



REPUBLIK 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 : POLTEKKES KEMENKES BANDUNG
Jalan Pajajaran No.56, Cicendo,
Kota Bandung

Untuk Inovasi dengan Judul : ALAT FILTER UNTUK MEREDUKSI COLIFORM PADA
PENGOLAHAN AIR MINUM

Inventor : Dr. Elanda Fikri, S.KM., M.Kes
Nursyifa Yuliani Putri, S.Tr. Kes

Tanggal Penerimaan : 03 Juli 2022

Nomor Paten : IDS000005903

Tanggal Pemberian : 10 Mei 2023

Pelindungan Paten Sederhana untuk inovasi 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 inovasi 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



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000005903

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 10 Mei 2023

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C02F 1/00, C02F 1/28, C02F 1/32, C02F 1/44, C02F 9/00, C02F 9/08

(21) No. Permohonan Paten : S00202207125

(22) Tanggal Penerimaan: 03 Juli 2022

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor

(32) Tanggal

(33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 19 Juli 2022

(56) Dokumen Perbandingan:

IDP000075951

IDP000077289

IDP000073613

CN 213506383 U

CN 215048859 U

CN 214004119 U

CN 212246301 U

KR 101333746 B1

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
POLTEKKES KEMENKES BANDUNG
Jalan Pajajaran No.56, Cicendo,
Kota Bandung

(72) Nama Inventor :

Dr. Elanda Fikri, S.KM., M.Kes, ID

Nursyifa Yuliani Putri, S.Tr. Kes, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

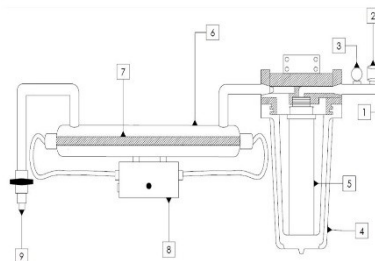
Pemeriksa Paten : Ir. Susilo Wardoyo

Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : ALAT FILTER UNTUK MEREDUKSI COLIFORM PADA PENGOLAHAN AIR MINUM

(57) Abstrak :

Invensi ini berkaitan alat filter untuk mereduksi Coliform pada pengolahan air minum yang menghasilkan air layak minum dengan efektivitas 100% (0 per 100 ml sampel). Alat terdiri dari housing katrid (4) yang didalamnya berisi katrid filter tiup-leleh (5), housing ultraviolet tipe c (6) yang didalamnya berisi lampu ultraviolet tipe c (7), katrid filter tiup-leleh (5) berbahan dasar polipropilena dengan ukuran 1 mikron yang berada dalam housing katrid (4) dengan ukuran 10 inch, yang dipasangkan sejajar dengan pressure switch (2) dan pressure gauge 35 psi (3), dan lampu ultraviolet tipe C (7) dalam housing ultraviolet tipe c (6) berbahan stainless steel berukuran 2,5 inch dan diameter 6,35 cm yang dihubungkan dengan pipa 3/4 inch ke katrid filter tiup-leleh (5) dan didudukkan sejajar pada panjang gelombang 254 nm dengan daya 30 watt, pada bagian bawah lampu ultraviolet tipe C (7) terhubung box panel UV-C dengan switch on/off (8).



Gambar 1



Deskripsi

ALAT FILTER UNTUK MEREDUKSI COLIFORM PADA PENGOLAHAN AIR MINUM

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini mengenai alat filter untuk mereduksi Coliform pada pengolahan air minum yang menghasilkan air layak minum dengan efektivitas 100% (0 per 100 ml sampel).

Latar Belakang Invensi

Invensi ini telah dikenal dan digunakan untuk pengolahan air pengolahan air bersih di beberapa negara, tetapi sampai saat ini penggunaan alat katrid filter tiup-leleh dan lampu ultraviolet tipe C (UV-C) belum banyak di manfaatkan dalam pengolahan air proses produksi untuk mereduksi Total Coliform. Coliform digunakan sebagai standar dari pemerintah untuk menentukan layak atau tidaknya air dapat digunakan untuk proses produksi industri pengolahan makanan atau di konsumsi secara langsung, sehingga harus memenuhi baku mutu air minum.

