

Pemanfaatan Batu Kapur Dan Tempurung Kelapa Dalam Pengolahan Limbah Detergen

Utilization of Limestone and Coconut Shell In Detergent Waste Treatment

Jasman ^a, Anselmus Kabuhung ^b

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Manado, Indonesia

ABSTRACT / ABSTRAK

Disposing of detergent waste into water bodies, both rivers and sea will affect biota in water, as the results of stated that the effect of laundry waste on nila mortality has a significant influence and differences in each concentration. A research on the design of appropriate technology for processing laundry waste (detergent) is required by using a combination of limestone and coconut shell filter media. The purpose of this study was to determine the ability of limestone and coconut shell filter media to reduce detergent content, pH and TSS in wastewater. Quasi-experimental research methods with pre-test and post test design. Population and research samples are waste taken from laundry waste. The research data will be analyzed univariately in a descriptive and bivariate form with statistical analysis using the T-test. The results of the study laundry processing (detergent) using limestone and coconut shell media can reduce the content of detergents (39.75% - 67.14%), pH (0.89% - 4.68%) and TSS (0.00% - 96.72%). T test results show that there are very significant differences before and after treatment, meaning that waste treatment can reduce the content of detergents in laundry wastewater.

Keywords: Waste; Laundry; detergent

Pembuangan limbah detergen ke badan air, baik sungai maupun laut akan berpengaruh terhadap biota dalam air. Limbah detergen industri *laundry* terhadap mortalitas ikan nila memiliki pengaruh dan perbedaan yang nyata pada setiap konsentrasinya. Diperlukan suatu penelitian rancangan teknologi tepat guna pengolahan limbah detergen dengan menggunakan media saring kombinasi batu kapur dan tempurung kelapa. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kemampuan media saring batu kapur dan tempurung kelapa dalam menurunkan kandungan Detergen, pH dan TSS dalam air limbah. Metode penelitian kuasi eksperimen dengan rancangan *pre test – post test design*. Populasi dan sampel penelitian adalah limbah yang diambil dari bekas cucian atau *laundry*. Data hasil penelitian akan dianalisis secara univariat dalam bentuk deskriptif dan bivariat dengan analisis statistik menggunakan uji T. Hasil penelitian Pengolahan limbah laundry (detergen) menggunakan media batu kapur dan tempurung kelapa dapat menurunkan kandungan detergen (39,75% - 67,14%), pH (0,89% - 4,68%) dan TSS (0,00% - 96,72%). Hasil uji T menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan sebelum dan sesudah pengolahan, artinya pengolahan limbah dapat menurunkan kandungan detergen dalam air limbah *laundry*.

Kata kunci : Limbah; Laundry; Detergen

Copyright © 2020 Jurnal Kesehatan Lingkungan

All right reserved

Alamat korespondensi : email : jasman067@gmail.com

PENDAHULUAN

Pembuangan limbah detergen ke badan air, baik sungai maupun laut akan berpengaruh terhadap biota dalam air,

sebagaimana hasil penelitian Yuliani, dkk (2015) yang menyatakan bahwa pengaruh limbah detergen industri laundry terhadap mortalitas ikan nila memiliki pengaruh dan

perbedaan yang nyata pada setiap konsentrasinya¹. Semakin tinggi konsentrasi limbah detergen akan semakin tinggi kematian ikan nila. Indeks fisiologi ikan nila berpengaruh nyata terhadap adanya pemaparan limbah detergen. Indeks CF yang tidak kurang dari sama dengan 1,7 hanya pada konsentrasi 0-2%, sedangkan konsentrasi 3-5% kurang dari sama dengan 1,7 dan menunjukkan ikan mengalami tekanan buruk dari lingkungan, dengan demikian perlunya analisis lebih lanjut mengenai dampak limbah detergen industri laundry terhadap histologis hati dan gonad untuk melihat seberapa besar kerusakan akibat zat toksik detergen tersebut¹.

Hasil penelitian Susanto, dkk (2003) tentang penggunaan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam pengolahan limbah detergen menyimpulkan bahwa Kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) mempunyai kemampuan yang baik untuk menurunkan kadar surfaktan yang relatif tinggi dengan prosentase penurunan mencapai 45,29%-85,98%². Hasil penelitian Rahimah Z (2016), tentang penggunaan kapur dan PAC dalam pengolahan limbah detergen (skala laboratorium) menyatakan bahwa koagulan kapur merupakan koagulan yang paling efektif diantara kapur dan PAC pada proses koagulasi-flokulasi dari pengolahan limbah deterjen buatan dan limbah laundry dalam menurunkan kandungan BOD dan COD³.

