

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : 1. DR. ELANDA FIKRI, S.KM., M.KES
Jalan Suryani Dalam IV, No.10 RT.07/02 Kelurahan Warung Muncang, Kecamatan Bandung Kulon, Kota Bandung
2. NENENG YETTY HANURAWATY, SH.,M.KES
Komplek Budi Indah No.44, RT.004/007, Kelurahan Pasirkaliki, Kecamatan Cimahi Utara, Kota Cimahi
3. NANNY DJUHRIAH, S.PD., MT
Sarijadi Blok 26 No.16A, RT.003/001, Kelurahan Sukawarna, Kecamatan Sukajadi, Kota Bandung

Untuk Invensi dengan Judul : PERANGKAT ELEKTROKOAGULASI COLIFORM (6 PLAT / 90 MENIT) SEBAGAI PENGGANTI DISINFektAN (KAPORIT) PADA AIR LIMBAH

Inventor : Dr. Elanda Fikri, S.KM., M.Kes
Neneng Yetty Hanurawaty, SH.,M.Kes
Nanny Djuhriah, S.Pd., MT

Tanggal Penerimaan : 08 Juni 2020

Nomor Paten : IDS000004558

Tanggal Pemberian : 10 Januari 2022

Perlindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten)

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n. Menteri Hukum Dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang

Dra. Dede Mia Yusanti, MLS.
NIP. 196407051992032001

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000004558 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 10 Januari 2022

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C02F 1/463

(21) No. Permohonan Paten : S00202004124

(22) Tanggal Penerimaan: 08 Juni 2020

(30) Data Prioritas :

(3) Tanggal Pengumuman: 07 Juni 2021

(3) Dokumen Pemandang:
Elanda Fikri, et al, DIFFERENCE OF ELECTROCOAGULATION CONTACT TIME ON SULFIDE DECREASE AND COLOR IN WASTE WATER IN SIPATEX PUTRI LESARI COMPANY, BANDUNG, WEST JAVA, INDONESIA, 26 April 2019
Alexandre Loukanov, et al, Large-scale removal of colloidal contaminants from artisanal wastewater by bipolar electrocoagulation with aluminum sacrificial electrodes, Results in Chemistry, Maret 2020

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :

1. DR. ELANDA FIKRI, S.KM., M.KES
Jalan Suryani Dalam IV, No.10 RT.07/02 Kelurahan Warung Muncang, Kecamatan Bandung Kulon.
Kota Bandung
2. NENENG YETTY HANURAWATY, SH.,M.KES
Komplek Budi Indah No.44, RT.004/007, Kelurahan Pasirkaliki, Kecamatan Cimahi Utara,
Kota Cimahi
3. NANNY DJUHRIAH, S.PD., MT
Sarijadi Blok 26 No.16A, RT.003/001, Kelurahan Sukawarna, Kecamatan Sukajadi,
Kota Bandung

(72) Nama Inventor :

Dr. Elanda Fikri, S.KM., M.Kes, ID
Neneng Yetty Hanurawaty, SH.,M.Kes, ID
Nanny Djuhriah, S.Pd., MT, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Dieska Hirgayasha, S.Si

Jumlah Klaim : 1

Objek Invensi : PERANGKAT ELEKTROKOAGULASI COLIFORM (6 PLAT / 90 MENIT) SEBAGAI PENGGANTI DISINFECTAN (KAPORIT) PADA AIR LIMBAH

Abstrak :

