



<http://www.tused.org>

**JOURNAL of TURKISH SCIENCE
EDUCATION
(TUSED)**


Dear Akram La Kilo,

Thank you for being the reviewer of the article titled “*The Art of Designing a Quality Multiple Choice Question in Chemistry*” in 28/06/2021. Your contribution is always valuable for our journal.

Regards.

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Editor of TUSED

 Ümmühan Ormancı × ☰ ○ ?

99+

Compose

Mail

Chat

Spaces

Meet

Inbox 13,386

Starred

Snoozed

Important

Sent

Drafts 97

Spam 58

Categories

More

Labels

[Gmail]/Sent Mail

account


Anorganik Fisik

Anorganik I

Anorganik III

[tused] Article Review Request

External Inbox x

 **Ümmühan Ormancı** ummuhan45@gmail.com [via](#) tused.org Tue, May 1

to me

Akram La Kilo:

I believe that you would serve as an excellent reviewer of the manuscript, "The Art of Designing a Quality Multiple Choice Qu been submitted to Journal of Turkish Science Education. The submission's abstract is inserted below, and I hope that you will important task for us.

Please log into the journal web site by 2021-06-08 to indicate whether you will undertake the review or not, as well as to acco your review and recommendation.

The review itself is due 2021-06-29.

Submission URL: <https://www.tused.org/index.php/tused/reviewer/submission?submissionId=1451&reviewId=951&key=8nXf>

Thank you for considering this request.

Ümmühan Ormancı
Dr.
ummuhan45@gmail.com

"The Art of Designing a Quality Multiple Choice Question in Chemistry"

[← Back to Submissions](#)

Review: The Art of Designing a Quality Multiple Choice Question in Chemistry

1. Request
2. Guidelines
3. Download & Review
4. Completion

Review Submitted

Thank you for completing the review of this submission. Your review has been submitted successfully. We appreciate your contribution to the quality of the work that we publish; the editor may contact you again for more information if needed.

Review Discussions					Add discussion
Name	From	Last Reply	Replies	Closed	
<i>No Items</i>					

Review: The Art of Designing a Quality Multiple Choice Question in Chemistry

1. Request
2. Guidelines
3. Download & Review
4. Completion

 Journal of Turkish Science Education



[← Back to Submissions](#)

of the submission, as well as the timeline for this review. We hope that you are able to participate.

Article Title

The Art of Designing a Quality Multiple Choice Question in Chemistry

Abstract

Abstract

In recent times, multiple choice test items have evolved into a useful tool in analysing the learning outcome of students with respect to chemistry education. They have certain advantages as well as disadvantage in assessing the academic growth of the students. Often multiple choice test items might seem more informal. However, when designed and implemented in a well-planned manner, they certainly become a powerful tool. Very often teachers frame questions demanding either basic recall or lower order thinking skills thereby obstructing the promotion of higher order and critical thinking that is a prerequisite for being successful in academics. The strategic planning of questions utilizing the various cognitive taxonomies will benefit the teachers to develop a range of questions anticipating students to analyse, apply and create. In this article, an attempt has been made to discuss the pros and cons of multiple choice questions, a brief discussion on Bloom's taxonomy, anatomy of a quality multiple choice question and a few guidelines of constructing a quality multiple choice question.

Review Type

Anonymous Reviewer/Anonymous Author

Review Files

[Q Search](#)

3622

Article Text, 1451-Article Text-3461-3-2-
20210328.docxApril
17,
2021

Article Text

[View All Submission Details](#)

Review Schedule

2021-05-18

Editor's Request

2021-06-08

Response Due Date

2021-06-29


Review Due Date[About Due Dates](#)[Save and continue](#)

Review: The Art of Designing a Quality Multiple Choice Question in Chemistry

 Journal of Turkish Science Education



[← Back to Submissions](#)

Review Files		Q Search	
 3622	Article Text, 1451-Article Text-3461-3-2-20210328.docx	April 17, 2021	Article Text

Reviewer Guidelines

[Review Guidelines](#)









Review

Enter (or paste) your review of this submission into the form below.

For author and editor

		B	<i>I</i>	<u>U</u>						

For editor only

		B	<i>I</i>	<u>U</u>						

Dear Editor

After I did an in-depth review of this manuscript, it was quite interesting, but not enough to meet the criteria for articles to be published in this journal. The basis for this statement are three common points found in this manuscript:


1. The question does not cover all aspects of chemistry, namely symbols, microscopic, and macroscopic

Upload

Upload files you would like the editor and/or author to consult, including revised versions of the original review file(s).

Reviewer Files

Q Search

▶  4319 , 1451-Article Text-3622-1-4-20210417.docx	June 28, 2021
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Review Discussions

Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
<i>No Items</i>				

Recommendation

Select a recommendation and submit the review to complete the process. You must enter a review or upload a file before selecting a recommendation.

Decline Submission ▼

Submit Review

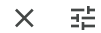
Save for Later

Go Back

* Denotes required field



Ümmühan Ormancı



- 99+ Compose
- Mail
- Inbox 13,386
- Starred
- Snoozed
- Important
- Sent
- Drafts 97
- Spam 58
- Categories
- More

Labels

- [Gmail]/Sent Mail
- account
- Anorganik Fisik
- Anorganik I
- Anorganik III

[tused] Article Review Acknowledgement External Inbox x



Ümmühan Ormancı ummuhan45@gmail.com via tused.org
to me

Tue, Jun 2

Akram La Kilo:

Thank you for completing the review of the submission, "The Art of Designing a Quality Multiple Choice Question in Chemistr Education. We appreciate your contribution to the quality of the work that we publish.

Ümmühan Ormancı
Dr.
ummuhan45@gmail.com

[Journal of Turkish Science Education](#)

Reply Forward



rolan rusli



- 99+
- Compose
- Mail
- Inbox 13,385
- Starred
- Snoozed
- Important
- Sent
- Drafts 97
- Spam 58
- Categories
- More

- Labels
- [Gmail]/Sent Mail
 - account
 - Anorganik Fisik
 - Anorganik I
 - Anorganik III



Rolan Rusli <rolan@rolanrusli.com>
to me

Sat, Aug 8

In light of your expertise, we have taken the liberty of registering your name in the reviewer database for Jurnal Sains dan Kesehatan. This is a form of commitment on your part, but simply enables us to approach you with a submission to possibly review. On being invited, you have the opportunity to see the title and abstract of the paper in question, and you'll always be in a position to accept or decline the invitation. We point to have your name removed from this reviewer list.

We are providing you with a username and password, which is used in all interactions with the journal through its website. Your profile, including your reviewing interests.

Username: akram
Password: 2B7Ujv4D

Thank you,
Rolan Rusli

Fakultas Farmasi
Universitas Mulawarman
Samarinda
Kalimantan Timur
<https://farmasi.unmul.ac.id>

Mobile: +62-852-2222-1907

Personal Website: <http://www.rolanrusli.com>



rolan rusli



99+

Compose

Mail

Inbox 13,385

Chat

Starred

Spaces

Snoozed

Important

Sent

Meet

Drafts 97

Spam 58

Categories

More

Labels

[Gmail]/Sent Mail

account

Anorganik Fisik

Anorganik I

Anorganik III

[jsk] Article Review Request Inbox x



Rolan Rusli <rolan@rolanrusli.com>
to me

Sat, Aug 8

Akram La Kilo:

I believe that you would serve as an excellent reviewer of the manuscript, "A Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka di Terhadap Tingkat Pengetahuan Anak Tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda ," which has been submitted to Jurnal Sains abstract is inserted below, and I hope that you will consider undertaking this important task for us.

Please log into the journal web site by 2020-08-22 to indicate whether you will undertake the review or not, as well as to accept your review and recommendation.

The review itself is due 2020-08-22.

Submission URL: <https://jsk.farmasi.unmul.ac.id/index.php/jsk/reviewer/submission?submissionId=235&reviewId=179&key=>

Thank you for considering this request.

Rolan Rusli
Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Se
Phone +62852-2222-1907
rolan@rolanrusli.com



← Back to Submissions

Review: Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap Tingkat Pengetahuan Anak tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda

1. Request
2. Guidelines
3. Download & Review
4. Completion

Request for Review

You have been selected as a potential reviewer of the following submission. Below is an overview of the submission, as well as the timeline for this review. We hope that you are able to participate.

Article Title

Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap Tingkat Pengetahuan Anak tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda

Abstract

The main causes of the nutritional problems is poor diet. Knowledge became one of the aspects that affect it. Therefore, it is extremely important nutrition education given at an early age. This study aims to determine the effect of educational media BOGIMBA (Doll and Tale of Balanced Nutrition) to the level of knowledge of children about nutrition to the type of analytical research quasi-experimental method is based on the design of one group pretest-posttest. This research sample using the entire sample of the population that met the inclusion criteria of research to obtain 51 respondents. The variables measured in this study are BOGIMBA educational media and level of knowledge of children about nutrition. From the research conducted, it was found the influence of educational media BOGIMBA to increase children's knowledge about nutrition ($p = 0.000$).

Review Type

Anonymous Reviewer/Anonymous Author

[View All Submission Details](#)

Review Schedule

2020-08-08

Editor's Request

2020-08-22

Response Due Date

2020-08-22

Review Due Date

[About Due Dates](#)

Save and continue



← Back to Submissions

Review: Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap Tingkat Pengetahuan Anak tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda

1. Request

2. Guidelines

3. Download & Review

4. Completion

Loading

Reviewer Guidelines

[Review Guidelines](#)

Review Form

Review dilakukan pada artikel dengan memberikan komentar jika ada komentar yang perlu disampaikan

Keterbaruan isu tulisan naskah? *

- Baru (Mutakhir)
- Sedang (Biasa)
- Rendah (out of date)

Apakah hasil kajian/penelitian memberikan dampak bagi pengembangan/kemajuan iptek?

*

- Ya
- Tidak

Saran, rekomendasi, dan catatan hasil review naskah: *

Beberapa hal yang membutuhkan kejelasan, diantaranya:

1. Apa cakupan materi gizi seimbang?

2. Deskripsikan BOGIMBA disertai gambar!
3. Sertakan rentang nilai untuk kategori tingkat pengetahuan kurang, cukup, dan baik!
4. Apa bentuk soalnya (apakah esay, pilihan ganda, atau lainnya?)
5. Bagaimana cara menyajikan soal pre test dan post test?

Upload

Upload files you would like the editor and/or author to consult, including revised versions of the original review file(s).

Loading

Loading

Recommendation

Select a recommendation and submit the review to complete the process. You must enter a review or upload a file before selecting a recommendation.

Revisions Required



Submit Review

Save for Later

Go Back

* Denotes required field



rolan rusli



- 99+
- Compose
- Mail
- Inbox 13,385
- Starred
- Snoozed
- Important
- Sent
- Drafts 97
- Spam 58
- Categories
- More

Labels

- [Gmail]/Sent Mail
- account
- Anorganik Fisik
- Anorganik I
- Anorganik III

[jsk] Article Review Acknowledgement Inbox x



Rolan Rusli <rolan@rolanrusli.com>
to me

Mon, Aug 10

Dear Akram La Kilo:

Thank you for completing the review of the submission, "A Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi & Pengetahuan Anak Tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda,)" for Jurnal Sains dan Kesehatan. We appreciate your contribution we publish.

Thank you.

Best regards,

Rolan Rusli
Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda
Phone +62852-2222-1907
rolan@rolanrusli.com

Fakultas Farmasi
Universitas Mulawarman
Samarinda
Kalimantan Timur
<https://farmasi.unmul.ac.id>

Mobile: +62 852 2222 1907

Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) Terhadap Tingkat Pengetahuan Anak Tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda

Comment [H1]: T (harusnya huruf kecil)

Comment [H2]: t (harusnya huruf kecil)

Comment [H3]:

semua kata siswa/i diganti menjadi siswa

Angka desimal harusnya ditandai dengan koma (bukan titik)

Abstract

The main causes of the nutritional problems is poor diet. Knowledge became one of the aspects that affect it. Therefore, it is extremely important nutrition education given at an early age. This study aims to determine the effect of educational media BOGIMBA (Doll and Tale of Balanced Nutrition) to the level of knowledge of children about nutrition to the type of analytical research quasi-experimental method is based on the design of one group pretest-posttest. This research sample using the entire sample of the population that met the inclusion criteria of research to obtain 51 respondents. The variables measured in this study are BOGIMBA educational media and level of knowledge of children about nutrition. From the research conducted, it was found the influence of educational media BOGIMBA to increase children's knowledge about nutrition ($p = 0.000$).

Keywords: Media Education, Nutritional Sciences, Early childhood

Abstrak

Penyebab utama dari permasalahan gizi adalah pola makan yang buruk, pengetahuan menjadi salah satu aspek yang memengaruhi hal tersebut sehingga pendidikan gizi sangat penting diberikan sejak usia dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap tingkat pengetahuan anak tentang gizi. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitik eksperimental berdasarkan rancangan *one group pretest-posttest*. Sampel penelitian ini menggunakan seluruh sampel dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi penelitian sehingga didapatkan 51 responden. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah media edukasi BOGIMBA dan tingkat pengetahuan anak tentang gizi. Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan adanya pengaruh media edukasi BOGIMBA terhadap peningkatan pengetahuan anak tentang gizi ($p = 0.000$).

Comment [H4]: Jadikan dua kalimat sehingga jelas antara penyebab utama permasalahan gizi dan apa yang memengaruhi pola makanan yang buruk

Kata Kunci: Media Edukasi BOGIMBA, Pengetahuan gizi, Anak usia dini

Pendahuluan

Masalah nutrisi merupakan masalah global yang menghambat pembangunan suatu negara. Indonesia menduduki predikat sebagai negara dengan tiga beban (*triple burden*) dalam permasalahan gizi yakni terdapat kurang gizi, kelebihan gizi dan kekurangan zat nutrisi mikro. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, proporsi status gizi sangat pendek dan pendek (*stunting*) pada balita tahun (2007-2018) sebesar 30,8%. Prevalensi balita kurus dan sangat kurus sebesar 10,2%. Sedangkan proporsi status gizi gemuk pada balita tahun (2013-2018) sebesar 8%, terdapat 13 provinsi dengan prevalensi gemuk di atas prevalensi nasional [1].

Penyebab utama dari permasalahan gizi adalah pola makan serta pola hidup yang buruk, pengetahuan menjadi salah satu aspek yang memengaruhinya. Pendidikan gizi penting untuk diberikan sejak dini untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan, kesehatan serta kesejahteraan anak-anak di masa yang akan datang. Kementerian Kesehatan RI telah berupaya melaksanakan edukasi gizi seimbang menggunakan metode penyampaian secara langsung dan tidak langsung dengan media edukasi berupa media elektronik (radio, televisi, bioskop, telepon dan video), media cetak (koran, majalah, brosur, leaflet, booklet, kalender, dan buku saku), media online (*web, facebook, twitter, dan youtube*), dan media audio (lagu, *jingle* dan yel-yel). Namun, dalam pelaksanaan pendidikan gizi masih terkendala pada media edukasi yang menarik dan efektif untuk anak-anak [2].

Diantaracaraataumetodemendidik anak yang mudah adalah dengan bercerita. Indra yang paling banyak menyalurkan pengetahuan ke otak adalah mata. Hal ini menunjukkan, media edukasi yang mampu ditampilkan secara

visual akan lebih mudah diterima oleh anak, salah satunya adalah dengan boneka. Pendidikan gizi menggunakan media boneka dan dongeng dapat dilakukan sejak usia Taman Kanak-Kanak (TK). Pada usia ini, anak cenderung merasa senang untuk mendengarkan cerita. Boneka dipilih sebagai media edukasi yang efektif untuk mengedukasi anak-anak karena bentuknya menarik dan unik [3].

Mengingat pentingnya pendidikan gizi sejak usia dini maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) Terhadap Tingkat Pengetahuan Anak Tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Wati (2015) di SDN 005 Samarinda Seberang yang membuktikan bahwa ada pengaruh pertunjukan media panggung boneka terhadap tingkat pengetahuan tentang pentingnya konsumsi sayur dan buah.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitis dengan metode kuasi-eksperimental berdasarkan rancangan *one group pretest-posttest*. Penelitian ini dilaksanakan di TK Islam Silmi Samarinda. Sampel penelitian merupakan seluruh siswa/i TK Islam Silmi yang berada di kelas A dengan jumlah 51 orang diperoleh dari populasi seluruh siswa/i yang sesuai dengan kriteria inklusi.

Pengumpulan data dilakukan dengan tiga tahap yakni 1) Tahap 1: *pretest* materi; 2) *Intervensi* dengan menggunakan media edukasi BOGIMBA; 3) *posttest* materi. Tes materi dilakukan secara terbimbing dengan membacakan soal lalu responden diminta memilih gambar jawaban yang menurutnya benar. Analisis data dilakukan secara univariat untuk menjelaskan secara deskriptif tentang

Comment [H5]: Harusnya ada tanda koma setelah huruf i dari kata gizi karena lebih dari dua yang dikemukakan

Comment [H6]: Jadikan dua kalimat sebagai komentar di abstrak

Comment [H7]: 1. Apa cakupan materi gizi seimbang
2. Deskripsikan BOGIMBA disertai gambar
3. Sertakan rentang nilai untuk kategori tingkat pengetahuan kurang, cukup, dan baik
4. Apa bentuk soalnya (apakah esay, pilihan ganda atau lainnya?)
5. Bagaimana cara menyajikan soal pre test dan post test?
6. Bagaimana cara pemberian skor dari jawaban siswa terhadap suatu soal
4. Bagaimana uji validasi dan reliabilitas terhadap soalnya pretest dan posttest
5. Bagaimana cara memvalidasi medianya?

Comment [H8]: Masukkan rujukannya

Comment [H9]: Cukup pakai kata siswa (tidak perlu tambah garing dan i.

