

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Tahapan Penelitian

A. Alat

1. pH Meter
2. Chlorin meter
3. *Thermometer*
4. Neraca analitik
5. *Beaker glass*
6. Gelas ukur
7. Pipet tetes
8. Bulb
9. Corong kaca
10. *Oven*
11. Sendok reagen
12. Cawan arloji
13. Gayung
14. *Cool box*
15. Botol sampel
16. Batang ose
17. Bunsen
18. Tabung reaksi
19. *Hand scoon*
20. *Incubator*

B. Bahan

1. Limbah cair inlet dan outlet IPAL
2. Aquades
3. Alkohol
4. Kaporit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) merek *bratacem* konsentrasi 60%
5. Media Lactose Broth
6. Media Brilliant Green Lactose Broth

C. Prosedur Kerja

1. Pengambilan sampel air limbah inlet dan outlet IPAL
 - i. Siapkan alat dan bahan
 - ii. Ambil sampel pada bak inlet dan outlet dengan menggunakan cidukan gayung dengan mengisi sampai penuh botol sampel .
 - iii. Beri label pada botol sampel inlet dan outlet dengan mencantumkan tanggal hari dan jam.
 - iv. Masukkan kedalam *cool box* untuk selanjutnya sampel diperiksa pada laboratorium.
2. Pemeriksaan pH
 - a. Siapkan alat dan bahan
 - b. Masukkan air limbah ke dalam beaker glass
 - a. Siapkan beaker glass yang telah di pisahkan satu sebagai kontrol dan tiga replikasi dengan varian dosis di siapkan
 - c. Masukkan pH universal kedalam sampel yang telah di siapkan
 - d. Lihat dan catat hasilnya
3. Pemeriksaan suhu
 - a. Siapkan alat dan bahan
 - b. Masukkan air limbah ke dalam beaker glass
 - c. Siapkan beaker glass yang telah di pisahkan satu sebagai kontrol dan tiga replikasi dengan varian dosis di siapkan
 - d. Masukkan thermometer kedalam sampel yang telah di siapkan
 - e. Lihat dan catat hasilnya

4. Pemeriksaan sisa chlor

- a. Siapkan alat dan bahan
- b. Masukkan sampel air limbah baik sebagai kontrol dan sampel air yang sudah di beri pemberlakuan kaporit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) dimana salah satu tabung di tambahkan 1-2 tetes laurutan orthotoluidin.
- c. Masukkan kedalam komparator klik yang TCL lalu klik OK
- d. Lihat dan catat angka yang muncul.

5. Pemeriksaan MPN

1. Uji pendugaan (*presumptive test*)

- a. Siapkan 9 tabung reaksi, 3 untuk double strength (DS), 3 untuk single streng (SS 9 ml), dan 3 untuk single strength (SS 9,9 ml).
- b. Masukkan tabung durham ke masing-masing tabung reaksi dengan posisi terbalik
- c. Buat larutan LB untuk DS sebanyak 3 tabung dengan perhitungan
 $3 \text{ tabung } 5 \text{ ml} = 3 \times 5 \text{ ml} = 15 \text{ ml} \Rightarrow 20 \text{ ml kebutuhan LB} = 13/1000 \times 20 \text{ ml} \times 2 \text{ (Double)} = 0,52 \text{ gram}$
- d. Buat larutan LB untuk SS sebanyak 6 tabung dengan perhitungan : 3 tabung 9 ml = 3 x 9 ml = 27 ml.
3 tabung 9,9 ml = 3 x 9,9 ml = 29,9 ml.
jumlah = 56,7 ml $\Rightarrow$ 70 ml.
Kebutuhan LB $13/1000 \times 70 \text{ ml} = 0,91 \text{ gram}$
- e. Panaskan hingga mendidih, tunggu agak dingin, tuang kedalam masing-masing tabung yang sudah diberi label.
- f. Posisikan tabung durham terendam larutan dan tidak ada gelembung gas yang terperangkap di dalamnya.
- g. Sterilisasi menggunakan autoclave suhu 121°C pada tekanan 15 psi selama 15 menit.
- h. Masukkan 5 ml sampel kedalam tabung DS (seri satu)
- i. Masukkan 1 ml sampel kedalam tabung SS 9 ml (seri dua)