Di era pelayanan kesehatan (rumah sakit, puskesmas, klinik) wajib memantau kualitas air limbah yang dihasilkan. Indikatornya adalah keberadaan bakteri *Coliform*. Selama ini penanganannya hanya terbatas pada penggunaan kaporit, padahal berdampak pada manusia dan lingkungan. Invensi ini menerapkan suatu perangkat yang disebut elektrokoagulasi *Coliform*. perangkat ini terdiri dari 1)chamber,(2)elektroda dengan bahan dasar aluminium (anoda dan katoda),(3)rangkain sumber tegangan dan kuat arus (*power supply*),(4)solar panel. Dicitrakan dengan antar plat elektroda 8 cm, kuat arus 5A, tegangan 12V, jumlah plat elektroda 6 plat, ketebalan plat elektroda 1 mm, dan waktu kontak 90 menit. Efektivitas paling baik mencapai 88,38% dalam menurunkan bakteri *Coliform*. Artinya invensi ini cukup efektif digunakan sebagai pengganti kaporit pada air limbah. Keunggulan dari alat ini adalah : 1)menunjukkan efek stabil dalam membunuh *Coliform* dibanding kaporit, 2)memiliki dampak terhadap lingkungan ataupun manusia, 3)bersifat portabel, 4)menggunakan sistem *self cleaning* dengan tegangan rendah hingga mengurangi biaya operasional, 5)hemat listrik, karena dimodifikasi dengan penambahan solar panel.



Deskripsi**PERANGKAT ELEKTROKOAGULASI COLIFORM (6 PLAT / 90 MENIT) SEBAGAI
PENGANTI DISINFECTAN (KAPORIT) PADA AIR LIMBAH**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini mengenai perangkat elektrokoagulasi *Coliform* dalam pengolahan air limbah di pelayanan kesehatan, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan penggunaan perangkat elektrokoagulasi (6 plat/90 menit) dalam menurunkan Total *Coliform*, sebagai pengganti disinfektan (kaporit) pada air limbah.

10

Latar Belakang Invensi

Invensi ini telah dikenal dan digunakan untuk pengolahan air limbah industri, tetapi sampai saat ini belum dimanfaatkan di sektor pelayanan kesehatan. Alat ini difokuskan pada penanganan air limbah untuk menurunkan parameter mikrobiologi (*Coliform*). *Coliform* digunakan sebagai standar dari pemerintah untuk menentukan layak atau tidaknya air limbah dibuang ke badan air (sungai), sehingga memenuhi baku mutu lingkungan.

20

Sampai saat ini penanganan air limbah di pelayanan kesehatan masih menggunakan kaporit. Padahal kaporit memiliki kelemahan, yakni menjadi racun bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Sifat kaporit sebagai oksidator kuat, memudahkan berikatan dengan senyawa lain, membentuk senyawa yang bersifat racun, seperti organoklorin yang memiliki efek karsinogenik.

25

Invensi ini berupaya untuk mengatasi permasalahan tersebut diatas dan/menutupi kelemahan dari invensi yang telah ada. Dalam invensi ini, permasalahan tersebut diatasi dengan cara menerapkan suatu alat yang disebut elektrokoagulasi *Coliform*.

30

Invensi teknologi yang berkaitan dengan elektrokoagulasi juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten yang dimiliki oleh Universitas Diponegoro dengan nama inventor : Afiten Rahmin Sanjaya, Didik Setiyo Widodo, Diki Prabowo Atan

35

dan Galih Aditya Mahendra Putra, Nomor IDS000002230 Tanggal 28 Maret 2019, dengan judul Proses Elektrokoagulasi Sistem Dua Kompartemen, Fotodegradasi dan Adsorpsi Pada Lempung Terpillar TiO₂, dimana diungkapkan proses elektrokoagulasi pada limbah tekstil sistem dua kompartemen yang dilanjutkan proses oksidasi, namun invensi tersebut masih terdapat kekurangan, karena hanya menilai parameter fisik dan kimia limbah tekstil.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten yang dimiliki oleh Universitas Pendidikan Ganesha dengan inventor Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc, Nomor IDP000067514 tanggal 18 Februari 2008, dengan judul Sel Elektrokimia Gabungan Teknik Elektrooksidasi dan Elektrokoagulasi Untuk Pengolahan Limbah Tekstil, dimana diungkapkan penggunaan elektrokoagulasi hanya pada limbah tekstil dengan parameter kimia.

Invensi lainnya juga diungkapkan pada paten yang dimiliki oleh Universitas Indonesia dengan inventor Nur Sharfan dan Prof. Dr. Ir. Slamet, MT, Nomor IDP000072052 tanggal 13 Oktober 2020, dengan judul Alat Pengolah Limbah Zat Warna, Organik, dan Logam Berat Secara Simultan dengan Kombinasi Elektrokoagulasi dan Fotokatalisis Serta Metode Pembuatannya, diungkapkan penggunaan elektrokoagulasi terbatas pada parameter fisik (zat warna dan bahan organik), serta parameter kimia (logam berat).