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

variabel-variabel yang diteliti dan analisis bivariat untuk mengetahui pengaruh media edukasi BOGIMBA terhadap tingkat pengetahuan anak tentang gizi menggunakan uji *wilcoxon*.

Comment [H10]: Masukkan rujukan

Hasil Penelitian

Distribusi karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 1, didapatkan mayoritas responden berusia 4 tahun sebanyak 31 responden (60.8%) dan mayoritas jenis kelamin responden adalah perempuan sebanyak 26 responden (51.0%).

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

No.	Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
1	Usia		
	4 Tahun	31	60.8
	5 Tahun	20	39.2
2	Jenis Kelamin	26	51.0
	Laki-laki	25	49.0
	Perempuan		
	Total	51	100.0

Tingkat pengetahuan tentang gizi seimbang sebelum dilakukan intervensi dapat dilihat pada tabel 2, didapatkan siswa/i yang mendapatkan nilai dengan kategori baik pada hasil *pretest* sebanyak 20 responden (39.2%) yaitu mendapatkan nilai 5-6. Siswa/i yang mendapatkan nilai dengan kategori kurang sebanyak 5 responden (9.8%) yaitu mendapatkan nilai 0-2.

Tabel 2. Distribusi Hasil *Pretest* Pengetahuan Gizi Seimbang

		(%)
Kurang	5	9.8
Cukup	26	51.0
Baik	20	39.2
Total	51	100.0

Tingkat pengetahuan responden tentang gizi seimbang setelah diberikan intervensi dapat dilihat pada tabel 3, didapatkan siswa/i yang mendapatkan nilai dengan kategori baik pada hasil *posttest* sebanyak 47 responden (92.2%) yaitu mendapatkan nilai 5-6.

Tabel 3. Distribusi Hasil *Posttest* Pengetahuan Gizi Seimbang

Tingkat Pengetahuan	Frekuensi	Persentase (%)
Kurang	0	0
Cukup	4	7.8
Baik	47	92.2
Total	51	100.0

Pada tabel 4, hasil penelitian didapatkan 29 responden (56.9%) yang mengalami peningkatan nilai pada hasil tes materi pengetahuan tentang gizi seimbang setelah diberikan intervensi edukasi menggunakan media BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang). 2 responden meningkat dari kategori kurang menjadi cukup, 3 responden meningkat dari kategori kurang menjadi baik, dan 24 responden meningkat dari kategori cukup menjadi baik. Terdapat 22 responden (43.1%) yang mendapatkan nilai tetap pada hasil *pretest* maupun *posttest* materi. Berdasarkan output "*Test Statistics*" menggunakan uji *Wilcoxon*, diketahui *signifiacny* adalah 0.000, diperoleh nilai $p < 0.05$ yang artinya ada perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil ini menandakan bahwa ada pengaruh media edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap tingkat pengetahuan anak tentang gizi di TK Islam Silmi Samarinda.

Tabel 4. Perbandingan Rata-rata Nilai Pengetahuan Responden

Nilai <i>Pretest-Posttest</i>	Frekuensi	Persentase (%)	P value
Menurun	0	0	0.000
Tetap	22	43.1	
Meningkat	29	56.9	
Total	51	100.0	

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H13]: Angka desimal harusnya menggunakan koma (bukan titik)

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H11]: Angka desimal harusnya menggunakan koma (bukan titik)

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H12]: Angka desimal harusnya menggunakan koma (bukan titik)
-Bagian ini ada yang kurang pada sub judul tabel

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H14]: Angka desimal harusnya menggunakan koma (bukan titik)

Pembahasan

Para responden mendapatkan intervensi dalam kegiatan pembelajaran tentang gizi seimbang menggunakan media edukasi BOGIMBA. Sebelum dilakukan intervensi, terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui pengetahuan **siswa/i** tentang gizi seimbang, didapatkan responden yang mendapatkan nilai dengan kategori baik sebanyak 20 responden (39.2%).

Sebelum dilakukan intervensi, materi tentang gizi seimbang pernah diberikan oleh guru yang ada di TK Silmi menggunakan metode mewarnai gambar buah dan sayuran. Namun, ada beberapa materi seperti piring makanku dan tumpeng gizi seimbang yang belum pernah diajarkan sebelumnya. Responden yang mendapat nilai dengan kategori baik sebelum diberikan intervensi jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan setelah diberikan intervensi karena edukasi tentang pengetahuan gizi yang dilaksanakan masih dengan metode seperti biasa yakni hanya memperlihatkan bentuk atau gambar makanan sehat dan menjelaskannya seperti biasanya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Harsono, Soesanto, & Samsudi yang menyatakan bahwa hasil evaluasi pembelajaran menggunakan metode ceramah konvensional memberikan efek yang lebih buruk dari pada metode pembelajaran dengan bantuan media animasi [4].

Pendidikan tidak terlepas dari proses belajar mengajar. Dalam proses tersebut dibutuhkan media atau alat bantu yang dapat mempermudah penyampaian dari pesan-pesan pendidikan. Media edukasi berdampak positif terhadap proses pembelajaran. Adapun dampak positif tersebut adalah: 1) **M**embuat pembelajaran menjadi lebih baku; 2) **P**embelajaran menjadi lebih menarik; 3) **P**embelajaran lebih interaktif;

Wwaktu pembelajaran akan lebih efisien; 5) **K**ualitas pembelajaran lebih meningkat; 6) **P**roses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik; 7) **S**sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran dapat ditingkatkan; 8) peran guru berubah ke arah yang lebih positif [5].

Penggunaan boneka sebagai media edukasi kreatif dapat mengembangkan keterampilan anak. Boneka adalah salah satu alat peraga tiruan yang sejak lama digunakan dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan boneka sebagai alat peraga masih menjadi pilihan yang membantu guru dalam menjelaskan pelajaran karena boneka dianggap mendekati naturalisasi dalam bercerita dan anak menganggap boneka adalah sesuatu yang hidup dalam imajinasinya. Penggunaan boneka sebagai sarana simulasi kreatif bersifat peranan tidak langsung yakni pemeran diwakili oleh boneka dengan cara menggerakkan boneka tersebut [3].

Dongeng adalah media penyampaian informasi yang sangat efektif bagi anak. Anak-anak sangat menyukai dongeng baik yang dibacakan daari buku atau dongeng yang disampaikan langsung secara lisan tanpa melihat teks. Dongeng mengaktifkan aspek-aspek intelektual, kepekaan, kehalusan budi, emosi, seni, fantasi, dan imajinasi.

Setelah diberikan intervensi, didapatkan hasil *posttest* tentang pengetahuan **siswa/i** tentang gizi seimbang dengan kategori baik sebanyak 47 responden (92.2%).

Pada penelitian ini didapatkan peningkatan pengetahuan pada 29 responden terjadi setelah dipapar oleh edukasi menggunakan media BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang). Selain itu, didapatkan nilai $p = 0.000$, nilai ini lebih kecil dari <0.05 sehingga secara statistik dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari media edukasi BOGIMBA (Boneka dan

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H15]: Apa keunggulan dan keterbatasan media BOGIMBA?

Formatted: Highlight

Formatted: Not Superscript/ Subscript

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Dongeng Gizi Seimbang) terhadap tingkat pengetahuan anak tentang gizi di TK Islam Silmi Samarinda.

Hal ini sejalan dengan pendapat yang diungkapkan oleh Darajat (2015) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan anak-anak di SDN Makahaji 3 Kartasura setelah diberikan pendidikan gizi melalui metode dongeng. Pembelajaran dengan metode dongeng sangat sesuai dengan anak-anak karena dapat merangsang melalui penggambaran karakter. Metode dongeng merupakan salah satu strategi untuk membangkitkan rasa ingin tahu. **Siswa/i** didorong untuk menyimak dongeng agar tidak mudah bosan dengan materi pembelajaran dan tertarik untuk mengikuti alur dongeng yang menyimpang pesan atau informasi tentang makanan bergizi dan seimbang [6].

Peningkatan pengetahuan pada anak Taman Kanak-kanak (TK) terkait pentingnya mengonsumsi makanan sehat dan bergizi diharapkan dapat sejalan dengan perubahan perilaku konsumsi makanan. Upaya dalam mewujudkan perilaku kesehatan pada anak dilakukan dengan upaya promosi kesehatan dan pengajaran yang menarik dan menyenangkan dalam pengukuran gizi sidari informasi yang akan disampaikan.

Sesuai dengan tujuan upaya promotif dan preventif Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2014) di bidang permasalahan gizi masyarakat yang menyatakan bahwa media promosi kesehatan digunakan sebagai alat bantu dengan tujuan agar masyarakat mampu memahami informasi-informasi kesehatan gizi dengan lebih mudah [2].

Media edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) adalah paduan yang sangat efektif untuk menjadi alat bantu dalam menyampaikan pesan gizi seimbang kepada anak-anak sejak usia dini karena dapat merangsang perhatian anak sehingga lebih mudah memahami materi gizi seimbang.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wati (2015) di SDN 005 Samarinda Seberang bahwa ada pengaruh pertunjukan media panggung boneka terhadap tingkat pengetahuan tentang pentingnya konsumsi sayur dan buah [7]. Pada penelitian Desi, Mesyamtia, & Ginting (2018) bahwa adanya pengaruh yang sangat signifikan dari permainan wayang terhadap tingkat pengetahuan anak TK tentang konsumsi buah dan sayur yang ditunjukkan dengan nilai $p = 0.000$. Permainan wayang dalam penelitian tersebut menggunakan gambar kartun dan disosialisasikan dengan cara dipertontonkan. Penggunaan wayang dalam penelitian tersebut memiliki dasar teori bahwa media edukasi visual akan lebih mudah diserap oleh anak-anak usia dini [8]. Teori ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Mulyani (2013) yang menyatakan bahwa 75% sampai 87% pengetahuan manusia disalurkan melalui mata (visual) [3]. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Desi & Kusnandar (2015), menyatakan bahwa pendidikan gizi melalui permainan model ular tangga berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar hemoglobin dan konsumsi protein hewani. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $p = 0.000$ [9]. Penelitian serupa dilakukan oleh Anggraini, Gunawan, & Diffah (2014) bahwa pelajaran gizi menggunakan media animasi juga berpengaruh terhadap pengetahuan tentang gizi [10]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Delimanugari (2015) menyatakan bahwa media monopoli layak atau baik untuk digunakan menjadi media pembelajaran [11].

Hal tersebut sejalan dengan apa yang telah disampaikan Moerdiyanto (dalam Wati, 2015), bahwa pendidikan tidak terlepas dari proses belajar mengajar. Dalam proses belajar dibutuhkan alat bantu untuk mempermudah menyampaikan pesan kepada sasaran. Pemilihan media

Formatted: Highlight

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Formatted: Highlight

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Comment [H16]: Dianatar dua kata ini harus ad akata hubung, misalnya "yang"

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Comment [H17]: Gunakan saja rujukan primer Moerdiyanto

Comment [H18]: Harusnya ini kata benda, penyampaian

belajar harus berdasarkan pada tujuan pembelajaran dan kemampuan siswa. Pembelajaran dengan metode dongeng sangat sesuai dengan anak usia dini. Pada usia inilah anak dapat mengikuti cerita dengan menggunakan tokoh-tokoh boneka saat bercerita mengenai pentingnya mengonsumsi makanan yang sehat dan bergizi [7].

Namun hal ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Destiyani (2015) yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh media *finger puppets* terhadap pengetahuan dan sikap anak tentang konsumsi buah dan sayur. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $p = 2,228$ yang lebih dari $>0,05$ yang dapat diartikan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan [12].

Penelitian ini sudah dilakukan dengan upaya maksimal untuk menghindari faktor pengganggu. Upaya tersebut berupa: 1) telah menetapkan naskah cerita dongeng; 2) melakukan pretest dan posttest dengan cara memandu responden satu per satu; 3) sebelum memulai dongeng terlebih dahulu mengatur tempat duduk responden.

Walau demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan yang dapat memengaruhi penelitian. Adapun keterbatasan penelitian adalah yakni responden yang masih anak-anak sehingga relatif sulit untuk melakukan *pretest-posttest* materi.

Kesimpulan dan Saran

Ada pengaruh media edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap peningkatan pengetahuan anak tentang gizi di TK Islam Silmi Samarinda.

Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk mengetahui pengaruh tingkat pengetahuan anak tentang gizi seimbang terhadap sikap pola makan sehat.

Daftar Pustaka

[1] BALITBANGKES. (2018). *Hasil Riskesdas 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

[2] Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Panduan Gizi Seimbang*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI

[3] Mulyani, S. (2013). Penggunaan Boneka Sebagai Media Simulasi Kreatif Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan SD*, 1(2), 20-25.

[4] Harsono, B., Soesanto, & Samsudi. (2009). Perbedaan Hasil Belajar Antara Metode Ceramah Konvensional Dengan Ceramah Berbantuan Media Animasi Pada Pembelajaran Kompetensi Perakitan Dan Pemasangan Sistem Rem. *Jurnal PTM*, 9(2).

[5] Azhar, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

[6] Delimanugari, D. (2015). Pengembangan Media Permainan Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa MI/SD Di Gungkidul. *Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta*.

[7] Wati, S. (2017). Pengaruh Media Panggung Boneka Terhadap Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Konsumsi Buah dan Sayur di SDN 008 Kelurahan Baqa Samarinda Seberang. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, Samarinda*.

[8] Desi, Mesyamtia, B., & Ginting, M. (2018). Pendidikan Gizi Melalui Permainan Wayang Terhadap Peningkatan Konsumsi Sayur Dan Buah. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(1).

[9] Desi, D. H., & Kusnandar. (2015). Pendidikan Gizi Melalui Permainan Model Ular Tangga Untuk Meningkatkan

Comment [H21]: Tambahkan daftar pustakan hingga jumlah minimal 20

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H19]: Harusnya s kecil

Formatted: Highlight

Comment [H20]: Jadikan satu paragraf saja

Kadar Hemoglobin Dan Konsumsi Protein Hewani Bagi Anak Taman Kanak-kanak. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 2(2), 103-113.

[10] Anggraini, E., Gunawan, T. D., & Diffah, H. (2014). Perbedaan Pengaruh Pelajaran Gizi Menggunakan Media Animasi Dan Ceramah Terhadap Pengetahuan Gizi, Sikap Dan Perilaku Konsumsi Buah Dan Sayur Pada Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 1(2), 169-182.

[11] Delimanugari, D. (2015). Pengembangan Media Permainan Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Mi/SD Di Gungkidul. Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

[12] Destiyani, C. (2015). Pengaruh Edukasi Gizi Menggunakan *Finger Puppets* Terhadap Konsumsi Buah Dan Sayur Pada Anak Kelompok A Di Taman Kanak-Kanak Negeri Pembina Pontianak Baru. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak.



Jurnal Sains dan Kesehatan

Accredited by Kemenristekdikti RI (SINTA 4) No. 14/E/KPT/2019

Journal homepage: <https://jsk.farmasi.unmul.ac.id>

Email: rolan@rolanrusli.com, HP: +62-852-2222-1907.

No. 235/REV/JSK/2020

Certificate

presented to:

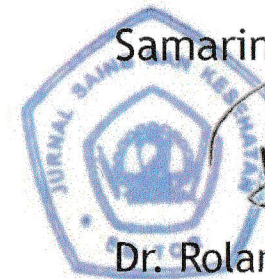
Dr. Akram La Kilo

for contribution as a **Reviewer** of “*Jurnal Sains dan Kesehatan*”

Jurnal Sains dan Kesehatan
Indexed by:



Samarinda, 10 Agustus 2020
Editor,



Dr. Rolan Rusli, S.Pd., M.Si.
NIP. 19800710 200812 1 001



rolan rusli



- 99+
- Compose
- Mail
- Inbox 13,385
- Starred
- Snoozed
- Important
- Sent
- Drafts 97
- Spam 58
- Categories
- More

Labels

- [Gmail]/Sent Mail
- account
- Anorganik Fisik
- Anorganik I
- Anorganik III



Rolan Rusli <rolan@rolanrusli.com>
to me

Sat, Aug 8

In light of your expertise, we have taken the liberty of registering your name in the reviewer database for Jurnal Sains dan Kesehatan. This is a form of commitment on your part, but simply enables us to approach you with a submission to possibly review. On being invited, you have the opportunity to see the title and abstract of the paper in question, and you'll always be in a position to accept or decline the invitation. We point to have your name removed from this reviewer list.

We are providing you with a username and password, which is used in all interactions with the journal through its website. Your profile, including your reviewing interests.

Username: akram
Password: 2B7Ujv4D

Thank you,
Rolan Rusli

Fakultas Farmasi
Universitas Mulawarman
Samarinda
Kalimantan Timur
<https://farmasi.unmul.ac.id>

Mobile: +62-852-2222-1907

Personal Website: <http://www.rolanrusli.com>



rolan rusli



- 99+
- Compose
- Mail
 - Inbox 13,385
 - Starred
 - Snoozed
 - Important
 - Sent
 - Drafts 97
 - Spam 58
 - Categories
 - More

Labels

- [Gmail]/Sent Mail
- account
- Anorganik Fisik
- Anorganik I
- Anorganik III

[jsk] Article Review Request Inbox x



Rolan Rusli <rolan@rolanrusli.com>
to me

Sat, Aug 8

Akram La Kilo:

I believe that you would serve as an excellent reviewer of the manuscript, "A Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka di Terhadap Tingkat Pengetahuan Anak Tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda , " which has been submitted to Jurnal Sains abstract is inserted below, and I hope that you will consider undertaking this important task for us.

Please log into the journal web site by 2020-08-22 to indicate whether you will undertake the review or not, as well as to accept your review and recommendation.

The review itself is due 2020-08-22.

