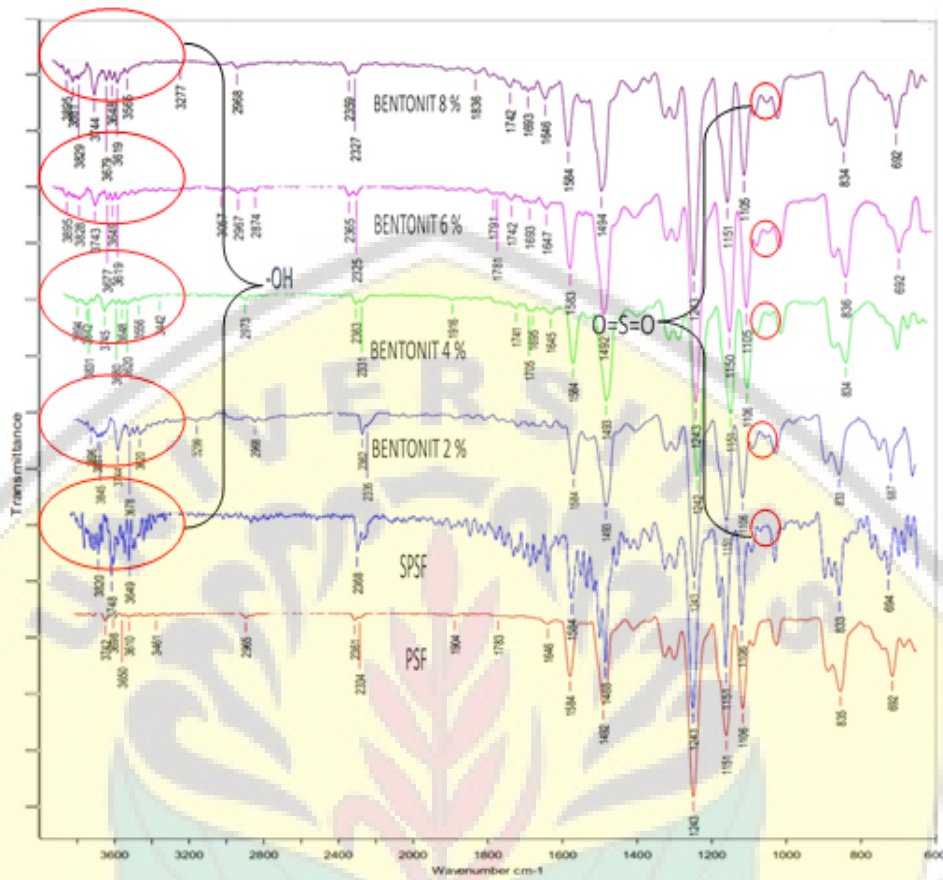
Perbedaan spektra FTIR dari membran PSF, SPSF, dan membran terhibrid dapat dilihat dari hasil pita absorpsi infrared pada enam membran yang diuji dengan FTIR. Membrane SPSF dan membrane hybrid (Gambar 1) terdapat serapan panjang gelombang di daerah $\sim 3700 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan puncak $-\text{OH}$ dan pada daerah $\sim 1025 \text{ cm}^{-1}$ merupakan puncak $\text{O}=\text{S}=\text{O}$ dari gugus sulfonat sedangkan pada membrane PSF tidak menunjukkan adanya kedua puncak tersebut. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa proses sulfonasi telah berhasil. Dengan analisis gugus fungsi, terbukti bahwa penambahan bentonit dalam SPSF tidak mengubah struktur dari SPSF, yang berarti bahwa interaksi antara SPSF dan bentonit merupakan interaksi fisik.

Kapasitas Penukar Ion (KPI)

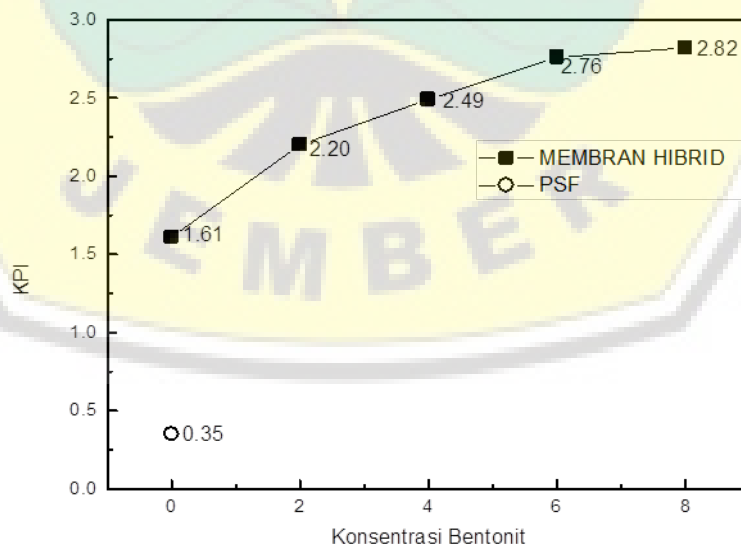
Gambar 2 menunjukkan bahwa membran SPSF dan terhibrid bentonit memiliki hasil KPI yang lebih tinggi dibandingkan membran PSF. Hasil ini dikarenakan substitusi gugus ionik (SO_3H) dari proses sulfonasi sebelumnya. Pengaruh keberadaan gugus ionik SO_3H menyebabkan penambahan nilai KPI antara membran PSF (0.35 meq / g) dengan SPSF (1.61 meq / g). Pengaruh keberadaan bentonit dalam membran terhibrid juga menyebabkan kenaikan nilai KPI meskipun nilainya tidak sebesar akibat pengaruh sulfonasi, ini dikarenakan partikel bentonit hanya menyebabkan eksfoliasi struktur antara polimer SPSF dengan bentonit.

