

**USUL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**SKEMA PRODUKTIF**

**PENGOLAHAN AIR MENJADI AIR MINUM DENGAN ALAT BERTEKNOLOGI MEMBRAN  
ULTRAFILTRASI UNTUK PESANTREN KAMPOENG TAUHIID SRIWIJAYA KABUPATEN  
OGAN ILIR**



**OLEH**

**KETUA: Tine Aprianti, S.T., M.T., Ph.D.**

**ANGGOTA: 1. Prof. Dr. Ir. M. Said, M.Sc.**

**2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D.**

**3. Prof. Tuty Emilia Agustina, S.T., M.T., Ph.D.**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**T.A. 2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**USUL KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
**SKEMA PRODUKTIF**

1. Judul : Pengolahan Air Menjadi Air Minum dengan Alat Berteknologi Membran Ultrafiltrasi untuk Pesantren Kampong Tauhiid Sriwijaya Kabupaten Ogan Ilir
2. Ketua Pelaksana
- a. Nama Lengkap : Tine Aprianti, S.T., M.T., Ph.D.
  - b. NIP / NIDN : 198204252013102201 / 0225048201
  - c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
  - d. Fakultas : Teknik
  - e. Jurusan : Teknik Kimia
3. Anggota Pelaksana, Mahasiswa, dan Alumni:

No	Nama	NIDN/NIDK/NIM
1	Prof. Dr. Ir. M. Said, M.Sc.	0012086103
2	Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D.	0009096003
3	Prof. Tuty Emilia Agustina, S.T., M.T., Ph.D.	0009087208
4	Kaila Try Putri Salsabila	03031382126098
5	Nazhira Haliza	03031382126099
6	Rifatul Mahmudah	03031382126102
7	Dini Agustini	03031382126096
8	Jeslyn Juniken	03031282227022
9	Diva Fiolin	03031282227064
10	Audry Faza	03031282126092
11	M. Farhan Mahdi Izzuddin	03031182126027

4. Jangka Waktu Kegiatan : 4 bulan
5. Model Kegiatan : Pemberdayaan
6. Metode Pelaksanaan : Pembinaan keterampilan
7. Khalayak Sasaran : Kelompok masyarakat pesantren
8. Target Luaran : 1. Artikel pada Seminar AVoER 15  
2. Produk teknologi inovasi/tepat guna dengan TKT 7
9. Sumber Biaya : Dipa Unsri : Rp. 15.000.000;

Mengetahui,  
Plh Dekan Fakultas Teknik,  
Wakil Dekan Bidang Kependidikan



Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T.  
NIP 197502112003121002

Inderalaya, Juli 2023

Ketua Pelaksana,

Tine Aprianti, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP 198204252013102201

## **KATA PENGANTAR**

Usulan ini merupakan usulan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh tim Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang berjudul “Pengolahan Air Menjadi Air Minum dengan Alat Berteknologi Membran Ultrafiltrasi Untuk Pesantren Kampoeng Tauhiid Sriwijaya Kabupaten Ogan Ilir”. Kegiatan pengabdian ini rencananya akan dilaksanakan dari bulan Juli hingga Oktober 2023, kegiatan ini diharapkan dapat membantu kelompok masyarakat yang belum terjangkau oleh perusahaan air yang dikelola oleh pemerintah (PDAM) untuk memenuhi kebutuhan air minum layak konsumsi yang dapat juga dijadikan peluang untuk wirausaha air minum isi ulang. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk memberi manfaat yang signifikan dan turut membantu pemerintah dalam meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan kelompok masyarakat.

Ketua Pelaksana,

Tine Aprianti, S.T., M.T., Ph.D.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	1
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	2
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	3
<b>DAFTAR ISI</b> .....	4
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	5
A. Analisis Situasi .....	5
B. Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	10
C. Tujuan Kegiatan .....	10
D. Manfaat Kegiatan .....	10
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	11
A. Kualitas Air Bersih.....	11
1. Kekeruhan dan Warna .....	12
2. Mikroba .....	13
3. BOD dan COD.....	14
4. Logam Berat dan Metaloid .....	15
5. Pengotor Lainnya .....	16
B. Pengolahan Air .....	16
C. Teknologi Proses Filtrasi pada Pengolahan Air Minum .....	19
<b>BAB III. MATERI DAN METODE PELAKSANAAN</b> .....	25
A. Kerangka Pemecahan Masalah .....	25
B. Khalayak Sasaran .....	25
C. Metode Kegiatan .....	25
D. Rencana dan Jadwal Kegiatan .....	26
E. Mahasiswa yang Terlibat .....	26
F. <i>Roadmap</i> .....	28
G. Rencana Biaya .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	31
<b>LAMPIRAN</b> .....	32

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Analisis Situasi**

Kabupaten Ogan Ilir memiliki luas wilayah 2.666,07 km<sup>2</sup>, secara geografis terletak diantara 3° 02' sampai 3° 48' LS dan diantara 104° 20' BT sampai 104° 48' BT. Kabupaten Ogan Ilir dengan batas wilayah administrasi sebagai berikut:

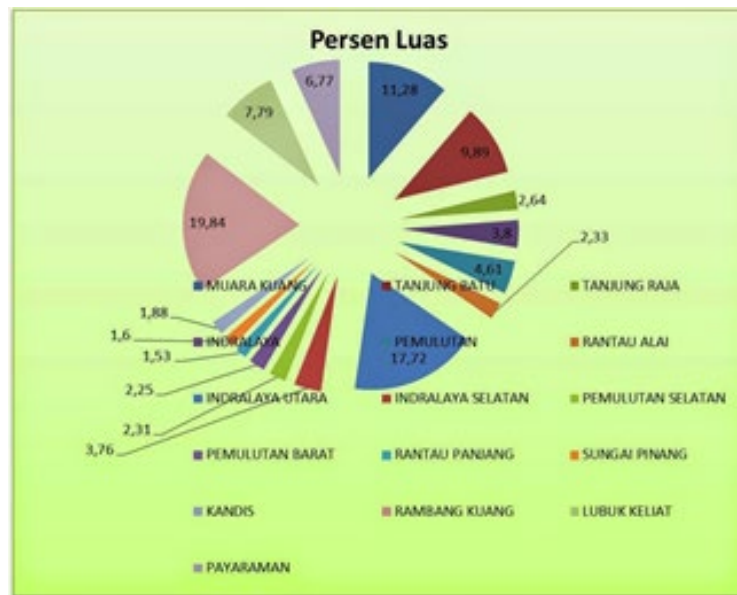
- Sebelah Utara : dengan Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin, Kecamatan Kertapati, Gandus dan Seberang Ulu I Kota Palembang
- Sebelah Selatan : dengan Kecamatan Peninjauan Kab. Ogan Komering Ulu
- Sebelah Timur : dengan Kecamatan Jejawi, SP Padang, Kayuagung, Pedamaran, dan Tanjung Lubuk Kabupaten OKI dan Kecamatan Cempaka Kabupaten OKU Timur
- Sebelah Barat : dengan Kecamatan Lubai, Gelumbang, dan Muara Belida Kabupaten Muara Enim dan Kecamatan Rambang Kapak Tengah Kota Prabumulih