Submission URL: <https://jsk.farmasi.unmul.ac.id/index.php/jsk/reviewer/submission?submissionId=235&reviewId=179&key=>

Thank you for considering this request.

Rolan Rusli
Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda
Phone +62852-2222-1907
rolan@rolanrusli.com



← Back to Submissions

Review: Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap Tingkat Pengetahuan Anak tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda

1. Request
2. Guidelines
3. Download & Review
4. Completion

Request for Review

You have been selected as a potential reviewer of the following submission. Below is an overview of the submission, as well as the timeline for this review. We hope that you are able to participate.

Article Title

Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap Tingkat Pengetahuan Anak tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda

Abstract

The main causes of the nutritional problems is poor diet. Knowledge became one of the aspects that affect it. Therefore, it is extremely important nutrition education given at an early age. This study aims to determine the effect of educational media BOGIMBA (Doll and Tale of Balanced Nutrition) to the level of knowledge of children about nutrition to the type of analytical research quasi-experimental method is based on the design of one group pretest-posttest. This research sample using the entire sample of the population that met the inclusion criteria of research to obtain 51 respondents. The variables measured in this study are BOGIMBA educational media and level of knowledge of children about nutrition. From the research conducted, it was found the influence of educational media BOGIMBA to increase children's knowledge about nutrition ($p = 0.000$).

Review Type

Anonymous Reviewer/Anonymous Author

[View All Submission Details](#)

Review Schedule

2020-08-08

Editor's Request

2020-08-22

Response Due Date

2020-08-22

Review Due Date

[About Due Dates](#)

Save and continue



← Back to Submissions

Review: Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap Tingkat Pengetahuan Anak tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda

1. Request

2. Guidelines

3. Download & Review

4. Completion

Loading

Reviewer Guidelines

[Review Guidelines](#)

Review Form

Review dilakukan pada artikel dengan memberikan komentar jika ada komentar yang perlu disampaikan

Keterbaruan isu tulisan naskah? *

- Baru (Mutakhir)
- Sedang (Biasa)
- Rendah (out of date)

Apakah hasil kajian/penelitian memberikan dampak bagi pengembangan/kemajuan iptek?

*

- Ya
- Tidak

Saran, rekomendasi, dan catatan hasil review naskah: *

Beberapa hal yang membutuhkan kejelasan, diantaranya:

1. Apa cakupan materi gizi seimbang?

2. Deskripsikan BOGIMBA disertai gambar!
3. Sertakan rentang nilai untuk kategori tingkat pengetahuan kurang, cukup, dan baik!
4. Apa bentuk soalnya (apakah esay, pilihan ganda, atau lainnya?)
5. Bagaimana cara menyajikan soal pre test dan post test?

Upload

Upload files you would like the editor and/or author to consult, including revised versions of the original review file(s).

Loading

Loading

Recommendation

Select a recommendation and submit the review to complete the process. You must enter a review or upload a file before selecting a recommendation.

Revisions Required



Submit Review

Save for Later

Go Back

* Denotes required field



rolan rusli



- 99+
- Compose
- Mail
- Inbox 13,385
- Starred
- Snoozed
- Important
- Sent
- Drafts 97
- Spam 58
- Categories
- More

Labels

- [Gmail]/Sent Mail
- account
- Anorganik Fisik
- Anorganik I
- Anorganik III

[jsk] Article Review Acknowledgement Inbox x



Rolan Rusli <rolan@rolanrusli.com>
to me

Mon, Aug 10

Dear Akram La Kilo:

Thank you for completing the review of the submission, "A Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi & Pengetahuan Anak Tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda,)" for Jurnal Sains dan Kesehatan. We appreciate your contribution we publish.

Thank you.

Best regards,

Rolan Rusli
Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda
Phone +62852-2222-1907
rolan@rolanrusli.com

Fakultas Farmasi
Universitas Mulawarman
Samarinda
Kalimantan Timur
<https://farmasi.unmul.ac.id>

Mobile: +62 852 2222 1907

Pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) Terhadap Tingkat Pengetahuan Anak Tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda

Comment [H1]: T (harusnya huruf kecil)

Comment [H2]: t (harusnya huruf kecil)

Comment [H3]:

semua kata siswa/i diganti menjadi siswa

Angka desimal harusnya ditandai dengan koma (bukan titik)

Abstract

The main causes of the nutritional problems is poor diet. Knowledge became one of the aspects that affect it. Therefore, it is extremely important nutrition education given at an early age. This study aims to determine the effect of educational media BOGIMBA (Doll and Tale of Balanced Nutrition) to the level of knowledge of children about nutrition to the type of analytical research quasi-experimental method is based on the design of one group pretest-posttest. This research sample using the entire sample of the population that met the inclusion criteria of research to obtain 51 respondents. The variables measured in this study are BOGIMBA educational media and level of knowledge of children about nutrition. From the research conducted, it was found the influence of educational media BOGIMBA to increase children's knowledge about nutrition ($p = 0.000$).

Keywords: Media Education, Nutritional Sciences, Early childhood

Abstrak

Penyebab utama dari permasalahan gizi adalah pola makan yang buruk, pengetahuan menjadi salah satu aspek yang memengaruhi hal tersebut sehingga pendidikan gizi sangat penting diberikan sejak usia dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap tingkat pengetahuan anak tentang gizi. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitik eksperimental berdasarkan rancangan *one group pretest-posttest*. Sampel penelitian ini menggunakan seluruh sampel dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi penelitian sehingga didapatkan 51 responden. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah media edukasi BOGIMBA dan tingkat pengetahuan anak tentang gizi. Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan adanya pengaruh media edukasi BOGIMBA terhadap peningkatan pengetahuan anak tentang gizi ($p = 0.000$).

Comment [H4]: Jadikan dua kalimat sehingga jelas antara penyebab utama permasalahan gizi dan apa yang memengaruhi pola makanan yang buruk

Kata Kunci: Media Edukasi BOGIMBA, Pengetahuan gizi, Anak usia dini

Pendahuluan

Masalah nutrisi merupakan masalah global yang menghambat pembangunan suatu negara. Indonesia menduduki predikat sebagai negara dengan tiga beban (*triple burden*) dalam permasalahan gizi yakni terdapat kurang gizi, kelebihan gizi dan kekurangan zat nutrisi mikro. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, proporsi status gizi sangat pendek dan pendek (*stunting*) pada balita tahun (2007-2018) sebesar 30,8%. Prevalensi balita kurus dan sangat kurus sebesar 10,2%. Sedangkan proporsi status gizi gemuk pada balita tahun (2013-2018) sebesar 8%, terdapat 13 provinsi dengan prevalensi gemuk di atas prevalensi nasional [1].

Penyebab utama dari permasalahan gizi adalah pola makan serta pola hidup yang buruk, pengetahuan menjadi salah satu aspek yang memengaruhinya. Pendidikan gizi penting untuk diberikan sejak dini untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan, kesehatan serta kesejahteraan anak-anak di masa yang akan datang. Kementerian Kesehatan RI telah berupaya melaksanakan edukasi gizi seimbang menggunakan metode penyampaian secara langsung dan tidak langsung dengan media edukasi berupa media elektronik (radio, televisi, bioskop, telepon dan video), media cetak (koran, majalah, brosur, leaflet, booklet, kalender, dan buku saku), media online (*web, facebook, twitter, dan youtube*), dan media audio (lagu, *jingle* dan yel-yel). Namun, dalam pelaksanaan pendidikan gizi masih terkendala pada media edukasi yang menarik dan efektif untuk anak-anak [2].

Diantaracaraataumetodemendidik anak yang mudah adalah dengan bercerita. Indra yang paling banyak menyalurkan pengetahuan ke otak adalah mata. Hal ini menunjukkan, media edukasi yang mampu ditampilkan secara

visual akan lebih mudah diterima oleh anak, salah satunya adalah dengan boneka. Pendidikan gizi menggunakan media boneka dan dongeng dapat dilakukan sejak usia Taman Kanak-Kanak (TK). Pada usia ini, anak cenderung merasa senang untuk mendengarkan cerita. Boneka dipilih sebagai media edukasi yang efektif untuk mengedukasi anak-anak karena bentuknya menarik dan unik [3].

Mengingat pentingnya pendidikan gizi sejak usia dini maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Media Edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) Terhadap Tingkat Pengetahuan Anak Tentang Gizi di TK Islam Silmi Samarinda. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Wati (2015) di SDN 005 Samarinda Seberang yang membuktikan bahwa ada pengaruh pertunjukan media panggung boneka terhadap tingkat pengetahuan tentang pentingnya konsumsi sayur dan buah.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitis dengan metode kuasi-eksperimental berdasarkan rancangan *one group pretest-posttest*. Penelitian ini dilaksanakan di TK Islam Silmi Samarinda. Sampel penelitian merupakan seluruh siswa/i TK Islam Silmi yang berada di kelas A dengan jumlah 51 orang diperoleh dari populasi seluruh siswa/i yang sesuai dengan kriteria inklusi.

Pengumpulan data dilakukan dengan tiga tahap yakni 1) Tahap 1: *pretest* materi; 2) *Intervensi* dengan menggunakan media edukasi BOGIMBA; 3) *posttest* materi. Tes materi dilakukan secara terbimbing dengan membacakan soal lalu responden diminta memilih gambar jawaban yang menurutnya benar. Analisis data dilakukan secara univariat untuk menjelaskan secara deskriptif tentang

Comment [H5]: Harusnya ada tanda koma setelah huruf i dari kata gizi karena lebih dari dua yang dikemukakan

Comment [H6]: Jadikan dua kalimat sebagai komentar di abstrak

Comment [H7]: 1. Apa cakupan materi gizi seimbang
2. Deskripsikan BOGIMBA disertai gambar
3. Sertakan rentang nilai untuk kategori tingkat pengetahuan kurang, cukup, dan baik
4. Apa bentuk soalnya (apakah esay, pilihan ganda atau lainnya?)
5. Bagaimana cara menyajikan soal pre test dan post test?
6. Bagaimana cara pemberian skor dari jawaban siswa terhadap suatu soal
4. Bagaimana uji validasi dan reliabilitas terhadap soalnya pretest dan posttest
5. Bagaimana cara memvalidasi medianya?

Comment [H8]: Masukkan rujukannya

Comment [H9]: Cukup pakai kata siswa (tidak perlu tambah garing dan i.

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

variabel-variabel yang diteliti dan analisis bivariat untuk mengetahui pengaruh media edukasi BOGIMBA terhadap tingkat pengetahuan anak tentang gizi menggunakan uji *wilcoxon*.

Comment [H10]: Masukkan rujukan

Hasil Penelitian

Distribusi karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 1, didapatkan mayoritas responden berusia 4 tahun sebanyak 31 responden (60.8%) dan mayoritas jenis kelamin responden adalah perempuan sebanyak 26 responden (51.0%).

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

No.	Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
1	Usia		
	4 Tahun	31	60.8
	5 Tahun	20	39.2
2	Jenis Kelamin	26	51.0
	Laki-laki	25	49.0
	Perempuan		
	Total	51	100.0

Tingkat pengetahuan tentang gizi seimbang sebelum dilakukan intervensi dapat dilihat pada tabel 2, didapatkan siswa/i yang mendapatkan nilai dengan kategori baik pada hasil *pretest* sebanyak 20 responden (39.2%) yaitu mendapatkan nilai 5-6. Siswa/i yang mendapatkan nilai dengan kategori kurang sebanyak 5 responden (9.8%) yaitu mendapatkan nilai 0-2.

Tabel 2. Distribusi Hasil *Pretest* Pengetahuan Gizi Seimbang

		(%)
Kurang	5	9.8
Cukup	26	51.0
Baik	20	39.2
Total	51	100.0

Tingkat pengetahuan responden tentang gizi seimbang setelah diberikan intervensi dapat dilihat pada tabel 3, didapatkan siswa/i yang mendapatkan nilai dengan kategori baik pada hasil *posttest* sebanyak 47 responden (92.2%) yaitu mendapatkan nilai 5-6.

Tabel 3. Distribusi Hasil *Posttest* Pengetahuan Gizi Seimbang

Tingkat Pengetahuan	Frekuensi	Persentase (%)
Kurang	0	0
Cukup	4	7.8
Baik	47	92.2
Total	51	100.0

Pada tabel 4, hasil penelitian didapatkan 29 responden (56.9%) yang mengalami peningkatan nilai pada hasil tes materi pengetahuan tentang gizi seimbang setelah diberikan intervensi edukasi menggunakan media BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang). 2 responden meningkat dari kategori kurang menjadi cukup, 3 responden meningkat dari kategori kurang menjadi baik, dan 24 responden meningkat dari kategori cukup menjadi baik. Terdapat 22 responden (43.1%) yang mendapatkan nilai tetap pada hasil *pretest* maupun *posttest* materi. Berdasarkan output "*Test Statistics*" menggunakan uji *Wilcoxon*, diketahui *signifiacny* adalah 0.000, diperoleh nilai $p < 0.05$ yang artinya ada perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil ini menandakan bahwa ada pengaruh media edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap tingkat pengetahuan anak tentang gizi di TK Islam Silmi Samarinda.

Tabel 4. Perbandingan Rata-rata Nilai Pengetahuan Responden

Nilai <i>Pretest-Posttest</i>	Frekuensi	Persentase (%)	P value
Menurun	0	0	0.000
Tetap	22	43.1	
Meningkat	29	56.9	
Total	51	100.0	

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H13]: Angka desimal harusnya menggunakan koma (bukan titik)

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H11]: Angka desimal harusnya menggunakan koma (bukan titik)

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H12]: Angka desimal harusnya menggunakan koma (bukan titik)
-Bagian ini ada yang kurang pada sub judul tabel

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H14]: Angka desimal harusnya menggunakan koma (bukan titik)

Pembahasan

Para responden mendapatkan intervensi dalam kegiatan pembelajaran tentang gizi seimbang menggunakan media edukasi BOGIMBA. Sebelum dilakukan intervensi, terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui pengetahuan **siswa/i** tentang gizi seimbang, didapatkan responden yang mendapatkan nilai dengan kategori baik sebanyak 20 responden (39.2%).

Sebelum dilakukan intervensi, materi tentang gizi seimbang pernah diberikan oleh guru yang ada di TK Silmi menggunakan metode mewarnai gambar buah dan sayuran. Namun, ada beberapa materi seperti piring makanku dan tumpeng gizi seimbang yang belum pernah diajarkan sebelumnya. Responden yang mendapat nilai dengan kategori baik sebelum diberikan intervensi jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan setelah diberikan intervensi karena edukasi tentang pengetahuan gizi yang dilaksanakan masih dengan metode seperti biasa yakni hanya memperlihatkan bentuk atau gambar makanan sehat dan menjelaskannya seperti biasanya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Harsono, Soesanto, & Samsudi yang menyatakan bahwa hasil evaluasi pembelajaran menggunakan metode ceramah konvensional memberikan efek yang lebih buruk dari pada metode pembelajaran dengan bantuan media animasi [4].

Pendidikan tidak terlepas dari proses belajar mengajar. Dalam proses tersebut dibutuhkan media atau alat bantu yang dapat mempermudah penyampaian dari pesan-pesan pendidikan. Media edukasi berdampak positif terhadap proses pembelajaran. Adapun dampak positif tersebut adalah: 1) **M**embuat pembelajaran menjadi lebih baku; 2) **P**embelajaran menjadi lebih menarik; 3) **P**embelajaran lebih interaktif;

Wwaktu pembelajaran akan lebih efisien; 5) **K**ualitas pembelajaran lebih meningkat; 6) **P**roses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik; 7) **S**sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran dapat ditingkatkan; 8) peran guru berubah ke arah yang lebih positif [5].

Penggunaan boneka sebagai media edukasi kreatif dapat mengembangkan keterampilan anak. Boneka adalah salah satu alat peraga tiruan yang sejak lama digunakan dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan boneka sebagai alat peraga masih menjadi pilihan yang membantu guru dalam menjelaskan pelajaran karena boneka dianggap mendekati naturalisasi dalam bercerita dan anak menganggap boneka adalah sesuatu yang hidup dalam imajinasinya. Penggunaan boneka sebagai sarana simulasi kreatif bersifat peranan tidak langsung yakni pemeran diwakili oleh boneka dengan cara menggerakkan boneka tersebut [3].

Dongeng adalah media penyampaian informasi yang sangat efektif bagi anak. Anak-anak sangat menyukai dongeng baik yang dibacakan daari buku atau dongeng yang disampaikan langsung secara lisan tanpa melihat teks. Dongeng mengaktifkan aspek-aspek intelektual, kepekaan, kehalusan budi, emosi, seni, fantasi, dan imajinasi.

Setelah diberikan intervensi, didapatkan hasil *posttest* tentang pengetahuan **siswa/i** tentang gizi seimbang dengan kategori baik sebanyak 47 responden (92.2%).

Pada penelitian ini didapatkan peningkatan pengetahuan pada 29 responden terjadi setelah dipapar oleh edukasi menggunakan media BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang). Selain itu, didapatkan nilai $p = 0.000$, nilai ini lebih kecil dari <0.05 sehingga secara statistik dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari media edukasi BOGIMBA (Boneka dan

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H15]: Apa keunggulan dan keterbatasan media BOGIMBA?

Formatted: Highlight

Formatted: Not Superscript/ Subscript

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Dongeng Gizi Seimbang) terhadap tingkat pengetahuan anak tentang gizi di TK Islam Silmi Samarinda.