Air limbah, detergen menghasilkan buih di permukaan air. Sebelumnya detergen dibuat dari bahan yang disebut ABD (Alkyl Benzene Sulfonate) yang buihnya bersifat tetap dan tahan penguraian/perombakan. Setelah ABS dilarang penggunaannya, detergen dibuat dari bahan LAS (Linear Alkyl Sulfonate) yang menghasilkan buih mudah terurai (Sugiharto, 1987 dalam Muchtasor, 2006), tetapi secara kualitas kehadiran buih dalam air menjadi salah satu indikator pencemaran air karena merusak estetika air⁴.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alimsyah dan Damayanti (2013) membuktikan bahwa terdapat pengaruh penggunaan tempurung kelapa dalam

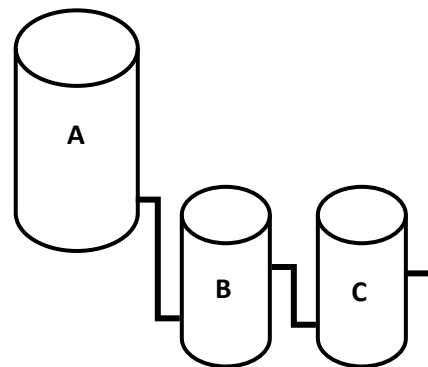
pengolaha air limbah tahu, yang memperoleh nilai $p < 0,05$. Salah satu cara pengolahan limbah adalah menggunakan arang aktif⁵.

Penelitian yang sama dilakukan oleh Sari dkk (2014) yang meneliti tentang pemanfaatan arang tempurung kelapa untuk menurunkan kadar BOD dan COD, dengan hasil penelitian yaitu variasi waktu aktivasi arang terjadi penurunan nilai BOD dan COD maksimal sebesar 98,74% dan 98,61% yakni pada waktu aktivasi 48 jam. Penurunan maksimal nilai BOD dan COD pada variasi berat campuran aktivasi arang sebesar 98,81% yakni pada perbandingan berat arang aktif tempurung kelapa sebesar (2 : 4), sedangkan penurunan maksimal nilai BOD dan COD pada variasi kecepatan pengadukan sebesar 97,93% dan 97,97% yakni pada kecepatan pengadukan 250 rpm. Penurunan maksimal nilai BOD dan COD pada variasi waktu pengadukan sebesar 98,98% dan 98,86% yakni pada waktu pengadukan 5 jam⁶.

METODE

Metode penelitian eksperimen semu dengan rancangan *pre test – post test design*. Dalam penelitian akan diukur kandungan Detergen, pH dan TSS limbah *laundry* sebelum dan sesudah pengolahan.

Populasi dan sampel penelitian adalah limbah yang diambil dari bekas cucian atau *laundry*. Sampel untuk pemeriksaan laboratorium sebanyak 10 dengan parameter pemeriksaan meliputi Detergen, pH dan TSS.



Gambar 1. Skema pengolahan limbah

Keterangan

- A = Penampungan air limbah
- B = Bak dengan media batu kapur
- C = Bak dengan media tempurung kelapa

Data hasil penelitian akan dianalisis secara univariat dengan mengkaji nilai-nilai deskriptif data berskala rasio dengan menyajikan nilai rata-rata hasil pengukuran parameter detergen, pH dan TSS sebelum dan sesudah pengolahan limbah *laundry*. Analisis bivariat dengan uji paired T-test, dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan kadar masing-masing parameter sebelum dan sesudah pengolahan limbah *laundry*.

HASIL

Penelitian dilakukan di kompleks Jurusan Kesehatan Lingkungan, mulai dari perancangan alat pengolahan limbah dan uji coba alat dan pengambilan sampel pemeriksaan. Pengambilan sampel air limbah dilakukan pada buangan limbah *laundry* dirangkaikan dengan pengukuran pH di lapangan, sedangkan pemeriksaan parameter detergen dan *Total Ssuspended Solid* (TSS) dilaksanakan di laboratorium Baristand (Balai Riset dan Standardisasi) Kota Manado.