Kabupaten Ogan Ilir memiliki 16 kecamatan, 227 desa dan 14 kelurahan. Kecamatan terluas adalah Kecamatan Rambang Kuang dengan luas 528,82 km<sup>2</sup> diikuti Kecamatan Indralaya Utara seluas 502,47 km<sup>2</sup>, Kecamatan Muara Kuang seluas 300,75 km<sup>2</sup>, sedangkan kecamatan terkecil adalah Kecamatan Rantau Panjang yang luasnya 40,85 km<sup>2</sup>. Jumlah desa terbanyak adalah Kecamatan Pemulutan dengan 25 desa, Kecamatan Tanjung Batu dengan 19 desa, serta Kecamatan Indralaya Utara dengan 15 desa dan 1 kelurahan.

Kabupaten Ogan Ilir merupakan daerah beriklim Tropis Basah (Type B) dengan musim kemarau berkisar antara bulan Mei sampai dengan bulan Oktober, sedangkan musim hujan berkisar antara bulan November sampai dengan April. Pada tahun 2014, iklim di Kabupaten Ogan Ilir berlangsung normal dengan musim hujan terjadi diatas normal pada bulan Januari 2014, serta puncak hujan terjadi pada bulan Desember 2014. Musim kemarau dengan sedikit turun hujan terjadi pada bulan-bulan MEI sampai OKTOBER 2014. Curah hujan rata-rata berkisar antara 2.600 mm hingga 3.800 mm, dan jumlah hari hujan 121 hari per tahun. Suhu udara harian berkisar antara 23° C sampai 32° Celcius. Rata-rata Kelembaban udara harian berkisar antara 70 % sampai 98 %.

Wilayah bagian utara Kabupaten Ogan Ilir merupakan hamparan dataran rendah berawa yang sangat luas dan bertopografi datar sampai bergelombang dengan ketinggian sampai 14 meter dari permukaan air laut. Wilayah daratan Kabupaten Ogan Ilir mencapai 65 % serta wilayah berair dan rawa-rawa sekitar 35 %. Derajat keasaman tanah berkisar antara pH 4,0 sampai pH 6,0.

Wilayah Kabupaten Ogan Ilir dialiri oleh satu sungai besar yaitu Sungai Ogan yang mengalir mulai dari Kecamatan Muara Kuang di perbatasan dengan Kabupaten OKU, kemudian mengalir ke Kecamatan Lubuk Keliat, Rantau Alai, Kandis, Sungai Pinang, Tanjung Raja, Rantau Panjang, Indralaya, Pemulutan Selatan, Pemulutan Barat dan Kecamatan Pemulutan yang bermuara di Sungai Musi Kertapati di Kota Palembang yang terkenal dengan Muara Ogan. Sedangkan sungai kecil antara lain sungai Kelekar, sungai Rambang, sungai Kuang, sungai Randu, sungai Kandis, sungai Kumbang yang bermuara di Sungai Ogan, dan sungai Keramasan nasuk ke Sungai Musi Palembang. Danau yang ada berupa Danau Lebung Karang yang terletak di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya dan rawa sungai Kelekar yang dijadikan objek wisata alam di Tanjung Senay Indralaya di kawasan perkantoran terpadu Pemerintah Kabupaten Ogan Ilir.



Gambar 1. Persentase Luas Kabupaten Ogan Ilir

Pada tahun 2013 penggunaan lahan yang sudah diusahakan mencapai 223.015,10 hektar atau 83,66%, belum diusahakan sebanyak 13,26% dan tanah lainnya sebesar 3,08 %. Jenis lahan yang sudah diusahakan meliputi peruntukan:1) perkampungan seluas 5.352,07 ha atau 2,01%, 2) sawah irigasi seluas 31.535 ha atau 11,83%, 3) sawah lebak seluas

24.720,60 ha atau 9,27 %, 4) tegalan seluas 78.460,43 ha atau 29,44 %, 5) kebun campuran seluas 20.555,08 ha atau 7,71 %, 6) perkebunan besar seluas 22.241 ha atau 8,34 %, dan 7) perkebunan rakyat seluas 40.150,92 ha atau 15,06 %.

Kawasan **Kota Indralaya** sebagai Pusat ibu kota Kabupaten Ogan Ilir meliputi 13 desa/kelurahan, terdiri dari 4 kelurahan yakni Kelurahan Indralaya Mulya, Kelurahan Indralaya Raya, Kelurahan Indralaya Indah, Kelurahan Timbangan, dan 9 desa yakni Desa Tanjung Seteko, Sakatiga, Desa Sakatiga Seberang, Desa Tanjung Sejaro, Desa Sejaro Sakti, Desa Kerinjing, Desa Permata Baru, Desa Tanjung Baru, dan Desa Palem Raya.



Gambar 2. Peta Wilayah Kabupaten Ogan Ilir

Kabupaten Ogan Ilir dilewati oleh jalan nasional dan jalan provinsi selain jalan kabupaten dan jalan desa. Panjang jalan nasional (jalan lintas timur dan jalan lintas tengah) yang terdapat di Kabupaten Ogan Ilir adalah sepanjang 61,38 km, tersebar di Kecamatan Indralaya Utara sepanjang 23,30 km, Kecamatan Indralaya sepanjang 12,10

km, Kecamatan Indralaya Selatan sepanjang 8,20 km, Kecamatan Tanjung Raja sepanjang 12,60 km dan melintasi Kecamatan Sungai Pinang sepanjang 5,18 km menuju ke perbatasan Kota Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir. Sedangkan Jalur Lintas Tengah dimulai dari Simpang Timbangan Indralaya sampai Desa Bakung Kecamatan Indralaya Utara sampai perbatasan Kabupaten Muara Enim. Jalan provinsi yang melintasi wilayah Kabupaten Ogan Ilir adalah sepanjang 118,41 km, sedangkan panjang jalan Kabupaten Ogan Ilir pada tahun 2013 adalah 838,47 km, dan jalan desa sepanjang 298,15 km tersebar di 16 kecamatan, pada tahun 2014 panjang jalan kabupaten adalah 838,47 km.