Hal ini sejalan dengan pendapat yang diungkapkan oleh Darajat (2015) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan anak-anak di SDN Makahaji 3 Kartasura setelah diberikan pendidikan gizi melalui metode dongeng. Pembelajaran dengan metode dongeng sangat sesuai dengan anak-anak karena dapat merangsang melalui penggambaran karakter. Metode dongeng merupakan salah satu strategi untuk membangkitkan rasa ingin tahu. Siswa/i didorong untuk menyimak dongeng agar tidak mudah bosan dengan materi pembelajaran dan tertarik untuk mengikuti alur dongeng yang menyimpang pesan atau informasi tentang makanan bergizi dan seimbang [6].

Peningkatan pengetahuan pada anak Taman Kanak-kanak (TK) terkait pentingnya mengonsumsi makanan sehat dan bergizi diharapkan dapat sejalan dengan perubahan perilaku konsumsi makanan. Upaya dalam mewujudkan perilaku kesehatan pada anak dilakukan dengan upaya promosi kesehatan dan pengajaran yang menarik dan menyenangkan dalam pengukuran gizi di sarana informasi yang akan disampaikan.

Sesuai dengan tujuan upaya promotif dan preventif Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2014) di bidang permasalahan gizi masyarakat yang menyatakan bahwa media promosi kesehatan digunakan sebagai alat bantu dengan tujuan agar masyarakat mampu memahami informasi-informasi kesehatan gizi dengan lebih mudah [2].

Media edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) adalah paduan yang sangat efektif untuk menjadi alat bantu dalam menyampaikan pesan gizi seimbang kepada anak-anak sejak usia dini karena dapat merangsang perhatian anak sehingga lebih mudah memahami materi gizi seimbang.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wati (2015) di SDN 005 Samarinda Seberang bahwa ada pengaruh pertunjukan media panggung boneka terhadap tingkat pengetahuan tentang pentingnya konsumsi sayur dan buah [7]. Pada penelitian Desi, Mesyamtia, & Ginting (2018) bahwa adanya pengaruh yang sangat signifikan dari permainan wayang terhadap tingkat pengetahuan anak TK tentang konsumsi buah dan sayur yang ditunjukkan dengan nilai $p = 0.000$. Permainan wayang dalam penelitian tersebut menggunakan gambar kartun dan disosialisasikan dengan cara dipertontonkan. Penggunaan wayang dalam penelitian tersebut memiliki dasar teori bahwa media edukasi visual akan lebih mudah diserap oleh anak-anak usia dini [8]. Teori ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Mulyani (2013) yang menyatakan bahwa 75% sampai 87% pengetahuan manusia disalurkan melalui mata (visual) [3]. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Desi & Kusnandar (2015), menyatakan bahwa pendidikan gizi melalui permainan model ular tangga berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar hemoglobin dan konsumsi protein hewani. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $p = 0.000$ [9]. Penelitian serupa dilakukan oleh Anggraini, Gunawan, & Diffah (2014) bahwa pelajaran gizi menggunakan media animasi juga berpengaruh terhadap pengetahuan tentang gizi [10]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Delimanugari (2015) menyatakan bahwa media monopoli layak atau baik untuk digunakan menjadi media pembelajaran [11].

Hal tersebut sejalan dengan apa yang telah disampaikan Moerdiyanto (dalam Wati, 2015), bahwa pendidikan tidak terlepas dari proses belajar mengajar. Dalam proses belajar dibutuhkan alat bantu untuk mempermudah menyampaikan pesan kepada sasaran. Pemilihan media

Formatted: Highlight

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Formatted: Highlight

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Comment [H16]: Dianatar dua kata ini harus ad akata hubung, misalnya "yang"

Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Comment [H17]: Gunakan saja rujukan primer Moerdiyanto

Comment [H18]: Harusnya ini kata benda, penyampaian

belajar harus berdasarkan pada tujuan pembelajaran dan kemampuan siswa. Pembelajaran dengan metode dongeng sangat sesuai dengan anak usia dini. Pada usia inilah anak dapat mengikuti cerita dengan menggunakan tokoh-tokoh boneka saat bercerita mengenai pentingnya mengonsumsi makanan yang sehat dan bergizi [7].

Namun hal ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Destiyani (2015) yang menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh media *finger puppets* terhadap pengetahuan dan sikap anak tentang konsumsi buah dan sayur. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $p = 2,228$ yang lebih dari $>0,05$ yang dapat diartikan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan [12].

Penelitian ini sudah dilakukan dengan upaya maksimal untuk menghindari faktor pengganggu. Upaya tersebut berupa: 1) telah menetapkan naskah cerita dongeng; 2) melakukan pretest dan posttest dengan cara memandu responden satu per satu; 3) sebelum memulai dongeng terlebih dahulu mengatur tempat duduk responden.

Walau demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan yang dapat memengaruhi penelitian. Adapun keterbatasan penelitian adalah yakni responden yang masih anak-anak sehingga relatif sulit untuk melakukan *pretest-posttest* materi.

Kesimpulan dan Saran

Ada pengaruh media edukasi BOGIMBA (Boneka dan Dongeng Gizi Seimbang) terhadap peningkatan pengetahuan anak tentang gizi di TK Islam Silmi Samarinda.

Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk mengetahui pengaruh tingkat pengetahuan anak tentang gizi seimbang terhadap sikap pola makan sehat.

Daftar Pustaka

[1] BALITBANGKES. (2018). *Hasil Riskesdas 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

[2] Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Panduan Gizi Seimbang*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI

[3] Mulyani, S. (2013). Penggunaan Boneka Sebagai Media Simulasi Kreatif Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan SD*, 1(2), 20-25.

[4] Harsono, B., Soesanto, & Samsudi. (2009). Perbedaan Hasil Belajar Antara Metode Ceramah Konvensional Dengan Ceramah Berbantuan Media Animasi Pada Pembelajaran Kompetensi Perakitan Dan Pemasangan Sistem Rem. *Jurnal PTM*, 9(2).

[5] Azhar, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

[6] Delimanugari, D. (2015). Pengembangan Media Permainan Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa MI/SD Di Gungkidul. *Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta*.

[7] Wati, S. (2017). Pengaruh Media Panggung Boneka Terhadap Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Konsumsi Buah dan Sayur di SDN 008 Kelurahan Baqa Samarinda Seberang. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman, Samarinda*.

[8] Desi, Mesyamtia, B., & Ginting, M. (2018). Pendidikan Gizi Melalui Permainan Wayang Terhadap Peningkatan Konsumsi Sayur Dan Buah. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(1).

[9] Desi, D. H., & Kusnandar. (2015). Pendidikan Gizi Melalui Permainan Model Ular Tangga Untuk Meningkatkan

Comment [H21]: Tambahkan daftar pustakan hingga jumlah minimal 20

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [H19]: Harusnya s kecil

Formatted: Highlight

Comment [H20]: Jadikan satu paragraf saja

Kadar Hemoglobin Dan Konsumsi Protein Hewani Bagi Anak Taman Kanak-kanak. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 2(2), 103-113.

[10] Anggraini, E., Gunawan, T. D., & Diffah, H. (2014). Perbedaan Pengaruh Pelajaran Gizi Menggunakan Media Animasi Dan Ceramah Terhadap Pengetahuan Gizi, Sikap Dan Perilaku Konsumsi Buah Dan Sayur Pada Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 1(2), 169-182.

[11] Delimanugari, D. (2015). Pengembangan Media Permainan Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Mi/SD Di Gungkidul. Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

[12] Destiyani, C. (2015). Pengaruh Edukasi Gizi Menggunakan *Finger Puppets* Terhadap Konsumsi Buah Dan Sayur Pada Anak Kelompok A Di Taman Kanak-Kanak Negeri Pembina Pontianak Baru. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak.



Akram La Kilo <akram@ung.ac.id>

[JKK] Registration as Reviewer with Jurnal Kartika Kimia

1 message

Dr. Rolan Rusli <rolan@rolanrusli.com>
Reply-To: Arie Hardian <arie.hardian@lecture.unjani.ac.id>
To: Akram La Kilo <akram@ung.ac.id>

Tue, Nov 22, 2022 at 10:04 AM

In light of your expertise, we have taken the liberty of registering your name in the reviewer database for Jurnal Kartika Kimia. This does not entail any form of commitment on your part, but simply enables us to approach you with a submission to possibly review. On being invited to review, you will have an opportunity to see the title and abstract of the paper in question, and you'll always be in a position to accept or decline the invitation. You can also ask at any point to have your name removed from this reviewer list.

We are providing you with a username and password, which is used in all interactions with the journal through its website. You may wish, for example, to update your profile, including your reviewing interests.

Username: akram
Password: 9wGdBMxB

Thank you,
Arie Hardian

[Jurnal Kartika Kimia](#)

Published by
Department of Chemistry
Faculty of Sciences and Informatics
Jenderal Achmad Yani University
Cimahi, Indonesia

✕
≡

○ ▾

?

99+

Compose

Mail

Inbox 13,385

Starred

Snoozed

Important

Sent

Drafts 97

Spam 58

Categories

More

Labels

[Gmail]/Sent Mail

account

Anorganik Fisik

Anorganik I

Anorganik III

your review and recommendaation.

The review itself is due 2022-12-20.

Submission URL: <http://jkk.unjani.ac.id/index.php/jkk/reviewer/submission?submissionId=165&reviewId=185&key=yuATjJwn>

Thank you for considering this request.

Dr. Rolan Rusli
 Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Se
rolan@rolanrusli.com

"PUNGUT ULANG PERAK DARI LIMBAH ELEKTRONIK BATERAI KOIN PERAK OKSIDA MENGGUNAKAN PELARUT DE
Silver is a metal that has the highest electrical conductivity, thermal conductivity and reflectivity among all metals and by 202 reach 32,627 tons. To meet the world's silver demand, apart from mining from nature, silver can also be obtained through re-environmentally friendly Deep Eutectic Solvent (DES). The aim of this study was to recover metallic silver from electronic wa- using oxalin DES leaching method. The research methodology consisted of the steps of synthesizing the eutectic solvent oxi application to the leaching of silver from the cathode of a silver oxide battery. Silver leaching was carried out by dissolving 0.: solvent by direct heating for 3 × 8 hours at 500 rpm. The leaching temperature variations were 50, 60, 70, and 80 oC and the oxalin used were 20, 40, 60, 80, 100, and 125 mL/g. The concentration of leached silver was measured using AAS instrumer were characterized by FTIR indicating the formation of a new intermolecular interaction, namely the COOH••••Cl interaction. 1.2095 g/mL. Based on the results of the optimization of the leaching temperature using 20 mL/g of solvent, the optimum terr 60 oC with a leaching efficiency of 88.35%. While the results of the volume optimization of the solvent carried out at the optin the optimum volume of the solvent used was 80 mL/g of sample with a leaching efficiency of 94.23%. Based on these results potential to be used as a solvent in the treatment of used silver oxide battery waste.

Keywords: Silver, oxaline, silver oxide battery waste, recovery, leaching.

Manuscript review results



Participants [Edit](#)

Dr. Rolan Rusli (rolan)

Akram La Kilo (akram)

Messages

Note

From

Dear Editor,

akram

Manuscript review results

Nov 22

I hereby send the results of the review as attached. This manuscript needs some improvement as I have written in the manuscript. In addition, attention should be paid to:

1. Chemical formula of choline chloride
2. The molar ratio in the synthesis of DES Oxalin is still unclear written in sentences in the section on Research Procedures (Synthesis and Characterization of DES Oxalin).

Best regards,

Akram La Kilo

 [akram, 165-Article Text-950-1-4-20221122.doc](#)

Add Message

Manuscript review results



Participants [Edit](#)

Dr. Rolan Rusli (rolan)

Akram La Kilo (akram)

Messages

Note

From

Dear Editor,

akram

Manuscript review results

Nov 22

I hereby send the results of the review as attached. This manuscript needs some improvement as I have written in the manuscript. In addition, attention should be paid to:

1. Chemical formula of choline chloride
2. The molar ratio in the synthesis of DES Oxalin is still unclear written in sentences in the section on Research Procedures (Synthesis and Characterization of DES Oxalin).

Best regards,

Akram La Kilo

 [akram, 165-Article Text-950-1-4-20221122.doc](#)

Add Message



Review: *Silver Recovery from Electronic Waste Silver Oxide Coin Batteries using Deep Eutectic Oxaline Solvents*

Submissions

1. Request
2. Guidelines
3. Download & Review
4. Completion

Review Submitted

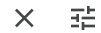
Thank you for completing the review of this submission. Your review has been submitted successfully. We appreciate your contribution to the quality of the work that we publish; the editor may contact you again for more information if needed.

Review Discussions			Add discussion	
Name	From	Last Reply	Replies	Closed
▶ Manuscript review results	akram Nov/22	-	0	<input type="checkbox"/>

Platform &
workflow by
OJS / PKP



rolan rusli



- 99+ Compose
- Mail
 - Inbox 13,385
 - Starred
 - Snoozed
 - Important
 - Sent
 - Drafts 97
 - Spam 58
 - Categories
 - More
- Chat
- Spaces
- Meet

Labels

- [Gmail]/Sent Mail
- account
- Anorganik Fisik
- Anorganik I
- Anorganik III

[JKK] Article Review Acknowledgement External Inbox x



Dr. Rolan Rusli <rolan@rolanrusli.com>
to me

Tue, Nov 2

Akram La Kilo:

Thank you for completing the review of the submission, "PUNGUT ULANG PERAK DARI LIMBAH ELEKTRONIK BATERAI P
MENGUNAKAN PELARUT DEEP EUTECTIC OKSALIN," for Jurnal Kartika Kimia. We appreciate your contribution to the c

Dr. Rolan Rusli
Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Se
rolan@rolanrusli.com

[Jurnal Kartika Kimia](#)

Published by
Department of Chemistry
Faculty of Sciences and Informatics
Jenderal Achmad Yani University
Cimahi, Indonesia

PUNGUT ULANG PERAK DARI LIMBAH ELEKTRONIK BATERAI KOIN PERAK OKSIDA MENGGUNAKAN PELARUT *DEEP EUTECTIC* OKSALIN

Abstrak

Permintaan perak dunia mencapai 32,627 ton pada tahun 2021. Untuk memenuhi permintaan perak dunia selain menambang dari alam, perak juga bisa didapatkan melalui pungut ulang dari limbah elektronik menggunakan *Deep Eutectic Solvent* (DES) yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pungut ulang logam perak dari limbah elektronik baterai koin perak oksida menggunakan metode pelindian dengan DES oksalin. Metodologi penelitian terdiri dari tahapan sintesis pelarut eutektik oksalin, karakterisasi, dan aplikasinya pada pelindian perak dari limbah elektronik. Pelindian perak dilakukan dengan melarutkan 0,2 gram sampel dengan dalam pelarut oksalin 1:1 dengan pemanasan langsung selama 3×8 jam pada pengadukan 500 rpm. Variasi suhu pelindian yang dilakukan adalah 50, 60, 70, dan 80 °C dan variasi volume DES oksalin yang digunakan adalah 20, 40, 60, 80, 100, dan 125 mL/g. Konsentrasi perak hasil pelindian diukur menggunakan instrumentasi AAS. Hasil sintesis pelarut dikarakterisasi dengan FTIR menunjukkan terbentuknya interaksi antarmolekul yang baru yaitu interaksi COOH...Cl. DES oksalin memiliki densitas sekitar 1,2095 g/mL. Berdasarkan hasil optimasi suhu pelindian dengan menggunakan 20 mL/g pelarut didapatkan suhu optimum untuk melakukan pelindian adalah 60 °C dengan efisiensi pelindian 88,35%. Sedangkan hasil optimasi volume pelarut yang dilakukan pada suhu optimum didapatkan bahwa volume optimum pelarut yang digunakan adalah 80 mL/g sampel dengan efisiensi pelindian 94,23%. Hasil penelitian menunjukkan DES oksalin berpotensi untuk digunakan sebagai pelarut pada pengolahan limbah baterai bekas perak oksida.

Kata kunci: limbah baterai perak oksida, Oksalin, pungut ulang, pelindian

Abstract

Silver is a metal that has the highest electrical conductivity, thermal conductivity and reflectivity among all metals and by 2021 the world's silver demand will reach 32,627 tons. To meet the world's silver demand, apart from mining from nature, silver can also be obtained through re-collection of electronic waste using environmentally friendly Deep Eutectic Solvent (DES). The aim of this study was to recover metallic silver from electronic waste of silver oxide coin batteries using oxalin DES leaching method. The research methodology consisted of the steps of synthesizing the eutectic solvent oxalin, characterizing it, and its application to the leaching of silver from the cathode of a silver oxide battery. Silver leaching was carried out by dissolving 0.2 grams of sample with 1:1 oxaline solvent by direct heating for 3×8 hours at 500 rpm. The leaching temperature variations were 50, 60, 70, and 80 °C and the volume variations of the DES oxalin used were 20, 40, 60, 80, 100, and 125 mL/g. The concentration of leached silver was measured using AAS instrumentation. The results of the synthesis were characterized by FTIR indicating the formation of a new intermolecular interaction, namely the COOH...Cl interaction. DES oxalin has a density of about 1.2095 g/mL. Based on the results of the optimization of the leaching temperature using 20 mL/g of solvent, the optimum temperature for leaching was found at 60 °C with a leaching efficiency of 88.35%. While the results of the volume optimization of the solvent carried out at the optimum temperature, it was found that the optimum volume of the solvent used was 80 mL/g of sample with a leaching efficiency of 94.23%. Based on these results, it can be seen that oxaline has the potential to be used as a solvent in the treatment of used silver oxide battery waste.

Keywords: Silver, oxaline, silver oxide battery waste, recovery, leaching.

PENDAHULUAN

Perak adalah salah satu logam mulia dan berharga yang diproduksi secara luas untuk banyak tujuan. Perak merupakan logam berwarna putih, mempunyai sifat yang mengkilap

Formatted: Font: Italic

Comment [H1]: Sampel apa?

Comment [H2]: Ini perbandingan pelarut oksalin dengan apa?