Namun demikian invensi yang tersebut diatas masih mempunyai kelemahan dan keterbatasan yang antara lain adalah penggunaan perangkat elektrokoagulasi hanya terbatas pada penurunan parameter fisik dan kimia, tidak diaplikasikan untuk parameter mikrobiologi. Selanjutnya Invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan diatas dengan cara menggunakan perangkat elektrokoagulasi dalam menurunkan parameter mikrobiologi (*Coliform*) pada air limbah pelayanan kesehatan, yang selama ini masih menggunakan kaporit.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya pemanfaatan

perangkat elektrokoagulasi yang hanya terbatas untuk menurunkan parameter fisik dan kimia, belum ada yang memanfaatkannya dalam menurunkan parameter mikrobiologi (*Coliform*). Elektrokoagulasi *Coliform* (6 plat / 90 menit), yakni jumlah plat elektroda sebanyak 6 buah dengan waktu kontak 90 menit. Sesuai dengan invensi ini terdiri dari a) *chamber*, b) elektroda berbahan dasar aluminium, c) rangkaian sumber tegangan dan kuat arus (*power supply*), d) solar panel. Invensi ini dicirikan dengan jarak antar plat elektroda 8 cm, kuat arus 5A, tegangan 12V, jumlah plat elektroda 6 plat, dengan waktu kontak 90 menit.

Tujuan lain dari invensi ini adalah mengganti disinfektan (kaporit) yang biasa digunakan di instalasi pengolahan air limbah (pelayanan kesehatan), terkait dampak penggunaannya pada manusia dan lingkungan.

Uraian Singkat Gambar

Gambar.1 menunjukkan perangkat elektrokoagulasi *Coliform*, yang terdiri dari a) *chamber*, b) elektroda berbahan dasar aluminium, c) rangkaian sumber tegangan dan kuat arus (*power supply*), d) solar panel. Dicirikan dengan jarak antar plat elektroda 8 cm, dengan jumlah 6 plat elektroda. Perangkat ini dihubungkan dengan kabel yang bersumber dari sumber tegangan (*power supply*) menuju ke elektroda. Energi dari *power supply* didapatkan dari solar panel yang terpasang sejajar dengan *chamber*. Setelah itu, perangkat dijalankan dengan kuat arus 5A, tegangan 12V, dengan waktu kontak alat dengan air limbah dalam waktu 90 menit.

Gambar. 2 menunjukkan Perbandingan total *Coliform* berdasarkan penggunaan disinfektan dan perangkat elektrokoagulasi. Hasil menunjukkan perangkat elektrokoagulasi memberikan efek stabil dan efektif dalam menurunkan *total Coliform* sampai memenuhi Baku Mutu lingkungan yang ditetapkan pemerintah yang tercantum dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor:P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini merupakan suatu perangkat yang dapat digunakan atau dimanfaatkan untuk pengolahan air limbah di pelayanan kesehatan. Perangkat ini difokuskan pada penanganan air limbah untuk menurunkan parameter mikrobiologi (*Coliform*). *Coliform* digunakan sebagai standar dari pemerintah untuk menentukan layak atau tidaknya air limbah dibuang ke badan air (sungai). Sampai saat ini penanganan parameter mikrobiologi air limbah di pelayanan kesehatan masih menggunakan kaporit. Padahal kaporit memiliki kelemahan, yakni menjadi racun bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Sifat kaporit sebagai oksidator kuat, memudahkan berikatan dengan senyawa lain, membentuk senyawa yang bersifat racun, seperti organoklorin yang memiliki efek karsinogenik.