Sampai saat ini penanganan Coliform pada air bersih masih menggunakan kaporit dan pada air minum menggunakan UVC, Ozon dan pemanasan. 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, kelemahan ozon adalah biaya perawatan dan pembelian alat yang mahal. Kelemahan dari proses disinfeksi dengan pemanasan/perebusan adalah ketika air yang dibutuhkan pada proses industri harus air dengan suhu dingin 6-13°C dan akurasi temperatur yang harus selalu di monitoring agar mencapai titik pemanasan yang sesuai dan UV-C memiliki kelemahan apabila digunakan tanpa filtrasi terlebih dahulu membuat sedimen dan kontaminan lainnya dapat menyebabkan bayangan yaitu pembentukan biofilm pada permukaan lampu UV-C yang mencegah sinar UV-C menyentuh





mikroorganisme termasuk 5 Coliform.

Invensi teknologi yang berkaitan dengan kombinasi katrid filter tiup-leleh dan UV-C juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten yang dimiliki oleh UNILEVER IP HOLDINGS
5 B.V. dengan nama inventor : ANUMALASETTY, Silpa, Suresh dkk, Nomor IDP000075951 Tanggal 5 April 2021, dengan judul Unit Filter Yang Digunakan Sebagai Sistem Pra-Filter Untuk Filtrasi Air Yang Mencakup Banyak Filter Dalam Rumahan Filter Tunggal, namun invensi tersebut masih terdapat kekurangan, karena tidak
10 menggunakan UV-C dalam menurunkan parameter mikrobiologi.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten yang dimiliki oleh YAMASHIN-FILTER CORP. dengan inventor Hideo Nakaoka dan Youchi Nodomi, Nomor IDP000077289 tanggal 8 Juni 2021, dengan judul Perangkat Filter dan Elemen Filter. Pada
15 paten tersebut berbeda dengan paten ini, karena dalam paten tersebut merupakan filter air yang tidak menggunakan katrid filter tiup-leleh dan lampu ultraviolet tipe C.

Invensi lainnya juga diungkapkan pada paten yang dimiliki oleh CATERPILLAR INC. dengan inventor Allot Mark T dkk, Nomor
20 IDP000073613 tanggal 14 desember 2020, dengan judul Elemen Filter dan Sistem Filter, diungkapkan penggunaan filter air dengan menggunakan elemen tabung. Pada paten tersebut berbeda dengan paten ini, karena dalam paten tersebut merupakan filter air yang tidak menggunakan katrid 30 filter tiup-leleh dan
25 lampu ultraviolet tipe C.

Invensi ini berupaya untuk mengatasi permasalahan tersebut diatas dan/menutupi kelemahan dari invensi yang telah ada. Dalam invensi ini, permasalahan tersebut diatas dengan cara menerapkan suatu alat yang disebut kombinasi katrid
30 filter tiup-leleh dan lampu ultraviolet tipe C. Perangkat ini diupayakan dapat menurunkan parameter mikrobiologi (Coliform) yang selama ini masih menjadi masalah dalam produksi air minum.

Keistimewaan invensi ini adalah proses filtrasi dapat
35 digunakan dalam mereduksi colfirom, meminimalisir terjadinya biofilm pada lampu UV-C sehingga life time penggunaan lampu UV-C lebih panjang dan mencapai efektifitas tertinggi pada ukuran 1 mikron dan tidak memiliki dampak terhadap manusia.





Uraian Ringkas Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mereduksi Coliform pada pengolahan air minum dengan efektifitas penurunan jumlah Coliform 100% yang meminimalisir terjadinya biofilm pada lampu UV-C sehingga life time penggunaan lampu UV-C lebih panjang dan mencapai efektifitas tertinggi pada ukuran 1 mikron dan tidak memiliki dampak terhadap manusia.