Formatted: Font color: Red

dan sangat mudah ditempa. Perak ditemukan di kerak bumi dalam bentuk murni dan paduan dengan logam dan mineral lainnya. (Fan et al., 2020) Perak memiliki banyak kegunaan penting, antara lain sebagai konduktor dalam industri elektronik, komponen dasar dalam fotografi film dan pelat sinar-X, sebagai logam mulia dalam perhiasan dan berbagai macam peralatan rumah tangga, agen las, dan sebagai senyawa elektroaktif dasar dalam beberapa baterai, yaitu baterai sel koin oksida perak (*Silver Oxide Button Cell Batteries*, SOBCB) (Lanzano et al., 2006).

Comment [H3]: Referensi untuk kalimat man...
Kalimat sebelum atau setelahnya?

Untuk menjaga bijih tambang perak yang semakin langka, limbah industri dapat dikelola sebagai sumber perak melalui teknik pungut ulang dari limbah elektronik, seperti SOBCB. Katoda baterai (SOBCB) ini dibentuk oleh campuran Ag_2O dan logam Ag (Aktas, 2010). Berdasarkan hal tersebut, pungut ulang perak dari katoda baterai perak oksida menjadi hal yang menjanjikan karena kandungan utamanya adalah perak dan perak oksida. Manurut (Sathaiyan et al., 2006) setiap tahunnya dihasilkan hampir 1000 juta limbah baterai koin, dimana dari jumlah tersebut bisa didapatkan perak hasil pungut ulang mencapai 25 ton.

Comment [H4]: ?

Metode pungut ulang perak dari sumber sekunder sudah banyak diketahui. Diantara metode tersebut proses hidrometalurgi dan juga pelindian menjadi metode yang cukup umum digunakan (Syed, 2016). Proses pungut ulang logam perak biasanya dilakukan menggunakan asam nitrat (Holloway et al., 2004), asam sulfat dan hidrogen peroksida (Tao et al., 2012), besi sulfat dengan asam sulfat (Morrison, 1989), asam klorida dan natrium klorida (Nunez et al., 1985) hingga menggunakan mikroorganisme dan bakteri (Jadhav & Hocheng, 2013; Pooley & Shrestha, 1996; Sakamoto et al., 2003). Namun dari beberapa contoh tersebut, larutan sisa yang telah dipakai memiliki sifat tidak ramah lingkungan (VanGuilder, 2018).

Adanya kekurangan tersebut mendorong para peneliti untuk menemukan alternatif yang dapat digunakan untuk proses pungut ulang perak. (Abbott et al., 2003) menemukan suatu larutan yang merupakan campuran dari dua zat memiliki sifat mampu melarutkan oksida logam dan ramah lingkungan, ketersediaan bahan baku yang mudah didapatkan serta mudah untuk disintesis. Pelarut tersebut adalah DES. DES ini diharapkan menjadi alternatif yang dapat digunakan untuk pelarut pada proses pungut ulang perak terutama DES berbasis kolin klorida. DES berbasis kolin klorida dan asam karboksilat dapat melarutkan senyawa-senyawa oksida logam (Abbott et al., 2006).

Formatted: Indonesian

Formatted: Font color: Red

Pungut ulang Ag dari limbah elektronik dapat dilakukan proses pelindian menggunakan DES. Sudah cukup banyak penelitian yang dilakukan terkait pungut ulang logam perak tetapi yang melibatkan DES sebagai pelarut masih sedikit seperti (Sanchez-Ortiz et al., 2021) yang melakukan pungut ulang perak menggunakan DES asetilkolin klorida-urea. Untuk DES oksalin sendiri telah digunakan dalam pelarut untuk penentuan Cu, Fe, dan Zn (Habibi et al., 2013), kemudian pelarut untuk penentuan As dan Se (Panhwar et al., 2018), dan digunakan pada pelarut untuk menghilangkan As dan W pada hasil tambang dan As dan W terlarut dalam oksalin membentuk anion kompleks dengan klorida membentuk $AsCl_3$ dan $[W_2Cl_9]^{3-}$ (Almeida et al., 2019).

Pada penelitian ini digunakan DES yang tersusun dari campuran kolin klorida dan juga asam oksalat. Selain karena harga bahannya yang lebih murah dan mudah didapatkan, DES kolin klorida-asam oksalat ini juga memiliki stabilitas termal yang baik dan daya hantar listrik yang cukup tinggi (Gontrani et al., 2018). Serta sudah terlihat potensinya dalam pelarutan logam dan senyawa oksida logam. Hasil sintesisnya disebut DES oksalin atau DES kolin-oksalat.

METODE

Alat dan Bahan Penelitian

Formatted: Font color: Red

Alat-alat utama yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, neraca analitik, AAS (Atomic Absorption Spectroscopy), XRF, FTIR, pemutar magnet, thermometer, dan peralatan gelas. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: kolin klorida, asam oksalat, dan baterai koin.

Prosedur Penelitian

Sintesis dan Karakterisasi DES Oksalin

Sintesis DES Oksalin dilakukan dengan menimbang sejumlah 6,98 g kolin klorida kemudian ditambahkan 4,5 g asam oksalat dengan rasio molar 1:1. Setelah dicampur dilakukan pemanasan pada suhu 70 °C dengan pengadukan menggunakan pemutar magnet pada 500 rpm hingga diperoleh cairan homogen tidak berwarna. Selanjutnya, DES Oksalin hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan instrumentasi FTIR dan ditentukan nilai densitasnya.. Kemudian dilakukan sintesis DES Oksalin untuk rasio molar kolin klorida yang lainnya yaitu: 1:1,5 dan 1:2.

Preparasi Sampel Limbah Elektronik

sampel limbah elektronik yang digunakan adalah baterai koin perak oksida. Persiapan sampel dilakukan dengan cara membongkar baterai dan hanya mengambil bagian katodanya. Pada bagian katoda ini mengandung Ag_2O dan Ag^0 . Selanjutnya sampel dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 95°C selama 4 jam untuk mengurangi kelembaban. Kemudian, sampel ditimbang dengan jumlah tertentu untuk persiapan pelindian dengan DES Oksalin.

Proses Pelindian dan penentuan kandungan perak

Pelindian perak pada sampel katoda baterai perak oksida, menimbang sebanyak 0,2 g sampel lalu dimasukkan ke dalam gelas kimia 20 mL, kemudian ditambahkan 4 mL DES Oksalin (1:1) hasil preparasi. Proses pelindian ini dilakukan selama 3 x 8 jam pada beberapa variasi suhu yaitu 50 °C, 60 °C, 70 °C dan 80 °C. Setelah pelindian selesai akan terbentuk dua fasa, yaitu padatan dan cairan. Campuran dipisahkan dengan cara dekantasi kemudian kandungan logam perak pada filtrat diukur dengan AAS. Variasi lainnya yang digunakan yaitu variasi jumlah pelarut DES oksalin yang digunakan, sehingga didapatkan kondisi optimum untuk suhu dan jumlah pelarut pelindi. Kadar perak pada sampel awal sebelum pelindian ditentukan melalui pengukuran dengan spektrofotometer AAS. Selain itu juga dilakukan analisis XRF pada sampel awal untuk melihat kandungan unsur yang ada di dalam sampel katoda baterai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis Oksalin

Pembuatan Deep Eutectic Solvent (DES) Oksalin digunakan bahan awal kolin klorida sebagai akseptor ikatan hidrogen dengan asam oksalat sebagai donor ikatan hidrogen. Kolin klorida dan asam oksalat awalnya berwujud padatan berwarna putih. Ketika kedua bahan dicampurkan dengan perbandingan molar 1:1 sambil dilakukan pemanasan dan pengadukan pada 500 rpm. Pada proses pencampuran, campuran mulai terdapat lelehan pada suhu sekitar 35°C dan meleleh seluruhnya pada suhu 65°C. Ketika sudah meleleh seluruhnya, pencampuran dilakukan hingga waktu 60 menit untuk memastikan campuran homogen dan kental. Untuk DES oksalin rasio molar 1:2 terbentuk cairan homogen kental namun ketika didiamkan pada suhu ruang dan mendingin, campuran berubah menjadi padatan seluruhnya. Data hasil pembuatan DES dengan beberapa rasio molar kolin dan asam oksalat menampakkan sifat fisik yang berbeda seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil sintesis DES Oksalin dengan berbagai rasio dan sifat fisiknya

Comment [H5]: ? Saya tidak melihat ada hasil

Comment [H6]: Tuliskan semua bahan yang digunakan!

Comment [H7]: Sumbernya dari mana? Perlu rujukan!

Comment [H8]: Gunakan tanda kali, byukan huruf

Comment [H9]: Bagaimana cara menjaga agar setiap suhu ini konstan selama 3 x 8 jam

Comment [H10]: Tidak perlu pakai kata "akan" karena ini sudah dilakukan

Comment [H11]: Apakah ini benar-benar filtrat adalah perak pure? Tambahkan dengan hasil pengukuran XRD

Comment [H12]: Tuliskan hasil pengukuran X dari sampel (filtrat) bagian hasil dan pembahasan. Karena pada penelitian ini tidak ditemukan hasil pengukuran XRF

Comment [H13]: Kalimat ini tidak lengkap

Comment [H14]: Hindari penggunaan kata ga orang/benda

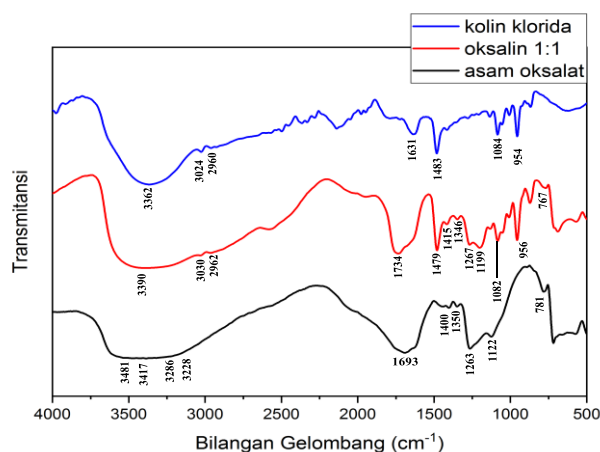
Kolin klorida (g)	Asam oksalat (g)	Rasio molar	Sifat Fisik
6,98	4,5	1:1	Cairan jernih tidak berwarna dan viskos
6,98	6,75	1:1,5	Terbentuk kristal
6,98	9	1:2	Memadat

Oleh karena rasio molar 1:1 cairan tetap homogen pada suhu kamar, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 maka dipilih sebagai pelarut pada proses pelindian perak yang berasal dari sampel katoda baterai.

Karakterisasi DES Oksalin

Karakterisasi DES oksalin dilakukan dengan spektrometer FTIR (*Fourier Transform Infrared*) untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang ada di dalam senyawa tersebut dengan mengukur penyerapan radiasi inframerah pada rentang bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} . Gambar 1 menunjukkan perbandingan spektrum FTIR antara asam oksalat, dan kolin klorida, yang merupakan bahan awal dengan DES oksalin 1:1.

Berdasarkan data spektrum FTIR, dapat dilihat bahwa DES oksalin memiliki beberapa daerah serapan yang khas dan identik dengan komponen penyusunnya yaitu asam oksalat maupun kolin klorida. Serapan dengan intensitas kuat dengan pita serapan melebar pada bilangan gelombang sekitar 3000 cm^{-1} , serapan tersebut menunjukkan adanya gugus hidroksida yang-? (-OH). Selanjutnya serapan sangat kuat pada 1693 cm^{-1} pada asam oksalat menunjukkan gugus karbonil dari kelompok karboksilat (C=O) tetapi pada oksalin sedikit bergeser ke daerah 1734 cm^{-1} . Sementara pada kolin klorida terdapat serapan 1483 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan -NH dan pada oksalin sedikit bergeser menjadi 1479 cm^{-1} . Serapan pada 1263 cm^{-1} dari asam oksalat menunjukkan serapan dari gugus fungsi -CO dan pada oksalin bergeser menjadi 1267 cm^{-1} . Selanjutnya pada 1084 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus amina tersier dari kolin klorida dan bergeser menjadi 1082 cm^{-1} . Dan terakhir serapan identik antara kolin klorida pada 956 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -CN yang bergeser menjadi 954 cm^{-1} .



Gambar 1. Spektrum FTIR asam oksalat dengan DES Oksalin 1:1

Formatted: Font color: Red

Formatted: Indonesian

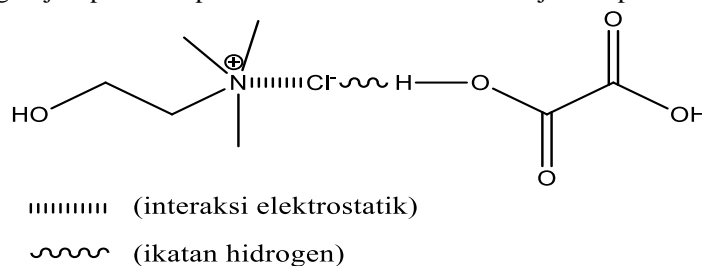
Setiap serapan yang dimiliki oleh oksalin ini identik dengan serapan asam oksalat ataupun kolin klorida, artinya pada proses pembentukan oksalin tidak terjadi reaksi kimia yang menyebabkan terbentuknya ikatan baru, dan hanya terjadi sedikit pergeseran bilangan gelombang. Pergeseran bilangan gelombang yang terjadi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah adanya ikatan hidrogen. Ikatan hidrogen dapat membuat gaya elektrostatis sedikit melemah sehingga mengakibatkan terjadinya pergeseran serapan. Ikatan hidrogen juga dapat mengakibatkan pelebaran pita dan menurunkan intensitas serapan. (Coates, 2000) perubahan serapan pada gugus fungsi pada asam oksalat dan oksalin disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Daerah serapan FTIR asam oksalat, kolin klorida, dan oksalin

Daerah Serapan (cm ⁻¹)	Asam Oksalat	DES Oksalin	Kolin Klorida
3600-3000	-OH	-OH	-OH
1700	Karbonil (C=O)	Karbonil (C=O)	-
1480	-	-NH	-NH
1250	-CO	-CO	-
1100	-	Amina tersier	Amina tersier
1000	-	-CN	-CN

Pergeseran bilangan gelombang yang terjadi pada spektrum FTIR DES oksalin menunjukkan bahwa selama proses sintesis oksalin berlangsung, interaksi yang kuat pada kolin klorida (OH...Cl) dan interaksi pada asam oksalat (COOH...COOH) akan terputus dan membentuk interaksi intermolekul yang baru yaitu ikatan COOH...Cl. Interaksi tersebutlah yang menyebabkan campuran yang menjadi fasa cair bersifat stabil, terjadinya penurunan titik leleh dan viskositas oksalin yang sangat tinggi (Saha et al., 2019). Selain itu, dapat terjadi ikatan hidrogen yang lain seperti OH (dari oksalat) dengan N, OH dari kolin dengan Cl, serta ikatan hidrogen yang terjadi antara oksalat dengan oksalat akibat adanya tumpang tindih ikatan π (Perkins, 2013; Zhang et al., 2016). Setiap interaksi tersebut yang menyebabkan terjadinya pergeseran pada serapan FTIR.

Berdasarkan hasil analisis FTIR yang dilakukan terlihat bahwa terjadi ikatan hidrogen antara atom hidrogen dari asam oksalat dengan atom klor dari kolin klorida. Perkiraan interaksi yang terjadi pada saat pembentukan DES oksalin ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2 Interaksi yang terjadi pada pembentukan DES Oksalin (Gontrani et al., 2018; Lim et al., 2020)

Pelindian Perak

Efektifitas pelindian dari DES oksalin yang telah dibuat terhadap logam perak, dilakukan pengukurannya dengan AAS. Pelindian atau ekstraksi perak menggunakan DES oksalin yang telah ~~hakukan?~~ dengan melarutkan ~~sekitar~~ 0,2 gram sampel dengan 4 mL oksalin selanjutnya dilakukan ekstraksi selama 3 ~~x~~ 8 jam. kondisi ekstraksi dilakukan pemanasan dan pengadukan konstan pada 500 rpm. Pada proses ekstraksi ini dilakukan variasi terhadap suhu untuk mencari kondisi suhu optimum pada saat pelindian perak.

Variasi suhu yang dilakukan dinyatakan sebagai pengaruh suhu terhadap efisiensi ekstraksi. Efisiensi ekstraksi ~~sendiri~~ dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Efisiensi Pelindian (\%)} = \left[\frac{M_t}{(W \times M_0)} \right] \times 100$$

Dimana M_t adalah konsentrasi Ag pada larutan hasil ekstraksi, W merupakan berat sampel pada setiap percobaan, dan M_0 adalah konsentrasi Ag pada sampel mula mula sebelum dilindi. (Aktas, 2010)

Suhu kondisi ekstraksi yang digunakan adalah 50 °C, 60 °C, 70 °C, dan 80 °C. Hasil pengukuran kandungan logam perak yang telah terlindi ke dalam oksalin pada berbagai kondisi suhu yang diukur menggunakan AAS ditampilkan pada Tabel 3. Dari hasil percobaan yang dilakukan didapatkan bahwa suhu optimum untuk melakukan ekstraksi perak menggunakan oksalin adalah 60 °C dengan efisiensi ekstraksi sekitar 88,35%. Pada kondisi 50 °C efisiensi ekstraksi cukup tinggi, yaitu pada 84% dan meningkat dengan ~~meningkatnya~~ ~~bertambahnya~~ suhu. Namun, dengan kondisi suhu yang lebih tinggi yaitu pada suhu 70°C dan 80°C, efisiensi mengalami penurunan hingga angka 12,5 % pada 70°C dan 8% saja pada 80°C. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa suhu yang paling baik untuk melakukan ekstraksi ini adalah ~~pada suhu~~ 60 °C. Kemampuan pelarutan perak akan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu pada proses pelindian. Hal tersebut terjadi karena pada saat suhu meningkat menyebabkan laju difusi ion-ion yang bereaksi juga akan meningkat kemudian akan mencapai kondisi maksimum kurang lebih pada suhu 60 °C. Jika suhu lebih tinggi dari itu, berkaitan dengan terjadinya reaksi esterifikasi antara kolin klorida dengan asam oksalat. Pada suhu tinggi kolin klorida dan asam oksalat dapat bereaksi membentuk ester. Pada suhu 60 °C akan terbentuk sekitar 10% senyawa ester dalam sistem DES oksalin. Pada suhu yang lebih tinggi yaitu 80 °C terbentuk sekitar 29% senyawa ester dan pada suhu 100 °C terbentuk senyawa ester hingga 34% (Rodriguez et al., 2019). Analisis pengaruh suhu terhadap efisiensi pelindian disajikan pada Gambar 3.