Pemulutan adalah sebuah Kecamatan di Kabupaten Ogan Ilir, Sumatra Selatan, Indonesia. Kecamatan ini merupakan satu dari enam belas kecamatan yang ada di Kabupaten Ogan Ilir.

Kecamatan ini terdiri dari 15 desa/kelurahan

- Cahaya Marga
- Harimau Tandang
- Kapuk
- Lebak Pering
- Maju Jaya
- Mayapati
- Naikan Tembakang
- Pematang Bangsal
- Pematang Bungur
- Segayam
- Sungai Keli
- Sungai Lebung
- Sungai Lebung Ulu
- Sungai Olok
- Ulak Aur Standing

Pengabdian pada masyarakat ini rencananya akan dilaksanakan di Pesantren Kampoeng Tauhiid Sriwijaya. Pesantren ini dibangun di atas tanah wakaf seluas 2 hektar yang merupakan miniatur realita kehidupan masyarakat sehari-hari, yang merupakan sebuah permodelan bagaimana santri dengan segala aktifitasnya dapat belajar dan



beraktifitas untuk dapat tumbuh dan berkembang secara bermartabat ditengah masyarakat melalui pemberdayaan berbasis dhuafa di tempat ini.

Pada tahun 2010, pesantren ini diamanahkan 2 hektar tanah di wilayah Ogan Ilir Kecamatan Pemulutan, kemudian dimulailah upaya untuk membangun pesantren ini dimulai dari gubuk kayu gelam berdinding papan dan beratap daun nipah berukuran 3 x 2 meter. Hingga kini lahan telah banyak dibangun permanen dan dikelola, sekarang total asset tanah yang dikelola sebanyak 4 hektar.



Gambar 3. Pesantren Kampong Tauhiid Sriwijaya

## **B. Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Kecamatan Pemulutan mempunyai iklim kemarau dan penghujan yang hampir sama sebagaimana kecamatan-kecamatan lain di wilayah Indonesia dan mempunyai pengaruh langsung terhadap pola kehidupan yang ada di desa ini. Ketersediaan air sumur yang cukup membuat penduduk desa tidak pernah mengalami kekeringan, namun ketersediaan air bersih masih menjadi permasalahan utama. Masyarakat biasa menggunakan air sumur untuk dikonsumsi dikarenakan Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan memberikan fasilitas yang belum memadai untuk pengadaan air bersih di wilayah ini. Air sumur biasa digunakan untuk keperluan mencuci dan mandi, padahal air sumur belum bisa dikatakan bersih bila dilihat dari tingkat kekeruhannya yang cukup tinggi, hal ini dikarenakan tidak seluruh masyarakat mengetahui teknologi pengolahan air agar dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti mencuci dan mandi atau bahkan untuk dikonsumsi. Teknologi pengolahan air bersih yang biasa digunakan yaitu dengan mencampur air dengan kaporit

sebelum air tersebut digunakan untuk berbagai keperluan, seperti mandi, cuci, kakus (MCK) dan konsumsi.

Sejauh ini belum banyak upaya yang telah dilakukan oleh kepala pemerintahan setempat dalam mengolah air menjadi air bersih. Oleh karena itu, untuk mendapatkan air bersih yang memenuhi baku mutu air bersih diperlukan teknologi yang tepat. Salah satu teknologi yang di butuhkan dalam perencanaan unit pengolah air yang sesuai dan efisien untuk mengolah menjadi air bersih yaitu dengan menggunakan teknologi membran ultrafiltrasi. Dalam desain ini akan direncanakan pengolahan air menjadi air minum dengan kapasitas 4000 Liter/hari. Dengan demikian, dapat dibentuk wirausaha pengolahan air menjadi air minum atau air minum isi ulang. Dengan adanya usaha ini, diharapkan mampu memberdayakan para penghuni pesantren dan masyarakat sekitar pesantren agar memiliki kemampuan dan pengalaman dalam berwirausaha di bidang pengolahan air minum.

### **C. Tujuan Kegiatan**

Program kegiatan ini mempunyai tujuan:

1. Memberikan penyuluhan mengenai air minum yang layak dikonsumsi kepada para santri dan pengelola pesantren.
2. Memberikan pengetahuan kepada santri dan pengelola pesantren mengenai teknik filtrasi menggunakan teknologi membran.
3. Serah terima alat filtrasi dengan teknologi membran untuk membantu pengadaan air bersih untuk keperluan sehari-hari bagi penghuni pesantren.

### **D. Manfaat Kegiatan**

Pelaksanaan program penyuluhan ini akan memberikan manfaat:

1. Menciptakan hubungan/interaksi positif antara masyarakat kampus dengan masyarakat sekitar.
2. Membantu dalam penyediaan unit pengolahan air, baik air sumur maupun air dari sumber air lainnya dengan teknologi membran untuk penyediaan air minum untuk konsumsi sehari-hari.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kualitas Air Bersih**

Air merupakan suatu material yang penting untuk semua makhluk hidup yang berada di bumi. Air di permukaan bumi hampir mencapai 71%. Air yang tersedia di bumi sekitar 1,4 triliun kilometer kubik (330 juta mil<sup>3</sup>). Air sebagian besar berada di laut (air asin) dan pada lapisan-lapisan es di puncak-puncak gunung daerah kutub, namun air juga berbentuk sebagai awan, hujan, sungai, air tawar, danau, uap air, dan lautan es. Air bergerak mengikuti siklusnya tersendiri, yaitu: melalui penguapan, hujan, dan aliran air di atas permukaan tanah (*runoff*, meliputi mata air, sungai, muara) menuju laut. Air bersih merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia. Di banyak tempat di belahan dunia kerap kali terjadi kekurangan pasokan air bersih. Air dapat berupa padatan (es), cairan (air) dan gas (uap air). Air adalah satu-satunya material yang secara alami terdapat di permukaan bumi dalam ketiga wujudnya tersebut. Pengelolaan sumber daya air yang kurang baik dapat mengakibatkan kurangnya persediaan air, monopolisasi serta privatisasi sumber air dipastikan akan menyulut konflik. Indonesia telah memiliki undang-undang yang mengatur sumber daya air sejak tahun 2004 yakni Undang-undang nomor 7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air.