Tujuan invensi ini dapat dicapai dengan menyediakan suatu alat filter untuk mereduksi Coliform pada pengolahan air minum yang terdiri dari :

- a. housing katrid (4) yang didalamnya berisi katrid filter tiup-leleh (5),
- b. housing ultraviolet tipe c (6) yang didalamnya berisi lampu ultraviolet tipe c (7),
- c. katrid filter tiup-leleh (5) berbahan dasar polipropilena dengan ukuran 1 mikron yang berada dalam housing katrid (4) dengan ukuran 10 inch, yang dipasangkan sejajar dengan pressure switch (2) dan pressure gauge 35 psi (3), dan
- d. lampu ultraviolet tipe C (7) dalam housing ultraviolet tipe c (6) berbahan stainless steel berukuran 2,5 inch dan diameter 6,35 cm yang dihubungkan dengan pipa $\frac{3}{4}$ inch ke katrid filter tiup-leleh (5) dan didudukan sejajar pada panjang gelombang 254 nm dengan daya 30 watt, pada bagian bawah lampu ultraviolet tipe C (7) terhubung box panel UVC dengan switch on/off (8).

Uraian Singkat Gambar

30

Gambar 1. menunjukkan kombinasi katrid filter tiupleleh dan lampu ultraviolet tipe C.

Gambar 2. memperlihatkan grafik persentase perbandingan total Coliform berdasarkan penggunaan katrid filter tiupleleh 1 mikron dan UV-C, 3 mikron dan UV-C, dan 5 mikron dan 10 UV-C.





Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini merupakan suatu perangkat yang dapat digunakan atau di manfaatkan untuk pengolahan air proses produksi dengan standard air minum. Perangkat ini difokuskan pada penanganan air bersih/minum untuk menurunkan parameter mikrobiologi (Coliform).

Sampai saat ini penanganan Coliform pada air bersih masih menggunakan kaporit dan pada air minum menggunakan UV-C, Ozon dan pemanasan. 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, kelemahan ozon adalah biaya perawatan dan pembelian alat yang mahal. Kelemahan dari proses disinfeksi dengan pemanasan/perebusan adalah ketika air yang dibutuhkan pada proses industri harus air dengan suhu dingin 6-13°C dan akurasi temperatur yang harus selalu di monitoring agar mencapai titik pemanasan yang sesuai, dan UV-C memiliki kelemahan apabila digunakan tanpa filtrasi terlebih dahulu membuat sedimen dan kontaminan lainnya dapat menyebabkan bayangan yaitu pembentukan biofilm pada permukaan lampu UV-C yang mencegah sinar UV-C menyentuh mikroorganisme termasuk Coliform.

Keuntungan dari proses filtrasi menggunakan katrid adalah biaya perawatan rendah, bahan katrid filter tiup-leleh murah, keterampilan dan monitoring operator yang minimal, sistem housing tidak rumit, dan persyaratan ruang yang rendah. Satu-satunya perawatan rutin yang diperlukan adalah penggantian filter ketika sudah ada perubahan warna menjadi kuning, hijau atau kecoklatan, Coliform dengan ukuran >1 mikron akan tersaring dalam katrid filter tiup-leleh, sedangkan untuk ukuran <1 mikron akan melalui sinar UV-C 254 nm sehingga tidak ada Coliform tersisa yang menjadikan efektifitas rangkaian ini mencapai 100%.

Mengacu pada Gambar 1, invensi ini menerapkan rangkaian kombinasi katrid filter tiup-leleh dan lampu ultraviolet tipe C, yang terdiri dari housing katrid (4) yang didalamnya berisi





katrid filter tiup-leleh (5), housing ultraviolet tipe c (6) yang didalamnya berisi lampu ultraviolet tipe c (7), katrid filter tiup-leleh (5) berbahan dasar polipropilena dengan ukuran 1 mikron yang berada dalam housing katrid (4) dengan
5 ukuran 10 inch, yang dipasangkan sejajar dengan pressure switch (2) dan pressure gauge 35 psi (3), dan lampu ultraviolet tipe C (7) dalam housing ultraviolet tipe c (6) berbahan stainless steel berukuran 2,5 inch dan diameter 6,35
10 25 cm yang dihubungkan dengan pipa $\frac{3}{4}$ inch ke katrid filter tiup leleh (5) dan didudukkan sejajar pada panjang gelombang 254 nm dengan daya 30 watt, pada bagian bawah lampu ultraviolet tipe C (7) terhubung box panel UV-C dengan switch on/off (8).