Comment [H15]: Mengapa pakai kata sekitar? Apa lebih atau kurang dari 0,2 gram?

Formatted: Indonesian

Comment [H16]: pakai symbol (kali) bukan h eks

Comment [H17]: x diganti dengan kali (x)

Formatted: Indonesian

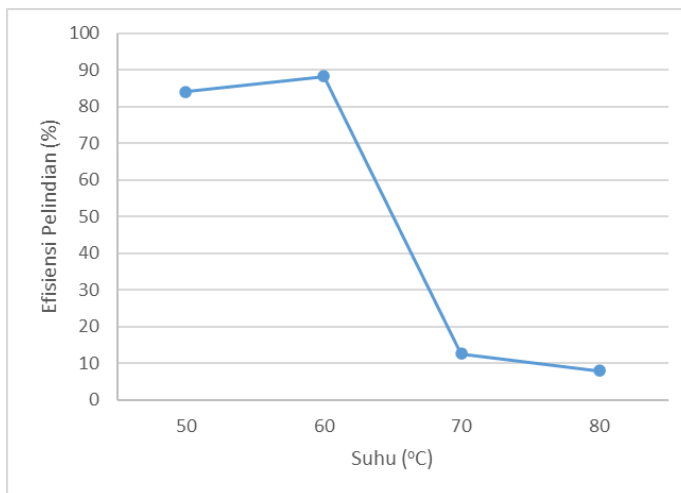
Formatted: Indonesian

Comment [H18]: Kalimat ini boros, perlu diperbaiki

Formatted: Indonesian

Tabel 3. Konsentrasi dan efisiensi pelindian perak menggunakan oksalin pada berbagai kondisi suhu

Percobaan	Suhu (°C)	Konsentrasi perak (%)	Efisiensi Pelindian (%)
sampel awal		8,06	
1	50	1,35	84,16
2	60	1,42	88,35
3	70	0,20	12,53
4	80	0,12	7,99



Gambar 3. Grafik pengaruh suhu terhadap efisiensi pelindian perak menggunakan oksalin

Selain pengaruh suhu, pada penelitian ini juga dilakukan analisis pengaruh volume DES oksalin atau pengaruh rasio sampel dengan pelarut. Pada percobaan variasi volume oksalin variabel yang lain dibuat tetap yaitu dengan menggunakan 0,2 gram sampel dan dilakukan pelindian selama 3×8 jam pada suhu optimum yaitu 60°C dengan pengadukan konstan 500 rpm. Variasi volume pelarut yang digunakan yaitu dalam bentuk rasio volume oksalin per massa sampel, diantaranya 20, 40, 60, 80, 100 dan 125 mL/g. Hasil pengukuran kandungan logam perak yang telah terlindi ke dalam oksalin pada berbagai kondisi volume oksalin yang diukur menggunakan AAS ditampilkan pada Tabel 4. Data hasil percobaan pengaruh volume oksalin terhadap persen efisiensi pelindian ditunjukkan pada Gambar 4. Dari gambar tersebut dapat terlihat bahwa hubungan antara volume oksalin dengan efisiensi (%) berbanding lurus atau memiliki hubungan yang linear. Penambahan volume pelarut mengakibatkan

Comment [H19]: Perbaiki kalimat ini

Field Code Changed

meningkatnya efisiensi pelindian. Bertambahnya volume oksalin diharapkan dapat mengurangi viskositas dari cairan yang akan memfasilitasi pelarutan perak menjadi lebih baik karena kemampuan migrasi ion klorida meningkat dan mengurangi resistensi perpindahan massa difusi (Fan et al., 2020). Hal tersebut akan menyebabkan lebih banyak perak yang terlarut. Semakin banyak perak yang larut di dalam oksalin berarti % efisiensi pelindian semakin baik.

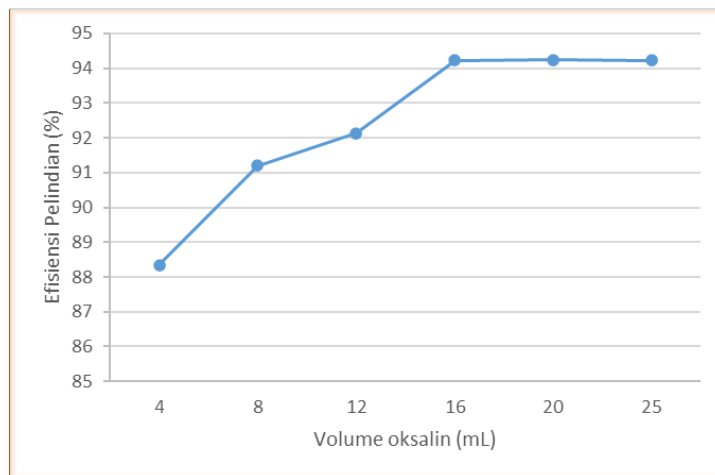
Formatted: Indonesian

Formatted: Indonesian

Tabel 4. Konsentrasi dan efisiensi pelindian perak menggunakan oksalin pada berbagai kondisi volume oksalin yang digunakan

Percobaan	Volume Oksalin (mL/g)	Konsentrasi perak (%)	Efisiensi Pelindian (%)
sampel awal		8,06	
1	20	1,42	88,35
2	40	1,47	91,20
3	60	1,48	92,13
4	80	1,51	94,23
5	100	1,51	94,23
6	125	1,51	94,23

Comment [H20]: dari mana jumlah ini 8% ini



Comment [H21]: Volume oksalin gambar ini berbeda dengan volume oksalin pada tabel 4! Kembali dengan teliti!

Gambar 4 Grafik pengaruh volume oksalin terhadap efisiensi pelindian perak menggunakan oksalin

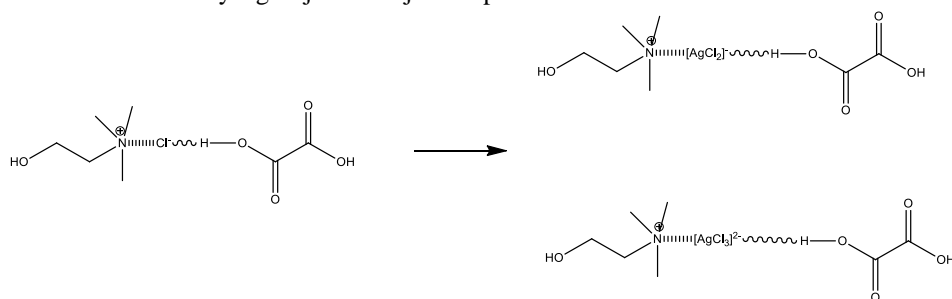
Pada volume 20 mL/g efisiensi pelindiannya adalah 88,35%, ketika volume oksalin ditambah menjadi 40 mL/g efisiensi pelindian meningkat menjadi 91,19%, dan ketika ditambahkan menjadi 60 mL/g dan 80 mL/g efisiensi terus meningkat mencapai 92,12%

Formatted: Indonesian

hingga 94,23%. Dan efisiensi pelindian tidak lagi meningkat pada volume oksalin yang lebih tinggi. Dengan demikian, berdasarkan percobaan pengaruh suhu dan pengaruh volume oksalin pada pelindian perak didapatkan suhu optimum untuk melakukan pelindian adalah pada suhu 60 °C serta volume oksalin yang paling baik digunakan adalah dengan menggunakan 80 mL/g DES oksalin.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh J. Almeida et al., 2019, dilakukan ekstraksi As dan W dari sumber daya tambang sekunder menggunakan metode elektrodialisis dengan DES oksalin 1:1 dan didapatkan total As dan W yang terekstrak sebanyak 82% dan 77%. Sementara DES oksalin 1:2 juga digunakan untuk pelarut pada penentuan As dan Se pada sampel ikan dan didapatkan persen *recovery* As 99,3% dan Se 99,6% (Panhwar et al., 2018). Selain itu oksalin DES 1:2 digunakan sebagai pelarut pada penentuan Cu, Fe, dan Zn pada sampel ikan dan didapatkan persen *recovery* Cu, Fe, dan Zn berturut-turut sebesar 96,1, 95,3, dan 99,6 % (Habibi et al., 2013).

Menurut Abbott et al., 2006 DES berbasis kolin klorida dan asam karboksilat dapat melarutkan oksida logam dan logam yang terlarut akan berbentuk anion kompleks dengan klorida. Sementara menurut J. Almeida et al., 2019, logam As dan W dapat terlarut di dalam oksalin dan membentuk kompleks anion dengan klorida membentuk $AsCl_3$ dan $[W_2Cl_9]^{3-}$. Pada sampel katoda baterai yang dilindi menggunakan oksalin pada penelitian ini kandungan perak terdapat dalam bentuk Ag_2O dan Ag sehingga ketika dilarutkan di dalam oksalin Ag akan membentuk suatu anion kompleks dengan klorida membentuk $AgCl_2^-$ atau $[AgCl_3]^{2-}$. Usulan interaksi yang terjadi ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Interaksi Ag-DES yang diusulkan pada proses pelindian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat didapatkan kesimpulan sebagai berikut. Sintesis DES Oksalin terbaik dapat dilakukan dengan rasio molar kolin klorida dan asam oksalat (1:1) dengan pemanasan dan pengadukan pada 500 pada rentang suhu 35-65 °C selama 1 jam. Hasil karakterisasi DES oksalin dengan FTIR mengindikasikan adanya pergeseran pada beberapa serapan karena ikatan yang kuat pada kolin klorida ($OH \cdots Cl$) dan ikatan pada asam oksalat ($COOH \cdots COOH$) terputus dan membentuk interaksi intermolekul yang baru yaitu ikatan $COOH \cdots Cl$. Suhu optimum pelindian perak dari sampel katoda baterai perak oksida menggunakan DES oksalin adalah 60 °C. Volume oksalin optimum pelindian perak dari sampel katoda baterai perak oksida adalah 80 mL/g. Efisiensi pelindian perak optimum pada keadaan optimum adalah 94,23%. Berdasarkan hasil penelitian oksalin ini memiliki prospek yang menjanjikan untuk diaplikasikan sebagai pelarut pada pungut ulang logam perak dari limbah elektronik. Meskipun demikian, penelitian ini masih harus dikembangkan sehingga peneliti merekomendasikan beberapa hal kepada peneliti selanjutnya antara lain pengujian NMR untuk meyakinkan dan mengkonfirmasi bahwa DES telah

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font color: Red

Formatted: Font: Italic

Comment [H22]: Kalimat ini tidak jelas

Formatted: Font color: Red

terbentuk dan menjelaskan reaksi esterifikasi yang terjadi pada suhu tinggi dan analisa voltametri siklik terhadap hasil pelindian serta elektrodeposisi perak dengan metode elektrolisis untuk mendapatkan perak dalam keadaan murni.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, A. P., Capper, G., Davies, D. L., Mckenzie, K. J., & Obi, S. U. (2006). Solubility of Metal Oxides in Deep Eutectic Solvents Based on Choline Chloride. *J. Chem. Eng. Data*, 1280–1282.
- Abbott, A. P., Capper, G., Davies, D. L., Rasheed, R. K., & Tambyrajah, V. (2003). Novel solvent properties of choline chloride / urea mixtures. *Chem. Commun.*, 70–71. <https://doi.org/10.1039/b210714g>
- Aktas, S. (2010). Silver recovery from spent silver oxide button cells. *Hydrometallurgy*, 104(1), 106–111. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2010.05.004>
- Almeida, J., Craveiro, R., Faria, P., Silva, A. S., Mateus, E. P., Barreiros, S., Paiva, A., & Ribeiro, A. B. (2019). Electrodialytic removal of tungsten and arsenic from secondary mine resources – Deep eutectic solvents enhancement. *SSRN*.
- Coates, J. (2000). Interpretation of Infrared Spectra, A Practical Approach. *Encyclopedia Of Analytical Chemistry*, 10815–10837.
- Fan, Y., Liu, Y., Niu, L., Zhang, W., & Zhang, T. (2020). Leaching of silver from silver-bearing residue by a choline chloride aqueous solution and the sustained deposition of silver on copper. *Hydrometallurgy*, 105454. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2020.105454>
- Gontrani, L., Bonomo, M., & Plechkova, N. V. (2018). anhydrous and hydrated choline chloride and oxalic acid deep eutectic solvents †. *Royal Society of Chemistry*, 2, 30120–30124. <https://doi.org/10.1039/c8cp06728g>
- Habibi, E., Ghanemi, K., Fallah-mehrjardi, M., & Dadolahi-Sohrab, A. (2013). A novel digestion method based on a choline chloride – oxalic acid deep eutectic solvent for determining Cu, Fe, and Zn in fish samples. *Analytica Chimica Acta*, 762, 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2012.11.054>
- Holloway, P. C., Merriam, K. P., & Etsell, T. H. (2004). Nitric acid leaching of silver sulphide precipitates. *Hydrometallurgy*, 74, 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2004.05.003>
- Jadhav, U., & Hocheng, H. (2013). Extraction of silver from spent silver oxide e zinc button cells by using Acidithiobacillus ferrooxidans culture supernatant. *Journal of Cleaner Production*, 44, 39–44.
- Lanzano, T., Bertram, M., Palo, M. De, Wagner, C., Zyla, K., & Graedel, T. E. (2006). The contemporary European silver cycle. *Resources, Conservation and Recycling*, 46, 27–43. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2005.06.003>
- Lim, C. Y., Majid, M. F., & Rajasuriyan, S. (2020). Desulfurization Performance of Choline Chloride-Based Deep Eutectic Solvents in the Presence of Graphene Oxide. *Environment*, 7(0097).
- Morrison, R. M. (1989). The Dissolution of Silver in Ferric Sulphate - Sulphuric Acid Media. *Hydrometallurgy*, 21, 67–85.
- Nunez, C., Espiell, F., & Roca, A. (1985). RECOVERY OF COPPER, SILVER AND ZINC FROM HUELVA (SPAIN) COPPER SMELTER FLUE DUST BY A CHLORIDE LEACH PROCESS. *Hydrometallurgy*, 14, 93–103.
- Panhwar, A. H., Tuzen, M., & Kazi, T. G. (2018). Determination of Selenium and Arsenic in Fish Samples. *JOURNAL OF AOAC INTERNATIONAL*, 101(4), 1183–1189.
- Perkins, S. L. (2013). *AN EXPERIMENTAL AND COMPUTATIONAL STUDY OF CHOLINE CHLORIDE-BASED DEEP EUTECTIC SOLVENTS* (Issue August).

- Pooley, F. D., & Shrestha, G. N. (1996). THE DISTRIBUTION AND INFLUENCE OF SILVER IN PYRITE BACTERIAL LEACHING SYSTEMS Keywords. *MINERALS ENGINEERING*, 9(8), 825–836.
- Rodriguez, N. R., Bruinhorst, A. Van Den, Kollau, L. J. B. M., Kroon, M. C., & Binnemans, K. (2019). Degradation of deep-eutectic solvents based on choline chloride and carboxylic acids. *Sustainable Chemistry & Engineering*, 1–32. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b01378>
- Saha, S. K., Dey, S., & Chakraborty, R. (2019). Effect of choline chloride-oxalic acid based deep eutectic solvent on the ultrasonic assisted extraction of polyphenols from Aegle marmelos. *Journal of Molecular Liquids*, 110956. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2019.110956>
- Sakamoto, H., Ishikawa, J., Koike, M., & Doi, K. (2003). Adsorption and concentration of silver ion with polymer-supported polythiazalkane resins. *Reactive & Functional Polymers*, 55, 299–310.
- Sanchez-Ortiz, W., Aldana-Gonzales, J., Manh, T. Le, Romero-Romo, M., Mejia-Caballero, I., Ramirez-Silva, M. T., Arce-Estrada, E. M., Mugica-Alvarez, V., & Palomar-Pardave, M. (2021). A Deep Eutectic Solvent as Leaching Agent and Electrolytic Bath for Silver Recovery from Spent Silver Oxide Batteries A Deep Eutectic Solvent as Leaching Agent and Electrolytic Bath for Silver Recovery from Spent Silver Oxide Batteries. *Journal of The Electrochemical Society*, 168, 016508. <https://doi.org/10.1149/1945-7111/abdb01>
- Sathaiyan, N., Nandakumar, V., & Ramachandran, P. (2006). Hydrometallurgical recovery of silver from waste silver oxide button cells. *Journal of Power Sources*, 161, 1463–1468. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2006.06.011>
- Syed, S. (2016). Silver recovery aqueous techniques from diverse sources : Hydrometallurgy in recycling. *WASTE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.02.006>
- Tao, H., Gao, Z., Ding, H., Xu, N., & Wu, W. (2012). Bioresource Technology Recovery of silver from silver (I) -containing solutions in bioelectrochemical reactors. *Bioresource Technology*, 111, 92–97. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2012.02.029>
- VanGuilder. (2018). *Hazardous waste management: an introduction*. Stylus Publishing, LLC.
- Zhang, Y., Han, J., & Liao, C. (2016). Insights into the Properties of Deep Eutectic Solvent Based on Reline for Ga-Controllable CIGS Solar Cell in One-Step Electrodeposition. *Journal of The Electrochemical Society*, 163(13). <https://doi.org/10.1149/2.0611613jes>



← Back to Submissions

Review:Molecular Study of Antiviral Compound of Indonesian Herbal Medicine as 3CLpro and PLpro Inhibitor in SARS-COV-2

1. Request 2. Guidelines 3. Download & Review 4. Completion

Request for Review

You have been selected as a potential reviewer of the following submission. Below is an overview of the submission, as well as the timeline for this review. We hope that you are able to participate.