- j. Masukkan 0,1 ml sampel kedalam tabung SS 9,9 ml (seri tiga)
 - k. Inkubasi ketiga seri larutan pada suhu 35-37 °c selama 2 x 24 jam
 - l. Amati tabung yang membentuk gelembung gas . adanya gelembung gas menunjukkan hasil reaksi positif sehingga dapat diperlakukan untuk uji selanjutnya.
2. Uji penguat (*confirmed test*)
- a. Siapkan tabung reaksi dan tabung durham hasil tabung positif pada test pendugaan untuk test *coliform*
 - b. Masukkan tabung durham kedalam tabung reaksi dalam posisi terbalik
 - c. Buat larutan BGLB dengan perhitungan kebutuhan BGLB : $40/1000 \times 45 \text{ ml} = 1,8 \text{ gram}$
 - d. Panaskan hingga mendidih, biarkan agak dingin, dan isikan kedalam tabung reaksi sebanyak 9 ml.
 - e. Sterilisasi menggunakan autoclave suhu 121 °c pada tekanan 15 psi selama 15 menit.
 - f. Pindahkan hasil biakkan pada media LB kedalam tabung BGLB dngan menggunakan inoculum atau batang ose sebanyak 2-3 ose .
 - g. Lakukan sterilisasi ose menggunakan Bunsen setiap akan memindahkan media serta plambir tabung reaksi
 - h. Inkubasikan pada suhu 35-30 °c selama 2 x 24 jam untuk tes *coliform*
 - i. Amati tabung yang membentuk gelembung gas . adanya gelembung gas menunjukkan hasil reaksi positif sehingga dapat diperlakukan untuk uji selanjutnya.

LAMPIRAN 2

PERHITUNGAN BIAYA KEBUTUHAN KAPORIT

1. Perhitungan kebutuhan bahan dan biaya desinfektan Kaporit yang akan digunakan dengan dosis 500 mg/L pada pengolahan limbah cair RSIA Belleza Kedaton sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Volume limbah cair perhari} &= 29.000 \text{ liter} \\ \text{Dosis} &= 500 \text{ mg/l} \\ \text{Kebutuhan desinfektan perhari} &= 500 \text{ mg/L/hari} \times 29.000 \text{ liter} \\ &= 14.500.000 \text{ mg/hari} \\ &= 14,5 \text{ kg/hari} \\ \text{harga bahan per hari} &= \text{Rp.}25.000,-/\text{kg} \\ \text{biaya kebutuhan perhari} &= 14,5 \text{ kg/hari} \times \text{Rp.}25.000,-/\text{kg} \\ &= \text{Rp.}362.500,-/\text{hari}.\end{aligned}$$

Perhitungan volume bak Chlorinisasi

Rumus : $p \times l \times t$

$$60 \text{ cm} \times 42 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$= 50.400 \text{ cm}^3$$

$$= 0,05 \text{ m}^3 \text{ dengan kapasitas bak } 50 \text{ L}$$

Dosis optimum 500 mg/l dengan waktu kontak 15 menit

Dosis X Kapasitas Bak Chlorinisasi

$$500 \text{ mg/l/hari} \times 50 \text{ L}$$

$$= 25.000 \text{ mg/hari}$$

$$= 25.000 \text{ mg}/24 \text{ jam}$$

$$= 1.041 \text{ mg}/15 \text{ menit}$$

$$= 1.041 \text{ mg}/15/60 \text{ menit}$$

$$= 260,25 \text{ mg}/15 \text{ menit} = 260 \text{ mg}/15 \text{ menit}$$

2. Perhitungan kebutuhan bahan dan biaya desinfektan Kaporit yang akan

digunakan dengan dosis 1000 mg/L :

Volume limbah cair perhari	= 29.000 liter
Dosis	= 1000 mg/l
Kebutuhan desinfektan perhari	= 1000 mg/L/hari x 29.000 liter
	= 29.000.000 mg/hari
	= 29 kg/hari
harga bahan per hari	= Rp.25.000,-/kg
biaya kebutuhan perhari	= 29 kg/hari x Rp.25.000,-/kg
	= Rp.725.000,-/hari.

Dosis 1000 mg/l dengan waktu kontak 15 menit

Dosis X Kapasitas Bak Chlorinisasi

1000 mg/l/hari X 50 L

= 50.000 mg/hari

= 50.000 mg/24 jam

= 2.083 mg/15 menit

= 2.083 mg/ 15/ 60 menit

= 520,75 mg/ 15 menit = 520 mg/15 menit

3. Perhitungan kebutuhan bahan dan biaya desinfektan Kaporit yang akan digunakan dengan dosis 1500 mg/L pada pengolahan limbah cair RSIA Belleza Kedaton sebagai berikut :

Volume limbah cair perhari	= 29.000 liter
Dosis optimum	= 1500 mg/l
Kebutuhan desinfektan perhari	= 1500 mg/L/hari x 29.000 liter
	= 43.500.000 mg/hari
	= 43,5 kg/hari

harga bahan per hari	= Rp.25.000,-/kg
biaya kebutuhan perhari	= 43,5 kg/hari x Rp.25.000,-/kg
	= Rp1.087.500 ,-/hari.