Efektivitas paling baik mencapai 100% dalam menurunkan
15 bakteri Coliform. Prinsip kerja dari perangkat ini adalah dengan menggunakan sistem filtrasi dan iradiasi menggunakan sinar UV-C sehingga mikroorganisme dapat mati. Proses filtrasi bertujuan mengurangi efek dari pembentukan biofilm dalam UV-C yang menyebabkan berkurangnya efektifitas UV-C tersebut.

20 Sinar Ultraviolet-C mempunyai kemampuan dalam menonaktifkan bakteri, virus dan protozoa tanpa mempengaruhi komposisi kimia air. Absorpsi ultraviolet oleh DNA (atau RNA pada beberapa virus) dapat menyebabkan mikroorganisme tersebut tidak mampu melakukan replikasi akibat pembentukan ikatan
25 rangkap dua pada molekul-molekul pirimidin (Snider et al, 1991 dalam Said, 2007) Penelitian Yuliana 2020, Sinar Ultraviolet-C dengan panjang gelombang 254 nm dengan daya 30 watt, sebagai germisida yang efektif dalam membunuh mikroorganisme dengan waktu kontak efektif yaitu 50 detik atau kurang dari 1 menit.
30 Salah satu kelemahan penerapan disinfeksi menggunakan Ultraviolet adalah pembentukan biofilm pada permukaan lampu (Said, 2007) sehingga membutuhkan filtrasi awal agar mencapai keefektifannya dimana sedimen dan kontaminan lainnya dapat menyebabkan bayangan dan mencegah sinar UV-C menyentuh
35 mikroorganisme yang berbahaya (Halim, 2006 dalam Wulansarie 2012).

Prosedur kerja dimulai air proses produksi masuk dari Instalasi Pengolahan Air Bersih (IPA) dan menara pendingin





ditampung kedalam penampungan air proses produksi. Selanjutnya, air masuk ke dalam pipa melewati pressure switch otomatis UV-C menyala lalu melewati pressure gauge dan melewati proses filtrasi menggunakan katrid filter tiup-leleh 1 mikron, selanjutnya air masuk kedalam UV-C. Perlu diperhatikan menurut (Ministry of Health New Zealand, 2019) apabila tekanan air melebihi 1 bar (15 psi) maka akan menyebabkan tidak berfungsinya filter secara efisien karena dapat membuat media filter retak atau sobek apabila tekanan air melebihi batas, maka monitoring pengukuran tekanan air harus dilakukan pada perangkat ini.

Mengacu pada Gambar 2, menunjukkan penggunaan katrid filter tiup-leleh 3 dan 5 mikron yang tidak di lengkapi UV-C tidak begitu efektif dalam menurunkan Coliform, hal ini ditunjukkan dengan hasil persentase di dapatkan bahwa katrid filter tiup-leleh 3 mikron mendapat rata-rata penurunan persentase reduksi hanya 94,57% dan MBF 5 mikron 82,43%.

Pada tabel 1 di bawah ini menunjukkan efektivitas penggunaan katrid filter tiup-leleh dan UV-C dalam menurunkan Coliform pada air proses produksi. Hasil terbaik ditunjukkan pada penggunaan katrid filter tiup-leleh dan UV-C dengan ukuran 1 mikron dan panjang gelombang 254 nm. Efektivitas alat mencapai 100%.

Tabel 1 Efektivitas penggunaan katrid filter tiup-leleh dilengkapi UV-C & tanpa UV-C

Ukuran Mikron	Dengan UV-C	Tanpa UV-C
1 Mikron	100%	100 %
3 Mikron	100%	94,5%
5 Mikron	100%	82,4%

Mekanisme kematian Coliform pada air proses produksi terjadi karena di lewatkan pada katrid filter tiup-leleh dan UV-C. Air proses produksi mengalir melewati katrid filter tiup-leleh sehingga terjadi proses filtrasi bakteri tersaring dalam filter 1 mikron karena ukuran Coliform ada pada rentang