Invensi ini berupaya untuk mengatasi permasalahan tersebut diatas dan/menutupi kelemahan dari invensi yang telah ada. Dalam invensi ini, permasalahan tersebut diatasi dengan cara menerapkan suatu perangkat yang disebut elektrokoagulasi *Coliform*. Perangkat elektrokoagulasi sebelumnya pernah diujicobakan oleh peneliti lain, hanya aplikasinya terbatas pada parameter fisika dan kimia. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh Dura dkk (2019) untuk menurunkan fosfat^[1], suspended solid (Sadeddin dkk, 2011)^[2], Cu, Ni, Zn, dan Cr (Kim dkk, 2020)^[3], minyak (Chen dkk, 2000; Fajardo dkk, 2015)^[4-5], arsenik (Nidheesh dkk, 2017; Syam dkk, 2020)^[6-7].

Elektrokoagulasi merupakan metode purifikasi air limbah^[8]. Prinsip kerjanya secara elektrokimia dimana pada anoda terjadi pelepasan koagulan aktif berupa ion logam (biasanya aluminium atau besi) ke dalam larutan, sedangkan pada katoda terjadi reaksi elektrolisis berupa pelepasan gas hidrogen^[9-10]. Menurut Lu dkk (2018)^[11] elektrokoagulasi adalah proses kompleks yang melibatkan fenomena kimia dan fisika dengan menggunakan elektroda untuk menghasilkan ion yang digunakan untuk mengolah limbah cair.

Meskipun mekanisme elektrokoagulasi mirip dengan koagulasi kimiawi dalam hal spesies kation yang berperan dalam netralisasi muatan-muatan, permukaan, tetapi karakteristik flok yang dihasilkan oleh elektrokoagulasi berbeda secara dramatis dengan flok yang dihasilkan oleh koagulasi kimiawi. Flok dari elektrokoagulasi cenderung mengandung sedikit ikatan air, lebih stabil dan lebih mudah disaring^[12].

Mengacu pada Gambar 1, invensi ini terdiri a) *chamber*, b) elektroda berbahan dasar aluminium (anoda dan katoda), c) rangkaian sumber tegangan dan kuat arus (*power supply*), d) solar panel. Invensi ini dicirikan dengan jarak antar plat elektroda 8 cm, kuat arus 5A, tegangan 12V, jumlah plat elektroda 6 plat, ketebalan plat elektroda 1 mm, dengan waktu kontak 90 menit. Prinsip kerja dari perangkat ini adalah dengan menggunakan dua buah lempeng elektroda (aluminium) yang dimasukkan ke dalam bejana yang telah diisi dengan air yang akan dijernihkan. Selanjutnya kedua elektroda dialiri arus listrik searah sehingga terjadilah proses elektrokimia yang menyebabkan kation bergerak menuju katoda dan anion bergerak menuju anoda. Pada akhirnya akan terbentuk suatu flokulan yang akan mengikat kontaminan maupun partikel-partikel dari air baku tersebut. Proses elektrokoagulasi ini menghasilkan gelembung-gelembung gas, maka kotoran-kotoran yang terbentuk yang ada dalam air akan terangkat ke atas permukaan air.

Prosedur kerja dimulai dari air limbah dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) ditampung kedalam penampungan air limbah dengan kapasitas 120 liter. Selanjutnya, air limbah masuk ke dalam chamber elektrokoagulasi (disaat itu mulai dioperasikan proses elektrokoagulasi *Coliform* dengan cara menghidupkan (on) *power supply*. Cek secara berkala output yang dihasilkan dari *power supply*, yakni tegangan 12V dan kuat arus 5A. Volume chamber disesuaikan dengan debit yang masuk, agar output yang dikeluarkan tepat di waktu kontak 90 menit, mengalir menuju badan air (sungai).

Mengacu pada Gambar 2, menunjukkan penggunaan disinfektan yang biasa digunakan di sektor pelayanan kesehatan tidak begitu efektif dalam menurunkan *Coliform*, hal ini ditunjukkan dengan masih adanya nilai yang melebihi baku mutu air limbah yang ditetapkan oleh pemerintah. Hal ini ditunjukkan pada pemeriksaan pertama dengan total *Coliform* 11.067 koloni dan pemeriksaan kelima mencapai 12.009 koloni (standar maksimal ditetapkan pemerintah = 3.000 koloni), sedangkan dalam penggunaan elektrokoagulasi, semuanya dibawah baku mutu lingkungan (BML) yang ditetapkan oleh pemerintah. Artinya invensi ini efektif digunakan sebagai pengganti disinfektan (kaporit).