Article Title

Molecular Study of Antiviral Compound of Indonesian Herbal Medicine as 3CLpro and PLpro Inhibitor in SARS-COV-2

Abstract

Rapid transmission of COVID-19 disease and the fatal effects of the disease lead researchers to use various way to find potential anti-COVID-19 compounds, including using modern approaches. Molecular docking is one of the methods that can be used to analyse antiviral compounds and its molecular target from Indonesian herbs that are believed to have properties as anti-COVID-19. This study aims to analyse antiviral compounds from 5 herbs that have the potential as inhibitors of PLpro and 3CLpro, which both are a non-structural protein in SARS-CoV-2 by molecular docking approach using PLANTS. Remdesivir triphosphate, the active metabolite of remdesivir, was used as the comparison compound in studies. The results showed docking scores obtained from interactions between natural ligands, remdesivir trifospat, curcumin, demetoksikurkumin, bisdemetoksikurkumin, luteolin, apigenin, kuersetin, kaempferol, formononrtin-7-O-glucoronide, androgafolide, and neoandrogafolide with PLpro are as follows -111,441, -103,827, -103,609, -102,363, -100,27,-79,6655, -78.6901, -80.9337, -79.4686, -82.1124, -79.1789, and -97.2452. Combination between quercetin, neoandrographolide, bisdemethoxycurcumin, demetoxycurcumin, and curcumin showed a synergy effect by reduce its docking score. Meanwhile its interaction with the protein 3CLpro showed docking score for those compounds as follows 64.0074, -86.1811, -81.428, -87.1625, -78.2899, -73.4345,-70,3368, -71.5539, -68.4321, -72.0154, -75.9777 and -93.7746. Combination between andrographolide, neoandrographolide, bisdemethoxycurcumin, demetoxycurcumin and curcumin, also shows synegy effect in 3CLpro

allow them to reduce the docking score. This study concludes that curcumin was known as the most potent compound that act as a PLpro inhibitor based on a docking score of -103,609, while in 3CLpro all the compound have a potential to inhibit 3CLpro with demethoxycurcumin and neoandrographolide as the most potent compound with a docking score -87,126 and -93.7746.

Review Type

Anonymous Reviewer/Anonymous Author

[View All Submission Details](#)

Review Schedule

2021-09-22

Editor's Request

2021-09-29

Response Due Date

2021-10-01


Review Due Date

[About Due Dates](#)

Save and continue

Review:Molecular Study of Antiviral Compound of Indonesian Herbal Medicine as 3CLpro and PLpro Inhibitor in SARS-COV-2

- [1. Request](#) [2. Guidelines](#) [3. Download & Review](#) [4. Completion](#)

Review Files		Q Search	
 365	zen.docx	September 22, 2021	Article Text


Review

Enter (or paste) your review of this submission into the form below.

For author and editor

		B	<i>I</i>	<u>U</u>						

For editor only

		B	<i>I</i>	<u>U</u>						

Acta Chimica Asiana



← Back to Submissions

Upload

Upload files you would like the editor and/or author to consult, including revised versions of the original review file(s).

Reviewer Files			Q Search
▶	378	aca-review-assignment-74-Article+Text-365.docx	October 1, 2021
▶	379	aca-review-assignment-74-Article+Text-365-satu.docx	October 1, 2021
▶	380	aca-review-assignment-74-Article+Text-365-satu.docx	October 1, 2021
▶	381	aca-review-assignment-74-Article+Text-365-satu.docx	October 2, 2021

Review Discussions					Add discussion
Name	From	Last Reply	Replies	Closed	
<i>No Items</i>					

Recommendation

Select a recommendation and submit the review to complete the process. You must enter a review or upload a file before selecting a recommendation.

Revisions Required ▼

Submit Review

Save for Later

Go Back

** Denotes required field*

[← Back to Submissions](#)

Review: Molecular Study of Antiviral Compound of Indonesian Herbal Medicine as 3CLpro and PLpro Inhibitor in SARS-COV-2

[1. Request](#) [2. Guidelines](#) [3. Download & Review](#) [4. Completion](#)

Review Submitted

Thank you for completing the review of this submission. Your review has been submitted successfully. We appreciate your contribution to the quality of the work that we publish; the editor may contact you again for more information if needed.

Review Discussions					Add discussion
Name	From	Last Reply	Replies	Closed	
<i>No Items</i>					



Molecular Study of Antiviral Compound of Indonesian Herbal Medicine as 3CLpro and PLpro Inhibitor in SARS-COV-2

Abstract: Rapid transmission of COVID-19 disease and the fatal effects of the disease lead researchers to use various ways to find potential anti-COVID-19 compounds, including using modern approaches. Molecular docking is one of the methods that can be used to analyse antiviral compounds and its molecular target from Indonesian herbs that are believed to have properties as anti-COVID-19. This study aims to analyse antiviral compounds from 5 herbs that have the potential as inhibitors of PLpro and 3CLpro, which both are non-structural proteins in SARS-CoV-2 by molecular docking approach using PLANTS. Remdesivir triphosphate, the active metabolite of remdesivir, was used as the comparison compound in studies. The results showed docking scores obtained from interactions between natural ligands, remdesivirtrifospat, curcumin, demetoksikurkumin, bisdemetoksikurkumin, luteolin, apigenin, kuersetin, kaempferol, formononrtin-7-O-glucoronide, andrografolide, and neoandrografolide with PLpro are as follows -111,441, -103,827, -103,609, -102,363, -100,27, -79,6655, -78.6901, -80.9337, -79.4686, -82.1124, -79.1789, and -97.2452. Combination between quercetin, neoandrographolide, bisdemethoxycurcumin, demetoxycurcumin, and curcumin showed a synergy effect by reduce its docking score. Meanwhile its interaction with the protein 3CLpro showed docking score for those compounds as follows 64.0074, -86.1811, -81.428, -87.1625, -78.2899, -73.4345, -70,3368, -71.5539, -68.4321, -72.0154, -75.9777 and -93.7746. Combination between andrographolide, neoandrographolide, bisdemethoxycurcumin, demetoxycurcumin and curcumin, also shows synergy effect in 3CLpro allow them to reduce the docking score. This study concludes that curcumin was known as the most potent compound that act as a PLpro inhibitor based on a docking score of -103,609, while in 3CLpro all the compound have a potential to inhibit 3CLpro with demethoxycurcumin and neoandrografolide as the most potent compound with a docking score -87,126 and -93.7746.

Keywords: Indonesian herbs, antiviral compounds, anti-COVID-19, *molecular docking*, PLANTS

INTRODUCTION

Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) is a respiratory system disease caused by Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus-2 (SARS-CoV-2). The disease affected the entire world include Indonesia. WHO declared COVID-19 to become a worldwide pandemic in March 2020 [1]. The COVID-19 spreads through droplets, saliva, or release from the nose of an infected individual after sneezing or coughing [2]. According to WHO, from January 2020 to July 2021, there have been 2.950.058 confirmed cases of COVID-19 in Indonesia [3]. The high number of confirmed cases encourages the government to continue suppressing the spread of COVID-19 in Indonesia. Some of the efforts that have been done by the government are the implementation of lockdown, tightening health protocols, etc.

Individuals that confirmed mild symptoms suggested having self-isolation at home. A self-isolation and tracing contact is some effort has been done to reduce the transmission of COVID-19. There are no specific drugs to treat or prevent COVID-19. In their current treatment, medical professionals use a broad-spectrum antiviral named Remdesivir as a treatment for COVID-19. Remdesivir known as GS-5734 is a prodrug of an adenosine analog expanded to respond to the Ebola outbreak in West Africa [4]. There are two non-structural proteins SARS-CoV-2, such as papain-like protease (PLpro) as a virulence factor of SARS-CoV-2, and 3C-like protease (3CLpro) are believed used for replicating new viruses [5]. SARS-CoV-2 replications according to viral RNA-dependent RNA polymerase RdRp is the most credible target of the

Comment [d1]: This makes a separate paragraph with the sentences below it. Add phenomena and individual efforts in carrying out treatment efforts to recover from covid

investigational nucleotide analog Remdesivir (RDV) (5280343), and formononetin-7-glucuronide [6,7].

Indonesian Food and Drug Administration (BPOM) mentioned that several Indonesian medicinal plants contained an antiviral activity compound that can be used to treat infections of COVID-19. The mentioned plants are sambiloto (*Andrographis paniculata*), turmeric (*Curcuma longa*), guava (*Psidium guajava*), Curcuma (*Curcuma xanthorrhiza*), and meniran (*Phyllanthus niruri*) [8]. There are some researches have been done to prove the plants have antiviral activity compounds. These compounds actively inhibit two non-structural proteins in SARS-CoV-2. Based on a scientific study, quercetin in guava can inhibit papain-like protease (PLpro) in SARS-CoV-2 [9], curcumin in *Curcuma longa* can inhibit the 3C-like protease (3CLpro) of SARS-CoV-2 [10].

The plants as mentioned before can be an alternative drug for COVID-19. Based on the context of the researchers aimed to approve the potency of several Indonesian medicinal plants to inhibit PLpro and 3CLpro, two main non-structural proteins of SARS-CoV-2 using a molecular docking method. Molecular docking is routinely used for understanding drug-receptor interaction. Molecular docking gives helpful information about drug-receptor interactions and is often used to predict the binding direction of the ligands of drug candidates to their protein targets to predict the affinity and activity of the ligands [11]. Molecular docking has more advantages in this pandemic era, it is more efficient to use. Molecular docking can be done online so it will lessen the physical contact between the researchers. This study aims to identify the potent compounds as inhibitor PLpro and 3CLpro.

MATERIALS AND METHODS

Software and Hardware

There are three software used in this research, such as MarvinSketch 5.2.6 from ChemAxon, YASARA View 19.12.14 from YASARA Bioscience, and PLANT (Protein-Ligand Ant System) 64 bit from ChemAxon. The hardware used Asus notebook Intel® Core™ RAM 4.00 GB, Operation system Windows 10, 64-bit operating system.

Ligands

The two-dimension structure of each ligand in this research was downloaded from PubChem database and it was reformatted into a three-dimension structure using MarvinSketch to get the best conformation. The ligands were divided into two types: standard ligand and test ligand. Remdesivir triphosphate (PubChem ID 56832906) as the standard ligand. The test ligands were andrographolide (5318517), curcumin (965516), kaempferol (5280863), bisdemethoxycurcumin (5469424), neoandrographolide (9848024), quercetin

Compounds	Docking Score with PLpro	RemdesivirTp (-103,827)
Curcumin	-103,609	=
Demethoxycurcumin	-102,363	>
Bisdemethoxycurcumin	-100,271	>
Luteolin	-79,6655	>
Apigenin	-78,6901	>
Quercetin	-80,9337	>
Kaempferol	-79,4686	>
Formononetin 7-O-Glucuronida	-82,1124	>
Andrographolide	-79,1789	>
Neoandrographolide	-97,2452	>

Symbol Explanation : Smaller than (<), Bigger than (>), Equal as (=)

(71316927).

Receptors

The receptors used in this research were two non-structural proteins of SARS-CoV-2, 3CLpro (PDB ID 5R7Y)19 and PLpro (3E9S) It was downloaded from Protein Data Bank [12].

Docking protocol

There are three steps docking protocol used in this research, first preparation of target protein and native ligand, second docking protocol validation, and third test ligand docking.

Preparation of native ligand and target protein

Preparation of native ligand and target protein using YASARA view. This step aims to delete the native ligand of each protein.

Docking protocol validation

Docking protocol validation aims to get an RMSD (Root Median Square Deviation) value using YASARA view by re-docking the native ligand to its protein. Docking protocol validation is accurate if the RMSD value is less than 2 amstrong [13].

Test ligand docking

Test ligand docking was done by typing the commands in cmd.exe using PLANTS. The active site of PLpro and 3CLpro was docked to the test ligand. PLANTS will read the command to get the best docking score. The best docking score would be contrasted to the best score of the naïve ligand.

Docking protocol combination

The docking protocol combination aims to find the synergic relation between the compounds to obtain sufficient stability to bind to each target protein. Docking protocol combination was done by arranged

Comment [d2]: Make this a new paragraph

Comment [d3]: Write down the compounds in this plant as the reason you chose ligands (compounds) that have the potential to be covid inhibitors

Comment [d4]: ?

Comment [d5]: Make sure the software used licensed (if not free)

the compounds according to the average docking score. The compounds with the highest docking score and the target protein are saved in a file named protein.mol2 and would be docked to the compounds with a lower docking score.

RESULTS AND DISCUSSION

Validation of Docking Protocol

The validation protocol is a step to ensure the docking protocol used has been validated so it can be used for the next docking process. RMSD (Root Mean Square Deviation) is one of validation parameter that obtained from redocking the native ligand with the protein. A docking protocol was stated as a valid protocol if the RMSD value $<2\text{\AA}$ [14]. Redocking of *5-amino-2-methyl-N-[(1R)-1-naphthalen-1-ylethyl] benzamide* – the native ligand of PLpro- to protein PLpro shown the RMSD value was 0,5707 Å. Whereas, *5-amino-2-methyl-N-[(1R)-1-naphthalen-1-ylethyl] benzamide* – the native ligand of 3CLpro – to protein 3CLpro shown the RMSD value was 1.5525 Å.

Docking in PLpro

Among 10 test ligands, the docking score of curcumin (-103,609) is almost equal to remdesivir triphosphate (-103,827) (Shown in **Table 1**). This result indicates that curcumin forms a stable interaction and a good affinity as well as remdesivir triphosphate in PLpro. Based on this result we can conclude that, curcumin has a potential as an inhibitor of PLpro.

Curcumin usually found *Curcuma longa* L. and *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. This two plants has a large amount of curcuminoid which are curcumin, demethoxycurcumin dan bisdemethoxycurcumin (Shown in **Figure 1**).

Curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin has differences in the presence of methoxy group in both aromatic rings of the compounds. Curcumin has pharmacophores that responsible for its biological activities such as hydroxyl groups (OH) and methoxy groups (OCH₃) in both of its aromatic rings. While demethoxycurcumin lost one of the methoxy group and bisdemethoxycurcumin lost both methoxy groups.

Table 1. Docking Score of Test Ligand to PLpro

The existence of methoxy group is predicted to have an important role in helping to stabilize the affinity and chemical bond between the compounds on PLpro. The methoxy group in curcumin form an interaction with amino acids such as Met170 and Tyr155. While demethoxycurcumin which has one methoxy group only form an interaction with Met170. In other hand, bisdemethoxycurcumin that does not have any

methoxy group cannot form an interaction or form a chemical bond to both of Met170 or Tyr155. Thus, the loss of methoxy group in demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin lead to decrease in chemical bond stability and affinity of the compound to the target protein, resulting in a greater docking score compare to curcumin (Shown in **Figure 1**).

Previous in silico research with AutoDock Tools1.5.6 also shown that curcumin have the smallest free binding energy (kcal/mol) with PLpro (-8,45) compared to other target such as ACE2 (-7,99), TMPRSS2 (-7,19), RdRp(-5,3), and 3CLpro (-7,24) [15].

Based on docking score there are 5 compounds with the smallest docking score, the compounds are Quercetin (Q), Neoandrographolide (N), Bisdemethoxycurcumin (B), Demetoxycurcumin (D) and Curcumin (C). We try to combine these compounds to identify is there any difference when between a single compound and the combination as PLpro inhibitor based on its docking score.

Comment [d6]: Based on the simulation result which Indonesian medicinal plants are predicted to have great potential in inhibiting the COVID-19 virus.