Analisis Daya Serap Air

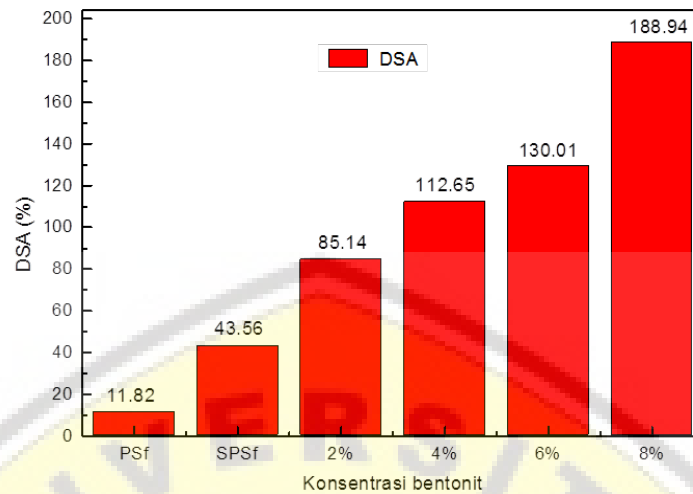
Gambar 3 menunjukkan pengaruh sulfonasi terhadap daya serap air. Daya serap air dari SPSF (43.56%) lebih tinggi dari pada membran PSF (11.82%).



Gambar 1. Analisis gugus fungsi membran PSF, SPSF, dan membran terhibrid.



Gambar 2. Hasil KPI membran PSF, SPSF, dan terhibrid bentonit.



Gambar 3. Analisis Daya Serap Air

Hal ini dikarenakan proses sulfonasi dalam SPSF menyebabkan adanya substitusi gugus ionik ($-\text{SO}_3\text{H}$), yang mana menyebabkan penambahan sifat hidrofilisitas dari membran. Pengaruh dari proses hibrid dengan bentonit terhadap daya serap air juga menyebabkan peningkatan yang signifikan. Peningkatan kemampuan daya serap air secara umum diakibatkan karena keberadaan dari partikel bentonit. Partikel bentonit dapat dengan mudah mengabsorb air karena keberadaan dari gugus silanol (Si-OH) yang akan berinteraksi dengan air. Hal inilah yang menyebabkan peningkatan jumlah bentonit juga meningkatkan sifat hidrofilisitas dari membran terhibrid.

KESIMPULAN

Membran hibrid dari SPSF dan bentonit telah berhasil disintesis dengan variasi konsentrasi bentonit sebagai material hibrid. Peningkatan konsentrasi bentonit menyebabkan penambahan daya serap air dan kapasitas penukar ion. Hasil analisis gugus fungsi, menunjukkan bahwa penambahan bentonit dalam SPSF tidak merubah struktur dari SPSF, hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara SPSF dengan bentonit adalah interaksi fisik.

DAFTAR PUSTAKA

- Costamanga P & Srinivasan S, 2001, Quantum Jumps In The PEMFC Science And Technology From The 1960 To The Year 2000, Part I, Fundamental Scientific Aspects. *J Power Sources*, 102:242 –52
- Handayani S., Eniya LD, Widodo WP & Roekmijati WS, 2008, Proton Transport Properties at High Temperature of Modified Sulfonated Polyether-ether Ketone Membrane for Direct Methanol Fuel Cells Application, *Journal of Chemical Engineering of Japan*
- Linggawati A., Muhdarina, Lang D, Mohammad WA, 2004, *Synthesis And Characterization Of Clay Filled Polysulfone Membran: The Effect Of Composition And Calcination Of Clay*, Selangor, Malaysia
- Piluharto B, Suendo V, & Ciptati T. Radiman, CL, 2011, Strong Correlation Between Membrane Effective Fixed Charge And Proton Conductivity In The Sulfonated Polysulfone Cation-Exchange Membranes, *Ionics*, 17:229-238
- Smith JM, Van Ness HC, & Abbott MM. 2001, *Chemical Engineering Thermo-dynamics*, 6th, McGraw-Hill Book Company, New York