Tubuh manusia terdiri dari 55% sampai 78% air, tergantung dari massa tubuh manusia. Agar dapat berfungsi dengan baik, tubuh manusia membutuhkan antara satu hingga tujuh liter air setiap hari untuk menghindari dehidrasi; jumlah pastinya bergantung pada tingkat aktivitas, suhu, kelembaban, dan beberapa faktor lainnya. Selain dari air minum, manusia mendapatkan cairan dari makanan dan minuman lain selain air. Sebagian besar orang percaya bahwa manusia membutuhkan 8–10 gelas (sekitar dua liter) per hari, namun hasil penelitian yang diterbitkan Universitas Pennsylvania pada tahun 2008 menunjukkan bahwa konsumsi sejumlah 8 gelas tersebut tidak terbukti banyak membantu dalam menyehatkan tubuh. Malah terkadang untuk beberapa orang, jika meminum air lebih banyak atau berlebihan dari yang dianjurkan dapat menyebabkan ketergantungan. Sekitar +75% tubuh manusia terdiri dari air. Beberapa organ tubuh kita yang penting pun ternyata terdiri dari komponen air. Sebut saja otak, memiliki kadar air di atas 90%, darah 90%, jantung 75%, paru-paru 86%, hati 86%, ginjal 83% dan otot sekitar 75%. Maka tidak salah

jika para ahli kesehatan menganjurkan kita untuk sedikitnya mengkonsumsi air putih sebanyak 8-10 gelas perhari atau setara dengan 2 liter untuk tiap harinya. Air tersebut digunakan untuk menjaga kestabilan metabolisme tubuh agar berjalan baik diantaranya untuk mengganti cairan tubuh yang hilang atau keluar baik itu melalui keringat, air seni, sekresi dan lain sebagainya.

Permasalahannya adalah kualitas air seperti apa yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut diatas. Tentunya yang paling utama adalah kualitas air yang mempunyai kandungan oksigen, mineral (yang berguna bagi tubuh) dan mengeliminir kontaminan (polutan) yang berbahaya.

Air merupakan senyawa kimia yang terdiri dari atom H dan O. Sebuah molekul air terdiri dari satu atom O yang berikatan kovalen dengan dua atom H. Molekul yang satu dengan molekul–molekul yang lainnya bergabung dengan satu ikatan hidrogen antara atom H dengan atom O dari molekul air yang lain. Adanya ikatan hidrogen inilah yang menyebabkan air mempunyai sifat – sifat yang khas, yaitu:

1. Air merupakan pelarut yang baik
2. Konstanta dielektrik paling tinggi diantara cairan murni lainnya.
3. Tegangan permukaan lebih tinggi daripada cairan lainnya.
4. Transparan terhadap cahaya tampak dan sinar yang mempunyai panjang gelombang lebih besar dari sinar ultraviolet.
5. Bobot jenis tertinggi dalam bentuk cairan (fasa cair) pada 4°C.
6. Panas penguapan lebih tinggi dari material lainnya.
7. Kapasitas kalor lebih tinggi dibandingkan dengan cairan lain kecuali ammonia.
8. Panas laten dan peleburan lebih tinggi daripada cairan lain kecuali amonia.

Berbagai macam parameter utama yang ada dalam air adalah sebagai berikut:

### **1. Kekeruhan dan Warna**

Kekeruhan adalah ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU (nephelo metrix turbidity unit) atau JTU (jackson turbidity unit) atau FTU (formazin turbidity unit), kekeruhan ini disebabkan oleh adanya benda tercampur atau benda koloid di dalam air. Hal ini membuat perbedaan nyata dari segi estetika maupun dari segi kualitas air itu sendiri. Partikel – partikel koloid umumnya berasal dari kwarsa (pasir), tanah liat, sisa tanaman, ganggang, zat organik dan

lain-lain Zat organik adalah zat yang pada umumnya merupakan bagian dari binatang atau tumbuh-tumbuhan dengan komponen utamanya adalah karbon, protein, dan lemak lipid. Zat organik ini mudah sekali mengalami pembusukan oleh bakteri dengan menggunakan oksigen terlarut (Iqbal and Nasir 2010).

## 2. Mikroba

Dalam air baik yang kita anggap jernih, sampai terhadap air yang keadaannya sudah kotor atau tercemar, di dalamnya akan terkandung sejumlah kehidupan, yaitu :

a) Pada air yang kita anggap jernih. misal yang berasal dari sumur biasa, sumur pompa, sumber mata-air dan sebagai-nya, di dalamnya terdiri dari bakteri, yaitu:

- Kelompok bakteri besi (misal *Crenothrix* dan *Sphaerotilus*) yang mampu mengoksidasi senyawa ferro menjadi ferri. Akibat kehadirannya, air sering berubah warna kalau disimpan lama yaitu warna kehitam-hitaman, kecoklat-coklatan, dan sebagainya.
- Kelompok bakteri belerang (antara lain *Chromatium* dan *Thiobacillus* ) yang mampu mereduksi senyawa sulfat menjadi H<sub>2</sub>S. Akibatnya kalau air disimpan lama akan tercium bau busuk seperti bau telur busuk.
- Kelompok mikroalge (misal yang termasuk mikroalge hijau, biru dan kersik), sehingga kalau air disimpan lama di dalamnya akan nampak jasad-jasad yang berwarna hijau, biru atau pun kekuning-kuningan, tergantung kepada dominasi jasad-jasad tersebut serta lingkungan yang mempengaruhinya.