Pengujian awal kualitas air limbah *laundry* terhadap tiga parameter yang meliputi Detergen, pH dan TSS menunjukkan bahwa terdapat variasi angka kandungan masing-masing parameter, baik sebelum maupun sesudah pengolahan seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Detergen Sebelum dan Sesudah Pengolahan Waktu Tinggal 1 Jam

No	Kode Sampel	Detergen		Selisih	(% Penurunan
		Sebelum Pengolahan	Sesudah Pengolahan		
1	S.1	4,73	1,69	3,04	64,27
2	S.2	5,12	1,74	3,38	66,02
3	S.3	4,75	2,55	2,2	2,55
4	S.4	4,88	2,94	1,94	39,75
5	S.5	4,86	2,31	2,55	52,46
6	S.6	4,99	2,85	2,14	42,89
7	S.7	4,87	1,60	3,27	67,14
8	S.8	5,10	1,84	3,26	63,92
9	S.9	4,98	2,99	1,99	39,96
10	S.10	5,10	2,80	2,3	45,09
Rata-Rata		4,94	2,33	2,61	48,39

Tabel 1. Menunjukkan bahwa kadar detergen dalam limbah *laundry* sebelum pengolahan rata-rata 4,94 mg/l dan sesudah pengolahan rata-rata 2,33 mg/l dengan penurunan rata-rata 48,39%.

Tabel 2. Hasil Pengukuran pH Sebelum dan Sesudah Pengolahan Waktu Tinggal 1 Jam

No	Kode Sampel	Potensial Hydrogen (pH)		Selisih	% Penurunan
		Sebelum Pengolahan	Sesudah Pengolahan		
1	S.1	8,92	8,71	0,21	2,35
2	S.2	8,94	8,86	0,08	0,89
3	S.3	8,93	8,71	0,22	2,46
4	S.4	8,95	8,66	0,29	3,24
5	S.5	8,93	8,57	0,36	4,03
6	S.6	8,92	8,57	0,35	3,92
7	S.7	8,93	8,57	0,36	4,03
8	S.8	8,97	8,55	0,42	4,68
9	S.9	8,95	8,55	0,4	4,47
10	S.10	8,92	8,57	0,35	3,92
Rata-Rata		8,96	8,63	0,30	3,36

Tabel 2, menjelaskan bahwa pH air limbah *laundry* sebelum pengolahan rata-rata 8,96 setelah pengolahan pH menjadi rata-rata 8,86 dengan penurunan rata-rata 3,36%. Standar pH 6 - 9 mg/liter (Perda DIY No. 7/2016 tentang baku mutu air limbah *laundry*).

Tabel 3. Hasil Pengukuran TSS Sebelum dan Sesudah Pengolahan Waktu Tinggal 1 Jam

No	Kode Sampel	Total Suspended Solid (TSS)		Selisih	% Penurunan
		Sebelum Pengolahan	Sesudah Pengolahan		
1	S.1	11	2	9	81,81
2	S.2	41	3	38	92,68
3	S.3	39	5	34	87,18
4	S.4	61	2	59	96,72
5	S.5	23	2	21	91,30
6	S.6	6	10	-4	0
7	S.7	37	7	30	81,08
8	S.8	45	2	43	95,56
9	S.9	67	6	61	91,04
10	S.10	51	6	45	88,23
Rata-Rata		38,1	4,5	33,6	80,56

Hasil pengukuran *Total Suspended Solid* (TSS) limbah laundry sebelum dan sesudah pengolahan sebagaimana pada tabel 2 tersebut diatas, menunjukkan bahwa. Kadar TSS sebelum pengolahan rata-rata 38,1 mg/l, sesudah pengolahan menjadi rata-rata 4,5 mg/l dengan penurunan rata-rata 80,56%. Hasil uji statistik *pre-post test* menunjukkan bahwa nilai *t* hitung adalah 14,381 dengan $p = 0,002$

PEMBAHASAN

1. Detergen

Pengolahan limbah *laundry* dengan teknologi sederhana menggunakan media batu kapur dan tempurung kelapa. Dalam penelitian ini digunakan tiga wadah dengan kapasitas 300 liter dengan fungsi masing-masing; wadah pertama berfungsi sebagai penampungan air limbah, sekaligus tempat berlangsungnya pengolahan secara fisik, dimana partikel-partikel tersuspensi dalam limbah akan mengendap secara gravitasi, kekeruhan akan menurun sehingga mengurangi beban pengolahan berikutnya.