Perhitungan volume bak Chlorinisasi

Rumus : $p \times l \times t$

$$60 \text{ cm} \times 42 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$$

$$= 50.400 \text{ cm}^3$$

$$= 0,05 \text{ m}^3 \text{ dengan kapasitas bak } 50 \text{ L}$$

Dosis optimum 1500 mg/l dengan waktu kontak 15 menit

Dosis X Kapasitas Bak Chlorinisasi

$$1500 \text{ mg/l/hari} \times 50 \text{ L}$$

$$= 75.000 \text{ mg/hari}$$

$$= 75.000 \text{ mg/24 jam}$$

$$= 3.125 \text{ mg/15 menit}$$

$$= 3.125 \text{ mg/ } 15/ 60 \text{ menit} = 781,25 \text{ mg/ } 15 \text{ menit} = 78 \text{ mg/15 menit}$$

**Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Fasilitas
Pelayanan**

Parameter	Konsentrasi paling tinggi	
	Nilai	Satuan
Fisika		
Suhu	38	⁰ C
Zat padat terlarut	2.000	Mg/L
Zat padat tersuspensi	200	Mg/L
Kimia		
Ph	6-9	Mg/L
BOD	50	Mg/L
COD	80	Mg/L
TSS	30	Mg/L
Minyak dan lemak MBAS	10	Mg/L
Amonia Nitrogen	10	Mg/L
Total coliform	5.000	(MPN/100 ml)

*Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia
Nomor 5 Tahun 2014*

Baku Mutu Air Limbah tentang Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Parameter	Konsentrasi paling tinggi	
	Nilai	Satuan
Kimia		
pH	6 – 9	mg/L
Besi, terlarut (Fe)	5	mg/L
Mangan, terlarut (Mn)	2	mg/L
Barium, (Ba)	2	mg/L
Tembaga, (Cu)	2	mg/L
Seng, (Zn)	5	mg/L
Krom valensi enam, (Cr6+)	0,1	mg/L
Krom total, (Cr)	0,5	mg/L
Kadmium, (Cd)	0,05	mg/L
Merkuri, (Hg)	0,002	mg/L
Timbal, (Pb)	0,1	mg/L
Arsen, (As)	0,1	mg/L
Selenium, (Se)	0,05	mg/L
Nikel, (Ni)	0,2	mg/L
Kobal, (Co)	0,4	mg/L
Sianida, (CN)	0,05	mg/L
Sulfida, (S=)	0,05	mg/L
Flourida, (F-)	2	mg/L

Kaporit bebas, (Cl ₂)	1	mg/L
Amoniak bebas, (NH ₃ -N)	1	mg/L
Nitrat (NO ₃ -N)	20	mg/L
Nitrit (NO ₂ -N)	1	mg/L
Senyawa aktif biru metilen, (MBAS)	5	mg/L
Fenol	0,5	mg/L
AOX	0,5	mg/L
PCBs	0,005	mg/L
PCDFs	10	mg/L
PCDDs	10	Mg/L

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014

Manajemen Ruang Inap RSIA Belleza Kedaton

Kelas	Jumlah Ruang	Jumlah Tempat Tidur
OUTPATIENT	0	0
PRESIDEN SUITE	2	2
VVIP	5	5
VIP A	8	11
VIP B	10	10
DELUXE	6	12
SUPERIOR	4	16
STANDARD	4	22
NICU	1	4
HCU	1	2
PICU	1	1
BAYI	1	20
One Day Care	0	0
PERINA	1	9
PERINA ISOLASI	1	2

Sumber : RSIA Belleza Kedaton

LAMPIRAN 3

Dokumentasi Kegiatan



Pengambilan sampel ke bak inlet



Pengambilan Sampel inlet dan outlet



Alat pengambilan sampel



Botol sampel



Bak klorinasi



Kolam ikan atau bak kontrol



Kaporit ($\text{Ca}(\text{OCI})_2$)