Kehadiran kelompok bakteri dan mikroalge tersebut di dalam air, dapat menyebabkan terjadinya penurunan turbiditas dan hambatan aliran, karena kelompok bakteri besi dan belerang dapat membentuk serat atau lendir. Akibat lainnya adalah terjadinya proses korosi (pengkaratan) terhadap benda-benda logam yang berada di dalamnya, menjadi bau, berubah warna, dan sebagainya.

b) Pada air yang kotor atau sudah tercemar, misal air selokan, air sungai atau air buangan, di dalamnya akan di dapati kelompok bakteri seperti pada air yang masih jernih, ditambah dengan kelompok lainnya, antara lain:

- Kelompok patogen (penyebab penyakit) misal penyebab penyakit tifus, paratifus, kolera, disentri dan sebagainya.

- Kelompok penghasil racun, misal yang sering terjadi pada kasus keracunan bahan makanan (daging, ikan, sayuran, dan sebagainya), ataupun jenis-jenis keracunan lainnya yang sering terjadi di daerah pemukiman yang kurang/tidak sehat.
- Kelompok bakteri pencemar, misal bakteri golongan Coli, yang kehadirannya di dalam badan air dikategorikan bahwa air tersebut terkena pencemar-*fecal* (kotoran manusia), karena bakteri Coli berasal dari tinja/kotoran, khususnya manusia. Coli termasuk golongan *Enterobacteriaceae*. *Enterobacteriaceae* merupakan kelompok bakteri yang bersifat gram negative, aerob dan fakultatif anaerob, tidak berspora dan berbentuk batang, memfermentasi glukosa, mereduksi nitrat, oksidase negative serta tahan dalam garam empedu. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah genus Salmonella, Shigella, Yersinia, Proteus, Erwinia, Serratia dan Escherichia. *Escherichia Coli* adalah Spesies bakteri penghuni normal dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini berbentuk batang, gram negative, bersifat anaerobik fakultatif dan mempunyai flagella peritrikat. Bakteri ini dibedakan atas sifat serologinya berdasar antigen O (somatik), K (kapsul), dan H (flagella).
- Kelompok bakteri pengguna, yaitu kelompok lain dari bakteri yang mampu untuk mengurai senyawa-senyawa tertentu di dalam badan air. Dikenal kemudian adanya kelompok bakteri pengguna residu pestisida, pengguna residu minyak bumi, pengguna residu deterjen, dan sebagainya.

Pengaruh kehadiran jasad hidup terhadap kualitas air akan menyebabkan;

- Rasa dan bau yang tidak sedap, disebabkan oleh bakteri dan mikroalge.
- Air menjadi berlendir dan berwarna merah disebabkan oleh bakteri besi.
- Bau yang tidak sedap sehingga dari segi estetika air tidak diterima untuk diminum
- disebabkan antara lain oleh cacing.

### 3. BOD dan COD

Biological Oxygen Demand (BOD) atau Kebutuhan Oksigen Biologis (KOB) adalah suatu analisa empiris yang mencoba mendekati secara global proses-proses mikrobiologis yang benar-benar terjadi di dalam air. Angka BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan (mengoksidasikan) hampir semua zat organis yang terlarut dan sebagian zat-zat organis yang tersuspensi dalam air.

Chemical Oxygen Demand (COD) atau Kebutuhan Oksigen Kimia (KOK) adalah jumlah oksigen ( mg/O<sub>2</sub> ) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat – zat organis yang ada

dalam 1 L sampel air. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat – zat organis yang secara alamiah dapat dioksidasikan melalui proses mikrobiologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air. Oksigen terlarut adalah banyaknya oksigen yang terkandung didalam air dan diukur dalam satuan ppm. Oksigen yang terlarut ini dipergunakan sebagai tanda derajat pengotor air baku. Semakin besar oksigen yang terlarut, maka menunjukkan derajat pengotoran yang relatif kecil (Nasir et al. 2011).

#### **4. Logam Berat dan Metaloid**

Sedikitnya terdapat 80 jenis dari 109 unsur kimia di muka bumi ini yang telah teridentifikasi sebagai jenis logam berat. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi dalam dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial, di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Contoh logam berat ini adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn dan lain sebagainya. Sedangkan jenis kedua adalah logam berat tidak esensial atau beracun, di mana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat racun, seperti Hg, Cd, Pb, Cr dan lain-lain (Nasir, Anggraini, and Agustina 2010).

USEPA (*U.S. Environmental Agency*) mendata ada 13 unsur logam berat yang merupakan unsur utama polusi yang berbahaya. Seperti halnya sumber-sumber polusi lingkungan lainnya, logam berat tersebut dapat ditransfer dalam jangkauan yang sangat jauh di lingkungan, selanjutnya berpotensi mengganggu kehidupan biota lingkungan dan akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia walaupun dalam jangka waktu yang lama dan jauh dari sumber polusi utamanya. Secara umum diketahui bahwa logam berat merupakan elemen yang berbahaya di permukaan bumi. Masuknya logam berat ke lingkungan berasal dari sumber-sumber lainnya yang meliputi; pertambangan minyak, emas, dan batubara, pembangkit tenaga listrik, pestisida, keramik, peleburan logam, pabrik-pabrik pupuk dan kegiatan-kegiatan industri lainnya. Kontaminasi ini akan terus meningkat sejalan dengan meningkatnya usaha eksploitasi berbagai sumber alam di mana logam berat terkandung di dalamnya. Unsur – unsur yang terdapat pada garis batas antara logam dan bukan logam yaitu metalloid, misalnya Arsen (As) (Nasir and Herlizah 2010).

## 5. Pengotor Lainnya

Kesadahan merupakan petunjuk kemampuan air untuk membentuk busa apabila dicampur dengan sabun. Pada air berkesadahan rendah, air akan dapat membentuk busa apabila dicampur dengan sabun, sedangkan pada air berkesadahan tinggi tidak akan terbentuk busa. Disamping itu, kesadahan juga merupakan petunjuk yang penting dalam hubungannya dengan usaha untuk memanipulasi nilai pH. Alkalinitas adalah kapasitas air untuk menetralkan tambahan asam tanpa penurunan nilai pH larutan. Sama halnya dengan larutan bufer, alkalinitas merupakan pertahanan air terhadap pengasaman. Alkalinitas adalah hasil reaksi-reaksi terpisah dalam larutan hingga merupakan sebuah analisa “makro” yang menggabungkan beberapa reaksi. Alkalinitas dalam air disebabkan oleh ion-ion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ), hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) dan juga borat ( $\text{BO}_3^{3-}$ ), fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), silikat dan sebagainya.