Pada tabel 1 di bawah ini menunjukkan efektivitas penggunaan elektrokoagulasi dalam menurunkan *Coliform* pada air limbah. Hasil terbaik ditunjukkan pada penggunaan elektrokoagulasi *Coliform* dengan 6 plat dan waktu kontak 90 menit, efektivitas alat mencapai 88,38%.

Tabel 1 Efektivitas penggunaan elektrokoagulasi *Coliform*

Jumlah Plat/ Waktu Kontak	30 Menit	60 Menit	90 Menit
4 Plat	80,49%	76,78%	48,06%
6 Plat	73,87%	82,68%	88,38%
8 Plat	78,30%	78,01%	84,45%

Mekanisme kematian *Coliform* pada air limbah terjadi karena dilewatkan pada proses elektrokoagulasi. Air limbah mengalir melewati elektroda. Loncatan elektron pada medan listrik dari katoda (negatif) ke anoda (positif) akan "menembaki" bakteri *Coliform*. Kejutan listrik pada perangkat elektrokoagulasi akan memecah dinding-dinding sel, dan pada akhirnya akan membunuh bakteri tersebut.

Berdasarkan uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberi manfaat bagi instansi yang mengolah air limbah di sektor pelayanan kesehatan (rumah sakit, puskesmas, klinik). Karena secara praktis dan efisien dapat menurunkan parameter

mikrobiologi (*Coliform*) secara stabil yang ada pada air limbah. Keistimewaan invensi ini adalah hanya membutuhkan 6 plat elektroda dengan waktu kontak 90 menit mencapai efektivitas tertinggi, dan tidak memiliki dampak terhadap manusia dan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat elektrokoagulasi tidak hanya untuk parameter fisik dan kimia saja, tetapi bisa dimanfaatkan untuk parameter mikrobiologi. Keistimewaan lain dari invensi ini adalah bersifat *portable*, sistem *self cleaning* dengan tegangan balik sehingga mengurangi biaya operasional, serta hemat listrik, karena dimodifikasi dengan penambahan solar panel. Oleh karena itu, perangkat elektrokoagulasi *Coliform* dapat dimanfaatkan sebagai pengganti disinfektan (kaporit), yang selama ini dinilai lebih banyak dampak negatifnya. Invensi ini benar-benar menyajikan suatu penyempurnaan yang sangat praktis khususnya pada perangkat elektrokoagulasi yang menggunakan plat elektroda aluminium.

Daftar Pustaka

1. DURA, A., CARMEL B., BRESLIN. The removal of phosphates using electrocoagulation with Al-Mg anodes. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, **846**, 1, **2019**.
2. SADEDDIN, K., NASER, A., FIRAS, A., Removal of turbidity and suspended solids by electro-coagulation to improve feed water quality of reverse osmosis plant. *Desalination*, **268** (1), 204, **2011**.
3. KIM, T., TAE-KYOUNG K., KYUNG-DUK Z. Removal mechanism of heavy metal (Cu, Ni, Zn, and Cr) in the presence of cyanide during electrocoagulation using Fe and Al electrodes. *Journal of Water Process Engineering*, **33**, 1, **2020**.
4. CHEN, X, G. CHEN, P.L. YUE, Separation of pollutants from restaurant wastewater by electro-coagulation, *Sep. Purifi. Technol.* **19**, 65, **2000**.
5. FAJARDO, A.S., RODRIGUES, R.F., MARTINS, R.C., CASTRO, L.M., QUINTA-FERREIRA, R.M. Phenolic wastewaters treatment by electrocoagulation process using Zn anode. *Chem. Eng. J*, **275**, 331, **2015**.