IPAL



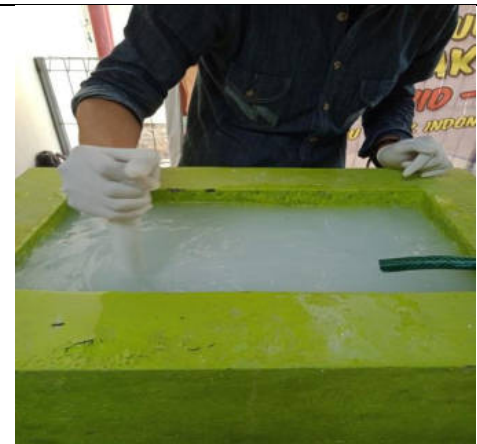
Pompa simizue



Pembersihan bak klorinasi



Pemeriksaan cek sisa chlor



Pengadukan menit



Cek sisa chlor



Meteran



Pembukaan kran Penetesan



Pembubuhan kaporit



Chlorine meter



Penimbangan Kaporit



Alat-alat pemeriksaan lab



Persiapan alat dan bahan lab



Pengadukan di beker glass



Penimbangan kaporit



Kalibrasi alat



Persiapan alat

Lampiran 4

output analisis data

ANOVA					
PENURUNAN					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18912002.17	2	9456001.083	15.258	.000
Within Groups	20452000.83	33	619757.601		
Total	39364003.00	35			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PENURUNAN
Bonferroni

(I) dosis yang di berikan pada sampel	(J) dosis yang di berikan pada sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
500 mg/ Lt	1000 mg/Lt	-1068.91667 [*]	321.39218	.007	-1879.5362	-258.2972
	1500 mg/Lt	-1762.08333 [*]	321.39218	.000	-2572.7028	-951.4638
1000 mg/Lt	500 mg/ Lt	1068.91667 [*]	321.39218	.007	258.2972	1879.5362
	1500 mg/Lt	-693.16667	321.39218	.115	-1503.7862	117.4528
1500 mg/Lt	500 mg/ Lt	1762.08333 [*]	321.39218	.000	951.4638	2572.7028
	1000 mg/Lt	693.16667	321.39218	.115	-117.4528	1503.7862

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Anova Two Way dan post hoc test

T-Test

Group Statistics

	waktu kontak	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PROSEN	15 menit	12	90.3782	4.19499	1.21099
	30 menit	12	92.9332	2.27147	.65572

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
PROSEN	Equal variances assumed	4.219	.052	-1.855	22	.077	-2.55497	1.37712	-5.41094 .30100
	Equal variances not assumed			-1.855	16.940	.081	-2.55497	1.37712	-5.46123 .35129

Uji T-Test

T-Test

Group Statistics

	waktu kontak	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PROSEN	15 menit	4	95.5013	.02639	.01319
	30 menit	4	94.9736	.05052	.02526

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
PROSEN	Equal variances assumed	2.455	.168	18.516	6	.000	.52770	.02850	.45797 .59744
	Equal variances not assumed			18.516	4.523	.000	.52770	.02850	.45206 .60335

Lampiran 5

surat penelitian



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN TANJUNGPUR

Jalan Soekarno - Hatta No. 6 Bandar Lampung
Telp : 0721 - 783 852 Faxsimile : 0721 - 773 918
Website : <http://poltekkes-tjk.ac.id> E-mail : direktorat@poltekkes-tjk.ac.id



Nomor : PP.03.01/I.1/1814/2022
Lampiran : Eks
Hal : Izin Penelitian

28 Maret 2022

Yth, Direktur RSIA, Belleza Bandar Lampung
Di – Bandar Lampung

Sehubungan dengan penyusunan Skripsi bagi mahasiswa Tingkat IV Program Studi Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungpur Tahun Akademik 2021/2022, maka kami mengharapkan dapat diberikan izin kepada mahasiswa untuk dapat melakukan penelitian di Institusi yang Bpk/Ibu pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan penelitian sebagai berikut:

No	NAMA	JUDUL PENELITIAN	TEMPAT PENELITIAN
1	Sapri Nofan Ali NIM: 1813351036	Uji Efektivitas Klorin Terhadap Penurunan Bakteri Escherichia Coli Pada Bak Desinfeksi Ipal RSIA, Belleza Kedaton Tahun 2022	RSIA, Belleza

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Warjadin Aliyanto, SKM, M.Kes
NIP 196401281985021001

Tembusan Yth:
1. Ka. Jurusan Kesehatan Lingkungan
2. Ka. Bid. Diklat

Surat etik

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
POLTEKKES TANJUNGPINANG

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.089/KEPK-TJK/X/2022

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Sapri Nofan Ali
Principal In Investigator

Nama Institusi : Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Tanjungpinang
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"Uji Efektifitas Klorin Terhadap Penurunan Bakteri Escherichia Coli
Pada Bak Desinfeksi IPAL RSIA Belleza Kedaton Tahun 2022"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar,

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 10 Mei 2022 sampai dengan tanggal 10 Mei 2023.

This declaration of ethics applies during the period May 10, 2022 until May 10, 2023.

May 10, 2022
Professor and Chairperson



Dr. Aprina, S.Kp., M.Kes