0,5-3 mikron dan untuk jenis *Klebsiella aerogenes* memiliki ukuran 1-3 mikron (Tindall et al., 2017) pada dasarnya bakteri akan tersaring apabila ukuran filter jauh lebih kecil dari pada ukuran bakteri tersebut, yang memungkinkan Coliform
5 menempel pada lapisan serat filter polipropilena (Kanade, 2013) permukaan yang berpori sangat ideal untuk menahan partikel anorganik dan bakteri yang selanjutnya membentuk biofilm (Prayitno, 2019) namun ukuran pori dari filter yang beragam apabila dibandingkan dengan sel bakteri juga dapat
10 memiliki ukuran yang beragam masih memungkinkan lolosnya bakteri dari proses ini (Mulyatna, 2019), apabila masih terdapat total Coliform yang tidak tersaring pada katrid filter tiup-leleh maka bakteri akan di reduksi oleh radiasi sinar UV-C yang menembus dinding sel mikroorganisme dan
15 membran sitoplasma, kemudian sinar UV-C tersebut menyebabkan penyusunan ulang molekul dari DNA mikroorganisme sehingga mikroorganisme tersebut akan berhenti bereproduksi dan kemudian mati (Halim, 2006).

Berdasarkan uraian di atas bahwa hasil dari invensi ini
20 dapat memberikan manfaat bagi industri karena secara efisien dapat mereduksi parameter mikrobiologi Coliform pada air proses produksi. Keistimewaan invensi ini adalah proses filtrasi dapat digunakan dalam mereduksi coliform, meminimalisir terjadinya biofilm pada lampu UV-C sehingga life
25 time penggunaan lampu UV-C lebih panjang dan mencapai efektifitas tertinggi pada ukuran 1 mikron dan tidak memiliki dampak terhadap manusia.

30

35





Daftar Pustaka

- Halim, W. 2006. Disinfeksi Salmonella Typhimurium pada Air Tambak Udang dengan Menggunakan Ozon dan Sinar UV. Teknik Kimia. Depok, Universitas Indonesia S1.
- 5 Kanade, P.S. Disposable Filters-A Review. International Journal Of Innovation Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 2, Issue 10, pp. 5774-5779,2013.
- Mulyatna, Lili, Astri Hasbiah, and Widia Rahmawati Pahilda. 2019. Penyisihan Total Coliform Dalam Air Hujan Menggunakan
- 10 Media Filter Zeolite Termodifikasi, Karbon Aktif, Dan Melt Blown Filter Cartridge. Informatik 21:15-26.
- Prayitno, Joko. 2019. Aspek Mikrobiologi Pengolahan Air Siap Minum Menggunakan Membran Reverse Osmosis. JRL. Vol 12 No. 2 Hal: 175-184. ISSN:2085.38616.
- 15 Tindall, BJ. Sutton, G. Garrity. 2017. Enterobacter aerogenes. Jurnal Internasional Mikrobiologi Sistematis dan Evolusi. 67 (2): 502-504.
- Said, Nusa Idaman. 2009. Uji Kinerja Pengolahan Air Siap Minum dengan Proses Biofiltrasi, Ultrafiltrasi dan Reverse
- 20 Osmosis (RO) dengan air baku sungai. Pusat Teknologi Lingkungan. Jakarta.
- Wulansarie, R. 2012. Sineri Teknologi Ozon dan Sinar UV Dalam Penyediaan Air Minum Sebagai Terobosan Dalam Pencegahan Penyakit Infeksi Diare Di Indonesia. Depok: Universitas
- 25 Indonesia.
- Yuliana, Meisya Eka. 2020. Perbedaan Lama Waktu Paparan Sinar UV-C Terhadap Daya Bunuh Bakteri Escherichia Coli Pada Air Minum Di PT. Sipatex Putri Lestari. Skripsi. Bandung : Jurusan Kesehatan Lingkungan. Poltekkes Bandung.

30

35



**Klaim**

1. Suatu alat filter untuk mereduksi Coliform pada pengolahan air minum yang terdiri dari :
 - 5 a. housing katrid (4) yang didalamnya berisi katrid filter tiup-leleh (5),
 - b. housing ultraviolet tipe c (6) yang didalamnya berisi lampu ultraviolet tipe c (7),
 - 10 c. katrid filter tiup-leleh (5) berbahan dasar polipropilena dengan ukuran 1 mikron yang berada dalam housing katrid (4) dengan ukuran 10 inch, yang dipasangkan sejajar dengan pressure switch (2) dan pressure gauge 35 psi (3), dan
 - 15 d. lampu ultraviolet tipe C (7) dalam housing ultraviolet tipe c (6) berbahan stainless steel berukuran 2,5 inch dan diameter 6,35 cm yang dihubungkan dengan pipa $\frac{3}{4}$ inch ke katrid filter tiup-leleh (5) dan didudukkan sejajar pada panjang gelombang 254 nm dengan daya 30 watt, pada bagian bawah lampu ultraviolet tipe C (7)
 - 20 terhubung box panel UV-C dengan switch on/off (8).