Wadah kedua berisi pecahan batu kapur yang berfungsi sebagai koagulan dimana terjadi proses secara kimia. Proses oksidasi secara kimia dijelaskan bahwa unsur golongan alkali tanah dapat bereaksi dengan HDBS (hidrogen dodecyl benzen sulfonat) membentuk endapan kristal garam (DBS)². HDBS bila berada dalam air akan terurai menjadi DBS yang bermuatan negatif satu dan hidrogen yang bermuatan positif satu. Reaksi yang terjadi adalah reaksi *mathatesis* (Solomon dalam Susanto, 2003), dimana kation dari senyawa Ca(OH)_2 bergabung dengan senyawa anion dari senyawa HDBS dan anion dari senyawa Ca(OH)_2 bergabung dengan kation dari senyawa HDBS. Reaksi yang terjadi adalah $2\text{HDBS} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(DBS)}_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}^7$.

Wadah ketiga yang berisi tempurung kelapa berfungsi sebagai

media bertumbuhnya mikroba untuk menguraikan bahan organik dalam air limbah (proses biologi) yang berlangsung secara aerob. Pada wadah ketiga, dilengkapi dengan aerator yang berfungsi untuk mensuplai oksigen dalam wadah sehingga kinerja mikroba pengurai berlangsung secara maksimal. Lamanya air limbah dalam masing-masing wadah (waktu tinggal) adalah 1 jam untuk memberikan waktu yang cukup untuk terjadinya proses oksidasi secara fisik, kimia dan biologi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar detergen sebelum dan sesudah pengolahan dengan pemanfaatan media batu kapur dan tempurung kelapa dalam pengolahan limbah *laundry*. Penurunan kadar detergen bervariasi antara 2,55% sampai dengan 67,14% dengan rata-rata 48,39%.

Hasil uji statistik *pre-post test* menunjukkan bahwa nilai *t* hitung adalah 14,158 dengan probabilitas 0,001. Oleh karena probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak, atau terdapat perbedaan kadar detergen yang sangat signifikan sebelum dan sesudah pengolahan limbah *laundry* dengan memanfaatkan media batu kapur dan tempurung kelapa.

Hasil penelitian sebelumnya oleh Susanto (2003) yang menggunakan Kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) untuk menurunkan kadar surfaktan dalam air limbah yang biasa disebut kapur mati adalah senyawa yang berwarna putih dan umum dijumpai di masyarakat. Pada penelitian ini dilakukan secara *batch* yang dibantu dengan pengadukan dengan menggunakan peralatan *jar test* untuk mempercepat terjadinya pencampuran antara surfaktan dengan Ca(OH)_2 . Sedangkan kecepatan pengadukan yang digunakan yaitu 100 rpm selama 30 detik.

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap kecepatan pengendapan dari endapan yang terbentuk untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk terjadinya klarifikasi setelah

penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Ternyata mempunyai kemampuan yang baik untuk menurunkan kadar surfaktan yang relatif tinggi dengan prosentase penurunan mencapai 45,29%-85,98%.

2. pH

Potensial hidrogen (pH) merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pengolahan air limbah, terutama pada pengolahan secara biologi dimana mikroba dapat bekerja secara optimal pada kondisi pH mendekati normal. Hasil penelitian menunjukkan pH air limbah laundry sebelum pengolahan rata-rata 8,96 setelah pengolahan pH menjadi rata-rata 8,86 dengan penurunan rata-rata 3,36%. Adanya penurunan nilai pH setelah pengolahan sebesar 3,36% menunjukkan adanya perbaikan kualitas air limbah setelah pengolahan⁹.

Hasil uji statistik *pre-post test* menunjukkan bahwa nilai t hitung adalah 14,381 dengan probabilitas 0,002. Oleh karena probabilitas < 0,05, maka H_0 ditolak, atau terdapat perbedaan nilai pH yang sangat signifikan sebelum dan sesudah pengolahan limbah laundry dengan memanfaatkan media batu kapur dan tempurung kelapa.

Netralisasi adalah reaksi antara asam dan basa menghasilkan air dan garam. Dalam pengolahan air limbah, pH diatur antara 6 – 9,5. Diluar kisaran tersebut, air limbah akan bersifat racun bagi kehidupan air termasuk bakteri. Jenis bahan kimia yang ditambahkan tergantung pada jenis dan jumlah air limbah serta kondisi lingkungan setempat. Netralisasi limbah yang bersifat asam dapat dilakukan dengan penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau NaOH, sedangkan netralisasi yang bersifat basa dapat dilakukan dengan penambahan H_2SO_4 , HCL, HNO_3 , H_3PO_4 dan CO_2 yang berasal dari flue gas (Sumantri, 2015)⁸.