Dalam air alam alkalinitas sebagian besar disebabkan oleh adanya bikarbonat, dan sisanya oleh karbonat dan hidroksida. Pada keadaan tertentu (siang hari) adanya ganggang dan lumut dalam air menyebabkan turunnya kadar karbon dioksida dan bikarbonat. Dalam keadaan seperti ini kadar karbonat dan hidroksida naik, dan menyebabkan pH larutan naik.

Surfaktan (*zat aktif permukaan/Surface Active Agent*) adalah porsi hidrokarbon dari suatu molekul yang mengandung 12 atom karbon atau lebih yang mempunyai gugus hidrofobik (*satu rantai hidrokarbon atau lebih*) dan suatu ujung gugus hidrofilik (*umumnya ionik*) yang menyebabkan turunnya tegangan permukaan fluida (*spec. Air*) dengan mematahkan ikatan – ikatan hidrogen pada permukaan yaitu dengan menaruh ujung kepala – kepala hidrofiliknya pada permukaan air dengan ekor – ekor hidrofobiknya terentang menjauhi permukaan air.

Pengolahan air sangat tergantung dari karakteristik atau kualitas air baku yang digunakan, metode pengolahan air yang digunakan berkaitan dengan pencemaran pencemaran yang ada dalam air. Pencemaran-pencemaran yang harus diperhatikan pada kebanyakan persediaan air adalah bakteri patogen, Keekeruhan dan bahan-bahan terapung, warna, rasa dan bau, dan Senyawa-senyawa organik. Secara tradisional, air sumur bor dan air keruh dapat dijernihkan dengan menggunakan ijuk, arang kayu, dan dengan tawas.

## B. Pengolahan Air

Tujuan pengolahan air baku menjadi air bersih pada prinsipnya (Fair, Geyer, and Okun 1968) meliputi:



1. Penjernihan, proses ini diperlukan karena dalam air yang berasal dari badan air banyak membawa kotoran yang berupa butiran-butiran baik kasar maupun halus, ada yang tersuspensi berupa koloid dan harus diendapkan terlebih dahulu.
2. Desinfeksi, pemberian desinfektan dengan dosis tertentu untuk mematikan virus dan bakteri pembawa penyakit, juga menekan pertumbuhan lumut (algae) untuk menjaga nilai estetika. Pengolahan air yang akan digunakan dapat digolongkan menurut sifatnya yang akan menghasilkan perubahan yang diamati.

Pengolahan air (Reynolds and Richards 1996), dapat digolongkan menjadi :

#### 1. Pengolahan Fisik

Pengolahan air yang bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan kotoran-kotoran yang kasar, penyisihan lumpur dan pasir serta mengurangi zat-zat organik dalam air yang akan diolah.

#### 2. Pengolahan Kimia

Proses pengolahan dengan penambahan bahan kimia tertentu dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas air. Penambahan bahan kimia tersebut berupa:

##### - Koagulan

Koagulan yang dibutuhkan pada proses pengolahan air minum bertujuan untuk membentuk flok-flok dari partikel-partikel tersuspensi dan koloid yang tidak terendap. Koagulan yang ditambahkan biasanya berupa  $Al_2SO_4$ ,  $FeCl_3$ , atau Poly Aluminium Chloride (PAC), dan lain-lain.

##### - Bahan netralisir

Pembubuhan alkali dimaksudkan untuk menetralkan pH, karena pada umumnya pH akan turun setelah pembubuhan koagulan yang bersifat asam. Pembubuhan alkali diperlukan bila air baku yang diolah memiliki kadar alkalinitas rendah.

##### - Desinfektan

Bertujuan untuk membunuh bakteri pathogen yang masih terdapat dalam air yang sudah melalui tahap filter. Desinfektan yang digunakan adalah substansi kimia yang merupakan oksidator kuat seperti khlor dan kaporit.

Teknik koagulasi dapat diterapkan dengan bantuan koagulan kimia seperti Polyelektrolit (misalnya : PAC atau *Poly Aluminium Chloride*, PAS atau *Poly Aluminium Sulfat*), garam Aluminat (misalnya: Alum, Tawas), garam Fe, khitin, dan sebagainya. Untuk Flokulasi dapat digunakan polimer kationik, anionik, atau nonionik (misalnya: poliakrilik, poliakrilamida). Sedangkan untuk pengendapan dapat digunakan teknologi

*baffle*, *settler*, lumpur aktif, aerasi, dan lain-lain. Untuk lakuan yang optimal teknik tersebut dapat digabung.

Teknik filtrasi dapat diterapkan dengan bantuan media filter seperti pasir (misalnya: dolomit, diatomae, silika, antrasit), senyawa kimia atau mineral (misalnya : kapur, zeolit, karbon aktif, resin, *ion exchange*), membran (Osmosis, RO, dialisis, ultrafiltrasi), biofilter atau teknik filtrasi lainnya.

Teknik Redoks dapat diterapkan dengan bantuan inhibitor seperti senyawa khlor (misalnya : Cl<sub>2</sub>, kaporit, Na-Hypo, Isosyanurat), non khlor (misalnya : H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, UV, KMnO<sub>4</sub>, garam sulfit, terusi), oksida asam basa (HCl, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, garam kalsium, karbonat, amonium) atau teknik redoks lainnya.

*Bioremoval* merupakan teknik pengolahan menggunakan biomaterial. Biomaterial tersebut antara lain lumut, daun teh, sekam padi, dan sabut kelapa sawit, atau juga dari bahan non biomaterial seperti perlit, tanah gambut, lumpur aktif dan lain-lain. Bioremediasi merupakan pengembangan dari teknik *bioremoval* dengan bantuan mikroorganisma seperti bakteri, kapang dan jamur baik aerobik maupun anaerobik atau dengan menggunakan alga, tanaman dan hewan.