25





Abstrak

ALAT FILTER UNTUK MEREDUKSI COLIFORM PADA PENGOLAHAN AIR MINUM

5

Invensi ini berkaitan alat filter untuk mereduksi Coliform pada pengolahan air minum yang menghasilkan air layak minum dengan efektivitas 100% (0 per 100 ml sampel).

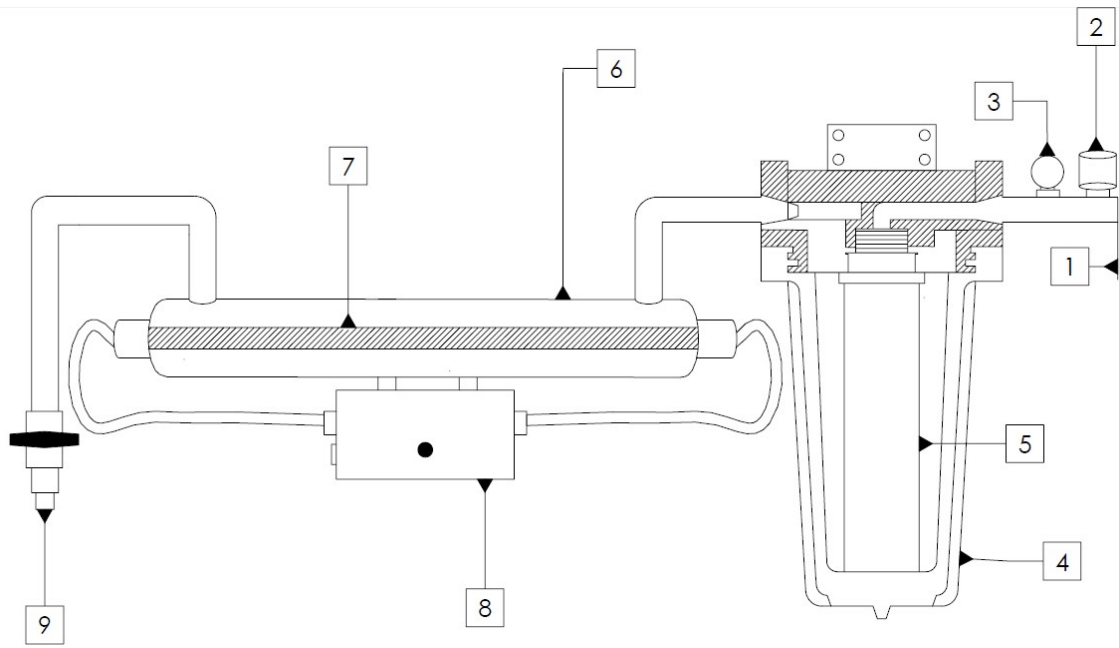
Alat terdiri dari housing katrid (4) yang didalamnya
10 berisi katrid filter tiup-leleh (5), housing ultraviolet tipe c (6) yang didalamnya berisi lampu ultraviolet tipe c (7), katrid filter tiup-leleh (5) berbahan dasar polipropilena dengan ukuran 1 mikron yang berada dalam housing katrid (4) dengan ukuran 10 inch, yang dipasangkan
15 sejajar dengan pressure switch (2) dan pressure gauge 35 psi (3), dan lampu ultraviolet tipe C (7) dalam housing ultraviolet tipe c (6) berbahan stainless steel berukuran 2,5 inch dan diameter 6,35 cm yang dihubungkan dengan pipa $\frac{3}{4}$ inch ke katrid filter tiup-leleh (5) dan didudukkan sejajar pada
20 panjang gelombang 254 nm dengan daya 30 watt, pada bagian bawah lampu ultraviolet tipe C (7) terhubung box panel UV-C dengan switch on/off (8).

25

30

35





Gambar 1.