3. TSS

Hasil penelitian terhadap kadar TSS dalam air limbah laundry sebelum pengolahan rata-rata 38,1 mg/l, sesudah

pengolahan menjadi rata-rata 4,5 mg/l dengan penurunan rata-rata 80,56%, hal ini menunjukkan bahwa pengolahan limbah laundry dengan memanfaatkan media batu kapur dan tempurung kelapa dapat memperbaiki kualitas air limbah sebelum dibuang ke lingkungan.

Hasil uji statistik *pre-post test* menunjukkan bahwa nilai t hitung adalah 4,958 dengan probabilitas 0,001. Oleh karena probabilitas < 0,05, maka H_0 ditolak, atau terdapat perbedaan nilai TSS yang sangat signifikan sebelum dan sesudah pengolahan limbah laundry dengan memanfaatkan media batu kapur dan tempurung kelapa.

Jumlah berat dalam mg/l kering lumpur yang ada didalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membran berukuran 0,45 mikron. Suspended Solid (material tersuspensi) terdiri dari zat pada dan koloid. Kandungan TSS memiliki hubungan dengan tingkat kecerahan perairan. Keberadaan padatan tersuspensi tersebut akan menghalangi penetrasi cahaya yang masuk ke perairan sehingga hubungan antara TSS dan kecerahan akan menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik (Blom dalam Sumantri, 2015)⁸

KESIMPULAN

Pengolahan limbah laundry menggunakan media batu kapur dan tempurung kelapa dapat menurunkan kandungan detergen (39,75% - 67,14%), pH (0,89% - 4,68%) dan TSS (0,00% - 96,72%).

SARAN

Pada penelitian selanjutnya perlu penambahan waktu tinggal hingga 3 jam dan penambahan bak pengendapan akhir sehingga proses penguraian limbah dapat berjalan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yuliani R.L, 2015, Pengaruh Limbah Detergen Industri Laundry terhadap Mortalitas dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

2. Susanto A, dkk, Studi Penurunan Konsentrasi Surfaktan Dengan Metode Pengendapan Menggunakan Ca(OH)_2 , Jurnal Purifikasi Vol. 4 No. 3, Juli 2003, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS, Surabaya.
3. Ramadhan A, 2019, Air Sisa Cucian "Laundry" dan Cuci Mobil Dibuang ke Kali Sentiong, Kompas.com,03-01-2019, diakses tanggal 29 Januari 2019.
4. Tanaka N, 2008, Manual Teknologi Tepat Guna Pengolahan Air Limbah, Puteklim, Yogyakarta
5. Alimsyah, A dan Damayanti, A. 2013. Penggunaan Arang Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok untuk Pengolahan Air Limbah Tahu dengan Variasi Konsentrasi Jurnal Teknik POMITS Vol. 2, No. 1
6. Sari T. N., Sumarni, W dan Widiarti, N. 2014. Pemanfaatan Arang Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok untuk menurunkan kadar BOD dan COD. Indonesian Journal of Chemical Science. Indo. J. Chem. Sci. 3 (2) (2014)
7. MenLH, 2003, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Penentuan Status Mutu Air
8. Soemantri, A, 2015, Kesehatan lingkungan, Kencana Prenada Media Group, Jakarta
9. Rahimah Z, 2016, Pengolahan Limbah Deterjen Dengan Metode Koagulasi flokulasi Menggunakan Koagulan Kapur Dan PAC, Jurnal Konversi, Volume 5 No. 2, Oktober 2016

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

Judul Karya Ilmiah : Pemanfaatan Batu Kapur dan Tempurung Kelapa Dalam Pengolahan Limbah Detergen (Artikel)
 Jumlah Penulis : 2 orang
 Status Pengusul : Penulis Pertama / ~~Penulis ke-1~~ ~~Penulis Korespondensi~~ **

Identitas Jurnal : a. Nama Jurnal : Jurnal Kesehatan Lingkungan
 b. Nomor ISSN : e-ISSN 2615-188X
 c. Volume, Nomor, Bulan, Tahun : Vol. 10, No. 1, April 2020
 d. Penerbit : Jurnal Kesehatan Lingkungan
 e. DOI artikel (jika ada) : https://doi.org/10.47718/jkl.v10i1
 f. Alamat web Jurnal : ejurnal.poltekkes-manado.ac.id/index.php/jkl/issue/view/110
 g. Terindeks di Scimagojr/Thomson Reuter ISI knowledge atau di Sinta 4 **

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri tanda pada kategori yang tepat) :