6. NIDHEESH, P.V., SINGH, T.S.A. Arsenic removal by electrocoagulation process: recent trends and removal mechanism. *Chemosphere*, **181**, 418, **2017**.
- 5 7. SYAM B.D., NIDHEESH, P.V. A review on electrochemical treatment of arsenic from aqueous medium. *Chemical Engineering Communications*. **11**, 1, **2020**.
8. LIU, F., ZHAOXIANG Z., ZENGLIN W., XIAQING L., XIAODONG D., LIQIANG W., XUEWU W., ZHENHE Y., JIE Z., MENGXIN C., SHUO W. Experimental study on treatment of tertiary oil recovery wastewater by electrocoagulation. *Chemical Engineering & Processing: Process Intensification*. **144**, 1, **2019**.
- 10 9. ÖNDER, E., KOPARAL, A.S., ÖĞÜTVEREN, U.B. An alternative method for the removal of surfactants from water: electrochemical coagulation. *Sep. Purificat. Technol.* **52** (3), 527, **2007**.
- 15 10. MIWA, D.W., MALPASS, G.R.P., MACHADO, S.A.S., MOTHEO, A.J. Electrochemical degradation of carbaryl on oxide electrodes. *Water Res.* **40** (17), 3281, **2006**.
- 20 11. LU, J., LI, Y., YIN, M., MA, X., LIN, S. Removing heavy metal ions with continuous aluminum electrocoagulation: a study on back mixing and utilization rate of electro-generated Al ions. *Chem. Eng. J.*, **267**, 86. **2015**.
- 25 12. Harif, T., Moti, K., Avner, A. Electrocoagulation versus chemical coagulation: Coagulation/flocculation mechanisms and resulting floc characteristics. *Water Research*, 46, 3177, 2012.

Klaim

1. Suatu perangkat elektrokoagulasi *Coliform*, yang digunakan
5 untuk menurunkan parameter mikrobiologi (*Coliform*) pada air
limbah pelayanan kesehatan. Perangkat ini mencakup solar panel,
suatu bagian atas yang dihubungkan dengan penyangga pada
chamber. Solar panel digunakan sebagai penghasil energi untuk
menghidupkan *power supply*. Pada chamber terdapat 6 plat
10 elektroda berbahan dasar aluminium, yang dicirikan dengan jarak
antar plat elektroda 8 cm, dan ketebalan plat elektroda 1 mm.
Masing-masing plat elektroda dihubungkan dengan kawat yang
menonjol di bagian kiri sebagai anoda dan kanan sebagai katoda,
yang berada di samping kanan dan kiri chamber. Chamber
15 dihubungkan dengan sumber tegangan dan arus listrik. Perangkat
di jalankan dengan menekan tombol (on) pada *power supply* dengan
ketentuan output tegangan 12v dan kuat arus 5A, dengan waktu
kontak alat dengan air limbah dalam waktu 90 menit, mulai dari
inlet sampai outlet air limbah.

20

25

Abstrak**PERANGKAT ELEKTROKOAGULASI COLIFORM (6 PLAT / 90 MENIT) SEBAGAI
PENGANTI DISINFECTAN (KAPORIT) PADA AIR LIMBAH**