Air yang baik untuk dikonsumsi harus memenuhi beberapa persyaratan antara lain:

1. Air harus jernih atau tidak keruh. Kekeruhan pada air biasanya disebabkan oleh adanya butir-butir tanah liat yang sangat halus. Semakin keruh menunjukkan semakin banyak butir-butir tanah dan kotoran yang terkandung di dalamnya.
2. Tidak berwarna. Air yang berwarna berarti mengandung bahan-bahan lain berbahaya bagi kesehatan, misalnya pada air rawa berwarna kuning, air buangan dari pabrik, selokan, air sumur yang tercemar dan lain-lain.
3. Rasanya tawar. Air yang terasa asam, manis, pahit, atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik. Rasa asin disebabkan adanya garam-garam tertentu yang larut dalam air, sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun asam anorganik. Tidak berbau. Air yang baik memiliki ciri tidak berbau bila dicium dari jauh maupun dari dekat. Air yang berbau busuk mengandung bahan-bahan organik yang sedang didekomposisi (diuraikan) oleh mikroorganisme air.
4. Derajat keasaman (pH) nya netral sekitar 6,5 – 8,5. Air yang pHnya rendah akan terasa asam, sedangkan bila pHnya tinggi terasa pahit.

5. Tidak mengandung zat kimia beracun, misalnya arsen, timbal, nitrat, senyawa raksa, senyawa sulfida, senyawa fenolik, amoniak serta bahan radioaktif
6. Kesadahan rendah. Kesadahan air dapat diakibatkan oleh kandungan ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dan magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ). Hal ini dapat dilihat bila sabun atau deterjen yang digunakan sukar berbusa dan di bagian dasar peralatan yang dipergunakan untuk merebus air terdapat kerak atau endapan. Air sadah dapat juga mengandung ion-ion Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ ) dan besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) yang memberikan rasa anyir pada air dan berbau, serta akan menimbulkan noda-noda kuning kecoklatan pada peralatan dan pakaian yang dicuci. Air sadah tidak baik untuk dikonsumsi, karena dalam jangka panjang akan menimbulkan kerusakan pada ginjal, dan hati.
7. Tidak mengandung bakteri patogen seperti *Escheria coli*, yaitu bakteri yang biasa terdapat dalam tinja atau kotoran, serta bakteri-bakteri lain yang dapat menyebabkan penyakit usus dan limpa, yaitu kolera, typhus, paratyphus, dan hepatitis. Dengan memasak air terlebih dahulu hingga mendidih, bakteri tersebut akan mati.

### **C. Teknologi Proses Filtrasi pada Pengolahan Air Minum**

Proses filtrasi dimaksudkan selain untuk memisahkan kontaminan tersuspensi juga memisahkan campuran yang berbentuk koloid termasuk mikroorganisme dari dalam air, Proses pengolahan air minum isi ulang secara umum dapat dikategorikan atas 1) reverse osmosis, 2) ultrafiltrasi menggunakan membran, dan 3) filtrasi biasa menggunakan filter.

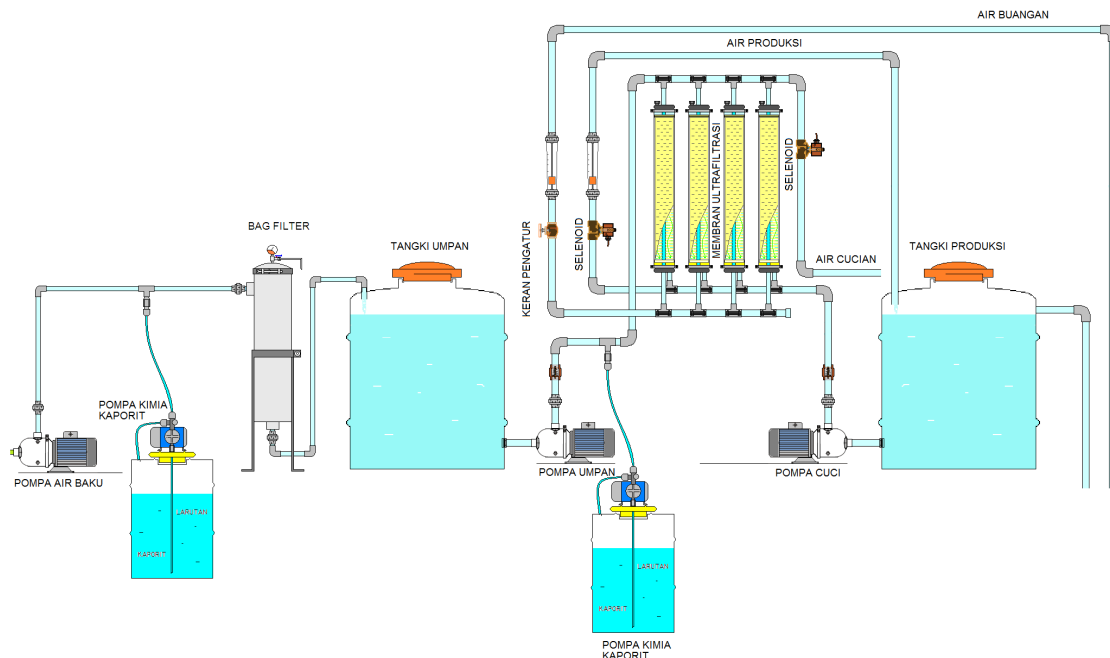
Membran ialah sebuah penghalang selektif antara dua fasa. Membran memiliki ketebalan yang berbeda-beda, ada yang tebal dan ada juga yang tipis serta ada yang homogen dan ada juga ada heterogen. Ditinjau dari bahannya membran terdiri dari bahan alami dan bahan sintesis. Bahan alami adalah bahan yang berasal dari alam misalnya pulp dan kapas, sedangkan bahan sintesis dibuat dari bahan kimia, misalnya polimer (Nasir, Ali, and Muin 2011).

Membran berfungsi memisahkan material berdasarkan ukuran dan bentuk molekul, menahan komponen dari umpan yang mempunyai ukuran lebih besar dari pori-pori membran dan melewatkan komponen yang mempunyai ukuran yang lebih kecil. Larutan yang mengandung komponen yang tertahan disebut konsentrat dan larutan yang mengalir disebut permeat. Filtrasi dengan menggunakan membran selain berfungsi sebagai sarana

pemisahan juga berfungsi sebagai sarana pemekatan dan pemurnian dari suatu larutan yang dilewatkan pada membran tersebut.