Lihat: Demetoxycurcumin (D) and Curcumin compounds that have the highest docking score

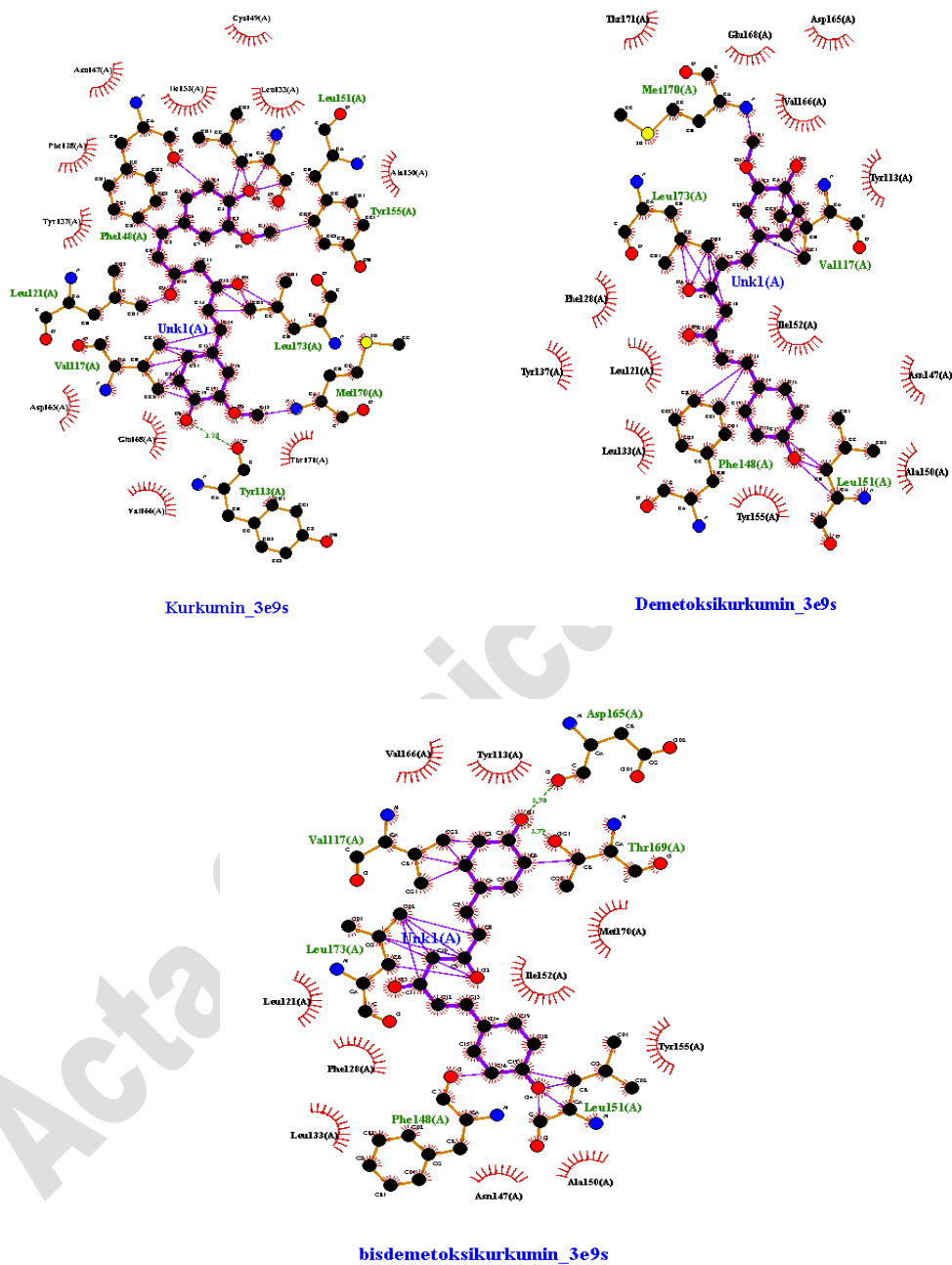


Figure 1. Visualisation of Curcumin, Demethoxycurcumin, and Bisdemethoxycurcumin in interaction with PLpro using LigPlot.

Among 22 combination variation there are 12 combination that has a smaller docking score compare to curcumin (-103,609) and remdesivir triphosphate (-103,807). From this results we can conclude that there are synergic effect between the compounds to increase the stability of chemical bond and increase their affinity to PLpro in results of decreasing in docking score (Shown in **Table 2**)

Table 2. Docking Score of Combination in PLpro

	Compunds	Docking Score	
Combination	QNBKD	-105,93	
	QDK	-105,887	
	QNDK	-105,871	
	BK	-105,781	
	QBDK	-105,754	
	QBK	-105,738	
	NK	-105,728	
	NBDK	-105,713	
	QNBK	-105,645	
	DK	-105,567	
	BDK	-105,436	
	QK	-104,518	
	QNK	-104,318	
	BDK	-103,856	
	Single	Curcumin	-103,609
		Demethoxycurcumin	-102,363
Bisdemethoxycurcumin		-100,271	
Neoandrogapholide		-97,2452	
Kuersetin		-80,9337	

Docking in 3CLpro

The docking score that was obtain between the 10 test ligands with 3CLpro shown that demethoxycurcumin (-87,1625) and neoandrograplde (-93,7746) are two compounds that has potency as 3CLpro inhibitor because their docking score was smaller than remdesivir thriphosphate (-86,1811) (Shown in **Table 3**). This docking score indicates that both test ligand form a stable chemical bond and good affinity with the target protein [16].

Even though demethoxycurcumin only have one methoxy group when the curucmin have two methoxy groups, but the docking score of demethoxycurcumin are smaller than curcumin. It can be explained by looking at the hydrophobic contact that form in two compunds. Demethoxycurcumin form 16 hydrophobic contact with amino acids residue in 3CLpro.

Table 3. Docking Score of Test Ligand to 3CLpro

Compounds	Docking score with 3CLpro	Remdesivir Tp (-86,1811)
Curcumin	-81,428	>
Demethoxycurcumin	-87,1625	<
Bisdemethoxycurcumin	-78,2899	>
Luteolin	-73,4345	>
Apigenin	-70,3368	>
Quercetin	-71,5539	>
Kaempferol	-68,4321	>
Formononetin 7-O-Glukoronida	-72,0154	>
Androgapholide	-75,9777	>
Neoandrogapholide	-93,7746	<

Symbol Explanation : Smaller than (<), Bigger than (>), Equal as (=)

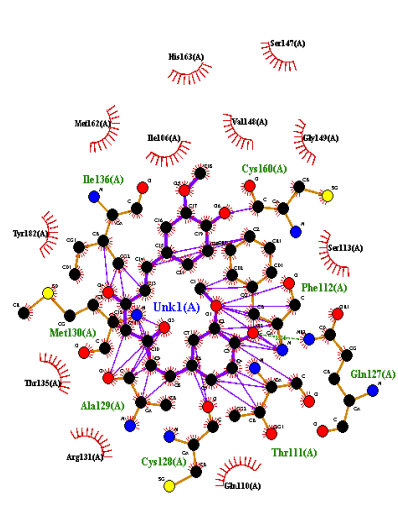
Meanwhile curucmin only form 11 hydrophobic contact with amino acids residue in 3CLpro (Shown in **Figure 2**). The hydrophobic contact help the non polar site of demethoxycurcumin to bound with non polar site of 3CLpro in an watery environment, the movement of the water when the two non polar site try to bound reduce its energy as the result of decreasing its docking score [17].

This research are supported by research conducted by khaerunnisa (2020), showing that based on in silico research with AutoDock Vina, demethoxycurcumin have a smaller free energy binding (-7,99kcal/mol) than curcumin (-7,05 kcal/mol) as 3CLpro inhibitor [18].

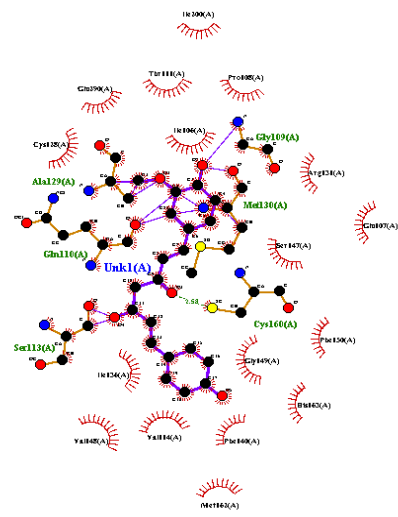
The interaction of neoandrogafolide with 3CLpro showed results in contrast to their interactions with PLpro. Neoandrogafolide (-93.7746), categorized as a compound with good bond stability and affinity at 3CLpro because it has a docking score that smaller than the natural ligands (-64.0074) and remdesivir trifospat (-86.1811). The interaction of androgafolide compounds (-75.9777) with the protein 3CLpro showed the compound had no better bond stability and affinity than neoandrografolide, despite having a lower docking score compared to natural ligands (-64.0074), but still larger than remdesivir trifospat (-86.1811).

Androgafolide and Neoandrogafolide differ from each other in terms of the addition of glucose groups in neoandrogafolide, hydroxyl groups in glucose structure are thought to play an important role in compound activities. Existing glucose groups help neoandrogafolide bind to amino acids such as Val114, Phe113, Ser113, Phe150, Leu115, Gly14, and Val148 which in androgafolide are not found. Although similarities with natural ligands and remdesivir trifospat are still quite far away, but in terms of docking scores,

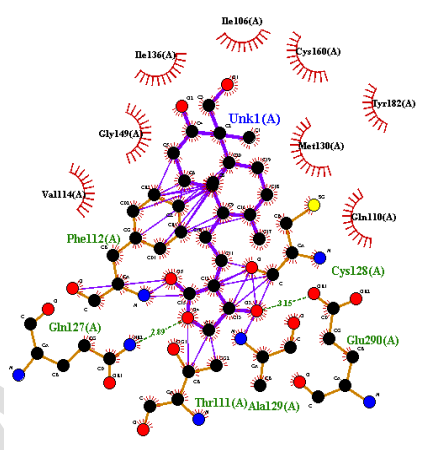
Comment [d7]: Give annotation of the abbreviation of the combination of compounds) (capital first letter of the compound name)



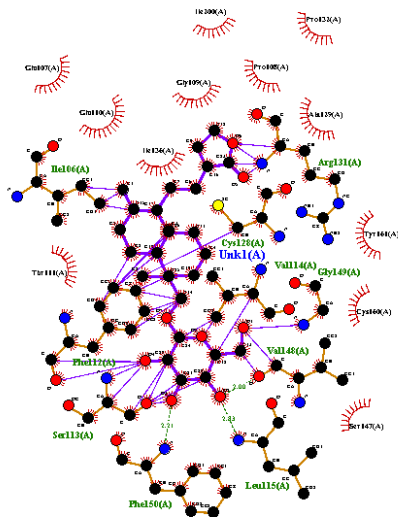
Kurkumin_5r7y



demetoksikurkumin_5r7y



Andrografolida_5r7y



Neoandrografolida_5r7y

Figure 1. Visualisation of Curcumin, Demethoxycurcumin, Andrografolida and Neoandrografolida in interaction with 3CLpro using LigPlot

neoandrografolide has good bonding stability and affinity on 3CLpro (Shown in **Figure 2**).

Table 4. Docking Score of Combination in 3CLpro

	Compounds	Docking Score
Combination	KDN	-93,7718
	ABDN	-93,771
	DN	-93,7631
	AND	-93,7566
	AKDN	-93,7564
	BKDN	-93,7503
	KN	-93,746
	AKN	-93,7303
	BN	-93,728
	BDN	-93,7276
	AN	-93,7272
	BKN	-93,7221
	ABN	-93,7212
	ABKDN	-93,6937
ABKN	-93,6872	
Single	Neoandrographolide	-93,7746
	Demetoksikurkumin	-87,1625
	Curcumin	-81,428
	Bisdemetoksikurkumin	-78,2899
	Andrographolide	-75,9777

This results was supported by previous in silico research using AutoDock that shown among 4 andrographis paniculata main compounds such as andrographolide (AGP1), 14-deoxy 11,12-didehydroandrographolide (AGP2), neoandrographolide (AGP3) and 14-deoxy andrographolide (AGP4). AGP3 has the smallest free binding energy (kcal/mol) in interaction with 3CLpro (-31,4) compare to other target such as PLpro (-28,5), RdRp (-17,1) and Spike (-23,9) [19].

Based on the docking score of 10 test ligand with 3CLpro there are 5 compounds with the smallest docking score, the compounds are andrographolide (A), Bisdemethoxycurcumin (B), curcumin (C), demethoxycurcumin (D), and Neoandrographolide (N).

Among 22 variation of combination, there are 15 combinations that have a smaller docking score compare to remdesivir triphosphate, but when compare to neoandrographolide there is no significant difference in the docking score. So we

can conclude that the synergy effect between these compounds have no big impact to increase its inhibitory effect in 3CLpro.

This research results is just a prediction with computer simulation help, it still need a further research such as in vitro and in vivo to validate this results. This research also have some limitation such as, this research didn't perform quantitative structure-activity relationship so we can't identify steric, hydrophobic and electroic factor of the compound and we can't predict the pharmacochinetic properties of the compounds like molecular dynamic method. This research also only use one molecular docking application to perform the docking process, docking with different application may lead to different results to because of the different algorithm used.

CONCLUSION

Based on the reseach above we can conclude that.

1. Curcumin is an antiviral compounds which is has a potency as PLpro inhibitor. Meanwhile, combination that are show a potency as PLpro inhibitor are QNBKD, QDK, QNDK, BK, QBKD, QBK, NK, NBDK, QNBK, DK, NBK, QK, QNK, and BDK.
2. Demethoxycurcumin and neoandrografolide are an antiviral compounds which are has the potency as 3CLpro inhibitor. Meanwhile, combination that are show a potency as 3CLpro inhibitor are AN, BN, KN, DN, AKN, ADN, BKN, BDN, KDN, ABKN, ABDN, AKDN, BKDN and ABKDN.

ACKNOWLEDGEMENTS

None

REFERENCES

- [1] Scafti, O. T. (2021). *New Hopes for Drugs against COVID-19 Come from the Sea*. Department of Pharmacy, School of Medicine and Surgery, University of Naples Federico, Italy.
- [2] Pant, S., Singh, M., Ravichandiran, V., Murty, U. S. N., & Srivastava, H. K. (2020). Peptide-like and small-molecule inhibitors against Covid-19. *Journal of Biomolecular*

Comment [d8]: Compounds?

Comment [d11]: Narrate without entering po (numbers 1 and 2)

Comment [d9]: bahasa

Comment [d10]: bahasa

- Structure and Dynamics, 1–15. <https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1757510>.
- [3] WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. <https://covid19.who.int>
- [4] Hendaus, M. A. (2020). Remdesivir in the treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): a simplified summary. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*. <https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1767961>.
- [5] Wrapp, D., Wang, N., Corbett, K. S., Goldsmith, J. A., Hsieh, C.-L., Abiona, O., Graham, B. S., & McLellan, J. S. (2020). Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation. *Science (New York, N.Y.)*, 367(6483), 1260–1263. <https://doi.org/10.1126/science.abb2507>.
- [6] Agostini, M. L., Andres, E. L., Sims, A. C., Graham, R. L., Sheahan, T. P., Lu, X., Smith, E. C., Case, J. B., Feng, J. Y., Jordan, R., Ray, A. S., Cihlar, T., Siegel, I. D., Mackman, R. L., Clarke, M. O., Baric, R. S., & Denison, M. R. (2018). Coronavirus susceptibility to the antiviral remdesivir (GS-5734) is mediated by the viral polymerase and the proofreading exonuclease. *mBio*, 9(2), 1–15. <https://doi.org/10.1128/mBio.00221-18>.
- [7] Elfiky, A. A., & Azzam, E. B. (2020). Novel guanosine derivatives against MERS CoV polymerase: An in silico perspective. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1758789>.
- [8] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Pedoman Penggunaan Herbal dan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi COVID-19 di Indonesia. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2020).
- [9] Park JY, Yuk HJ, Ryu HW, Lim SH, Kim KS, Park KH, et al. Evaluation of polyphenols from *Broussonetia papyrifera* as coronavirus protease inhibitors. *J Enzyme Inhib Med Chem*. 2017;32(1):504-15. doi:10.1080/14756366.2016.1265519.
- [10] Jena AB, Kanungo N, Nayak V, Chainy GBN. (2021). Dandapat J. Catechin and curcumin interact with S protein of SARS-CoV2 and ACE2 of human cell membrane: insights from computational studies. *Sci Rep*, 11(1), 2043. doi:10.1038/s41598-021-81462-7.
- [11] Vijesh, AM., Isloor, AM., Telkar, S., Arulmoli, T., Fun, HK. (2011). Molecular docking studies of some new imidazole derivatives for antimicrobial properties. *Arabian Journal of Chemistry*: 197-2-4. www.sciencedirect.com
- [12] Douangamath A, Fearon D, Gerhitz P, Krojer T, Lukacik P, Owen CD, et al. Crystallographic and electrophilic fragments screening of the SARS-CoV-2 main protease. (2020). *Nat Commun.*, 11(1), 5047. doi:10.1038/s41467-020-18709-w
- [13] Castro-Alvarez A, Costa AM, Vilarrasa J. The Performance of Several Docking Programs at Reproducing Protein–Macrolide–Like Crystal Structures. (2017). *Molecules*. 22(1), 136. doi:10.3390/molecules22010136
- [14] Purnomo, H. (2013). *Kimia Komputasi Untuk Farmasi dan Ilmu Terkait: Uji In Silico Senyawa Anti Kanker*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- [15] Laksmani NPL, Larasanty LPF, Santika AAGJ, Prayoga PAA, Dewi AAIK, Dewi NPAK. (2020). Active Compounds Activity from the Medicinal Plants Against SARS-CoV-2 using in Silico Assay. *Biomed Pharmacol J*, 13(2), 873-81. doi:10.13005/bpj/1953
- [16] Arwansyah & Hasrianti. (2014). Simulasi Molecular Docking Senyawa Kurkumin dan Analognya sebagai Selective Androgen Receptor Modulators (SARMs) pada Kanker Prostat. *Jurnal Dinamika*, 5(2), 61.
- [17] Siswandono. (2017). *Kimia Medisinal Edisi Kedua Jilid 1*. Surabaya. Airlangga University Press. Khaerunnisa, S., Kurniawan, H., Awaluddin, R., dan Suhartati, S. (2020). *Potential Inhibitor of COVID-19 Main Protease (M pro) from Several Medicinal Plant Compounds by Molecular Docking Study*. Preprints.
- [18] Khaerunnisa, S., Kurniawan, H., Awaluddin, R., dan Suhartati, S., (2020). Potential Inhibitor of COVID-19 Main Protease (M pro) from Several Medicinal Plant Compounds by Molecular Docking Study. *Preprints*, p.1-14.

-
- [19] Murugan NA, Pandian CJ, Jeyakanthan J. Computational investigation on *Andrographis paniculata* phytochemicals to evaluate their potency against SARS-CoV-2 in comparison to known antiviral compounds in drug trials. *J Biomol Struct Dyn*, 2020, 1-12. doi:10.1080/07391102.2020.1777901

Acta Chimica Asiana