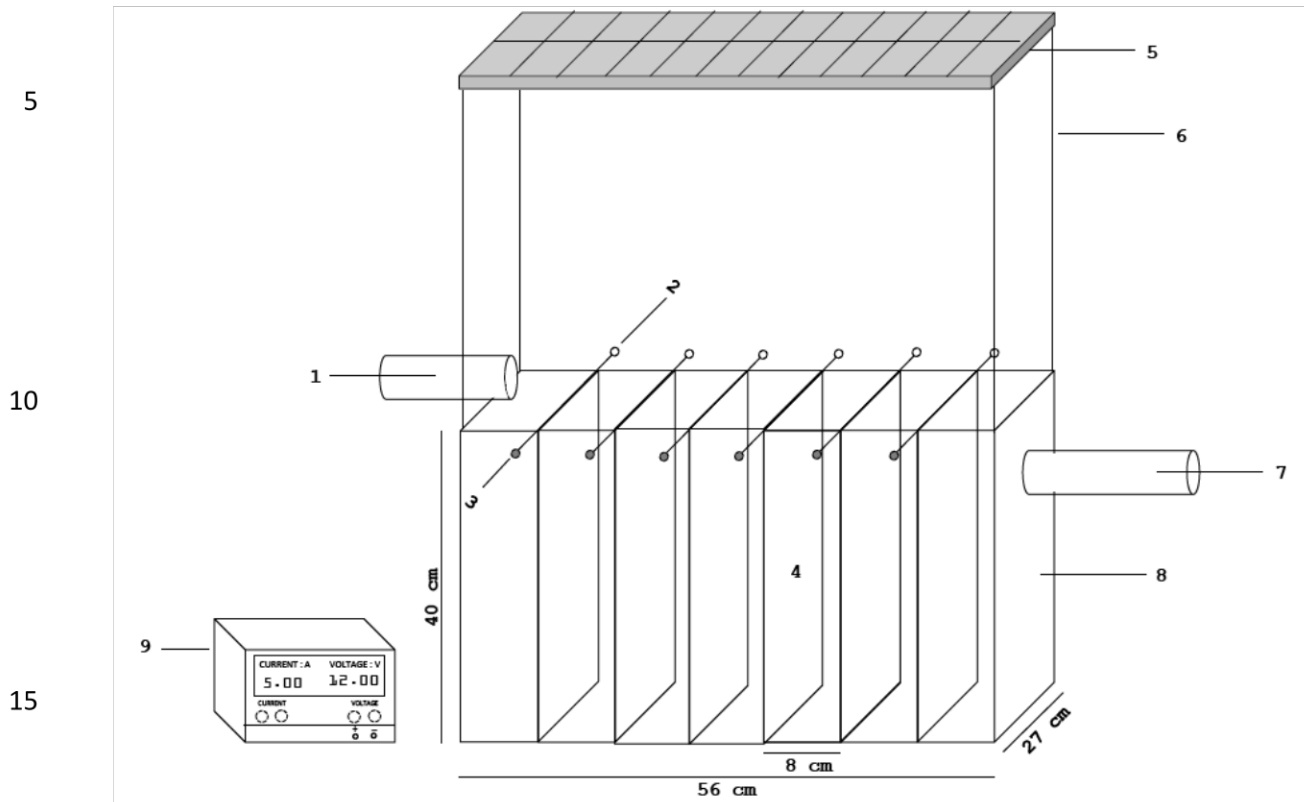
5 Sentra pelayanan kesehatan (rumah sakit, puskesmas, klinik) wajib memantau kualitas air limbah yang dihasilkan. Indikatornya adalah keberadaan bakteri *Coliform*. Selama ini penanganannya hanya terbatas pada penggunaan kaporit, padahal berdampak pada manusia dan lingkungan. Inovasi ini menerapkan suatu perangkat

10 yang disebut elektrokoagulasi *Coliform*. perangkat ini terdiri dari 1) *chamber*, (2) elektroda berbahan dasar aluminium (anoda dan katoda), (3) rangkaian sumber tegangan dan kuat arus (*power supply*), (4) solar panel. Diceritakan dengan jarak antar plat elektroda 8 cm, kuat arus 5A, tegangan 12V, jumlah plat

15 elektroda 6 plat, ketebalan plat elektroda 1 mm, dan waktu kontak 90 menit. Efektivitas paling baik mencapai 88,38% dalam menurunkan bakteri *Coliform*. Artinya inovasi ini cukup efektif digunakan sebagai pengganti kaporit pada air limbah. Keunggulan dari alat ini adalah : 1) menunjukkan efek stabil dalam membunuh

20 *Coliform* dibanding kaporit, 2) tidak memiliki dampak terhadap lingkungan ataupun manusia, 3) bersifat portabel, 4) menggunakan sistem *self cleaning* dengan tegangan balik, sehingga mengurangi biaya operasional, 5) hemat listrik, karena dimodifikasi dengan penambahan solar panel.

LAMPIRAN

Gambar 1, perangkat elektrokoagulasi *Coliform*

Keterangan :

1. Pipa inlet air limbah
2. Anoda
3. Katoda
4. Plat Elektroda Aluminium
5. Solar Panel
6. Pipa Penyangga
7. Pipa outlet air limbah
8. Chamber
9. Power supply

LAMPIRAN

Gambar 2, Perbandingan total *Coliform* berdasarkan penggunaan disinfektan dan konsep elektrokoagulasi