<input type="checkbox"/>	Jurnal Ilmiah Internasional Bereputasi
<input type="checkbox"/>	Jurnal Ilmiah Internasional
<input checked="" type="checkbox"/>	Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
<input type="checkbox"/>	Jurnal Ilmiah Nasional / Nasional terindeks di DOAJ**

Hasil Penilaian Peer Review : **11.76**

No	Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimum Jurnal Ilmiah : 20				Nilai Akhir Yang Diperoleh (NA)
		Internasional Berputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional *** <input type="checkbox"/>	
a	Kelengkapan unsur isi artikel (10%)			1,9		
b	Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30)			5,9		
c	Kecukupan dan kemitakhiran data/informasi dan metodologi (30)			5,9		
d	Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30)			5,9		
TOTAL = (100%)				19,6		
Nilai Pengusul (NA x BP ****) = 19,6 x 0,6 = 11,76						

Catatan Penilaian Artikel oleh Reviewer (wajib ada) :

*- (1) artikel sudah lengkap
 - perlu publikasi dan artikel menuntut data yg terbaru
 - kecukupan & kemitakhiran data sesuai dgn metodologi
 - Kualitas penerbit dgn terindeksnya yg terbitnya selanjutnya.*

Manado,
 Reviewer 1 / **a** **


 Bongakaraeng, SKM, M.Kes
 NIP. 196806011998031002
 Unit Kerja : Poltekkes Kemenkes Manado

Bidang Ilmu : K3
 Jabatan / Pangkat : Lektor Kepala / IV a

- * Dinilai oleh dua Reviewer secara terpisah
- ** Coret yang tidak perlu
- *** Nasional / terindeks di DOAJ
- **** Bobot Peran (BP) : Sendiri =1; Penulis Pertama = 0,6; Anggota = 0,4 dibagi jumlah anggota

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

Judul Karya Ilmiah : Pemanfaatan Batu Kapur dan Tempurung Kelapa Dalam Pengolahan Limbah Detergen (Artikel)
 Jumlah Penulis : 2 orang
 Status Pengusul : Penulis Pertama / ~~Penulis ke 1 - Penulis Korespondensi~~ **

Identitas Jurnal : a. Nama Jurnal : Jurnal Kesehatan Lingkungan
 b. Nomor ISSN : e-ISSN 2615-188X
 c. Volume, Nomor, Bulan, Tahun : Vol. 10, No. 1, April 2020
 d. Penerbit : Jurnal Kesehatan Lingkungan
 e. DOI artikel (jika ada) : https://doi.org/10.47718/jkl.v10i1
 f. Alamat web Jurnal : ejurnal.poltekkes-manado.ac.id/index.php/jkl/issue/view/110
 g. Terindeks di Scimagojr/Thomson Reuter ISI knowledge atau di Sinta 4 **

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

<input type="checkbox"/>	Jurnal Ilmiah Internasional Bereputasi
<input type="checkbox"/>	Jurnal Ilmiah Internasional
<input checked="" type="checkbox"/>	Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
<input type="checkbox"/>	Jurnal Ilmiah Nasional / Nasional terindeks di DOAJ**

Hasil Penilaian Peer Review : **11,76**

No	Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimum Jurnal Ilmiah : 20				Nilai Akhir Yang Diperoleh (NA)
		Internasional Berputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional *** <input type="checkbox"/>	
a	Kelengkapan unsur isi artikel (10%)			1,9		
b	Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30)			5,9		
c	Kecukupan dan kemitakhiran data/informasi dan metodologi (30)			5,9		
d	Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30)			5,9		
TOTAL = (100%)				19,60		
Nilai Pengusul (NA x BP ****) = $19,60 \times 0,6 = 11,76$						

Catatan Penilaian Artikel oleh Reviewer (wajib ada) :

- unsur dalam artikel sudah lengkap
- pembahasan merumit data terbaru
- Analisis data sudah sesuai dgn metode metodologi
- kelengkapan dan kualitas penerbit dapat di rekomendasikan

Manado,
 Reviewer / 2 **



Semuel Layuk, SKM, M.Kes
 NIP. 1969090281993111001
 Unit Kerja : Poltekkes Kemenkes Manado

Bidang Ilmu : K3
 Jabatan / Pangkat : Lektor Kepala / IV b

- * Dinilai oleh dua Reviewer secara terpisah
- ** Coret yang tidak perlu
- *** Nasional / terindeks di DOAJ
- **** Bobot Peran (BP) : Sendiri =1; Penulis Pertama = 0,6; Anggota = 0,4 dibagi jumlah anggota