Teknik pemisahan dengan membran umumnya berdasarkan ukuran partikel dan berat molekul dengan gaya dorong berupa beda tekan, medan listrik dan beda konsentrasi. Proses pemisahan dengan membran yang memakai gaya dorong berupa beda tekan umumnya dikelompokkan menjadi empat jenis diantaranya *mikromembran*, *ultramembran*, *nanomembran* dan *reverse osmosis*. Teknologi membran memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan proses lain yaitu pemisahan dapat dilakukan secara kontinu, konsumsi energi umumnya relatif lebih rendah, proses membran dapat mudah digabungkan dengan proses pemisahan lainnya (*hybrid processing*), pemisahan dapat dilakukan dalam kondisi yang mudah diciptakan, mudah dalam *scale up*, material membran bervariasi sehingga mudah diadaptasikan pemakaiannya (Nasir et al. 2010).

Kekurangan teknologi membran antara lain adalah fenomena *fluks* (hasil akhir air bersih keluaran membran) yang berbanding terbalik dengan selektifitas (kemampuan membran untuk menyaring). Semakin tinggi *fluks* seringkali berakibat menurunnya selektifitas dan sebaliknya. Sedangkan hal yang diinginkan dalam proses berbasis membran adalah mempertinggi *fluks* dan selektifitas (Nasir et al. 2011).



Gambar 4. Rancangan rangkaian alat pengolahan air berteknologi membran ultrafiltrasi (Sulaeman 2018)

#### **D. Operasional Di Dalam Proses Pengolahan Air Dengan Ultrafiltrasi**

Ada beberapa elemen penting yang mendukung agar unit ini dapat beroperasi dengan efektif, diantaranya adalah pompa baku dan pompa distribusi. Pompa air baku berfungsi untuk mengalirkan air baku ke tangki air baku dimana air pada tangki ini yang akan diolah dengan teknologi membran ultrafiltrasi. Pompa distribusi dibutuhkan untuk mengalirkan air bersih dari tangki hasil olahan ke wadah penampung air. Unit ini ketika melakukan produksi atau pencucian balik dikerjakan secara otomatis oleh timer pada panel kontrol.

Unit membran ultrafiltrasi yang dibangun ini mempunyai dua pola utama ketika beroperasi melakukan proses penyaringan yaitu pola produksi dan pola mencuci balik.

##### **a. Pola Produksi**

Pada pola ini unit melakukan produksi air bersih, dimana air pada tangki air baku dihisap oleh pompa umpan dan ditekan kedalam membran ultrafiltrasi. Pada fase ini ada dua keluaran air yang dihasilkan yaitu air hasil olahan dan air buangan (*rejected water*). Air olahan mengalir kedalam tangki air produksi yang siap untuk didistribusikan dan sebagian digunakan sebagai air untuk mencuci membran itu sendiri. Air buangan dikembalikan lagi kesungai atau kesaluran karena air ini membawa pengotor yang terlarut pada air baku. Untuk lebih jelasnya dapat melihat Gambar 4.

##### **b. Pola Pencucian Balik**

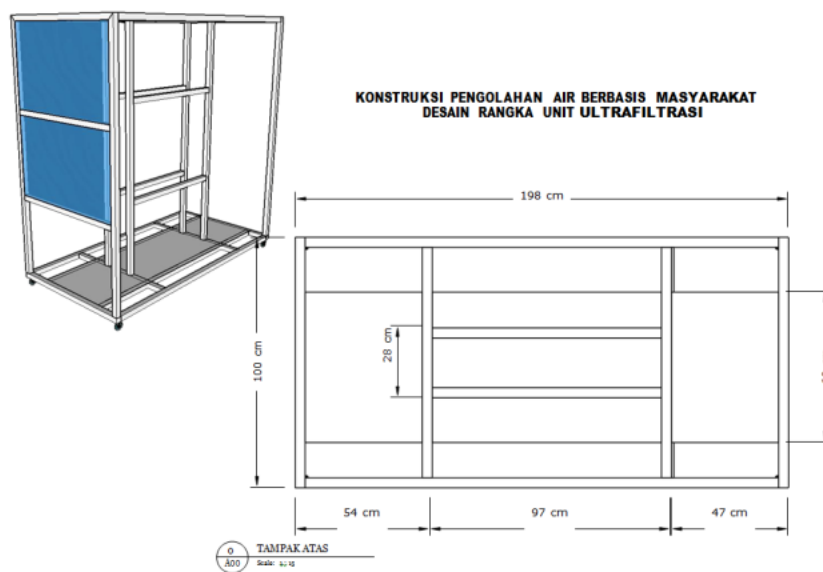
Pada pola ini, unit melakukan pencucian membran, dimana air pada tangki produksi dihisap oleh pompa cuci dan ditekan kedalam membran ultrafiltrasi melalui saluran keluaran hasil olahan. Pada tahap ini diharapkan kotoran-kotoran yang menempel pada permukaan membran ultrafiltrasi dapat dihilangkan. Air hasil dari proses ini juga dibuang kesaluran.

Pada proses Pengolahan air baku apabila diambil dari air tanah mengandung partikel padatan tersuspensi, mineral, plankton, warna serta kadang-kadang mempunyai keasaman yang cukup tinggi (pH rendah), maka air baku tersebut perlu dilakukan pengolahan awal sebelum diproses di dalam unit membran ultrafiltrasi. Unit pengolahan pendahuluan tersebut terdiri dari beberapa peralatan utama yakni unit pengolahan dengan cara oksidasi untuk menghilangkan zat besi, mangan serta bau yang ada di dalam air. Air di dalam bak penampung dipompa ke dalam kontaktor, dengan diinjeksi dengan kaporit, selanjutnya masuk ke *bag filter* untuk menyaring menyaring partikel dengan ukuran 5  $\mu\text{m}$ ., Setelah melalui *bag filter*, air dialirkan ke unit membrane ultrafiltrasi dengan

menggunakan pompa tekanan tinggi. Air yang keluar dari modul membran ultrafiltrasi yakni air bersih dan air buangan yang selanjutnya air bersih ditampung di dalam bak penampung air bersih.

Unit *pretreatment* air bersih terdiri atas beberapa unit, diantaranya adalah pompa air baku, pompa dosing, tangki bahan kimia, bag filter dan tangki penampung air baku.

Rangka unit ultrafiltrasi digunakan sebagai pelindung peralatan yang menjadi satu kesatuan sistem ultrafiltrasi, perancangan rangka alat berdasarkan jumlah membran yang digunakan, jumlah pompa, kontrol panel unit ultrafiltrasi dan peralatan pendukung lainnya.



Gambar 5. Desain rangka unit filtrasi

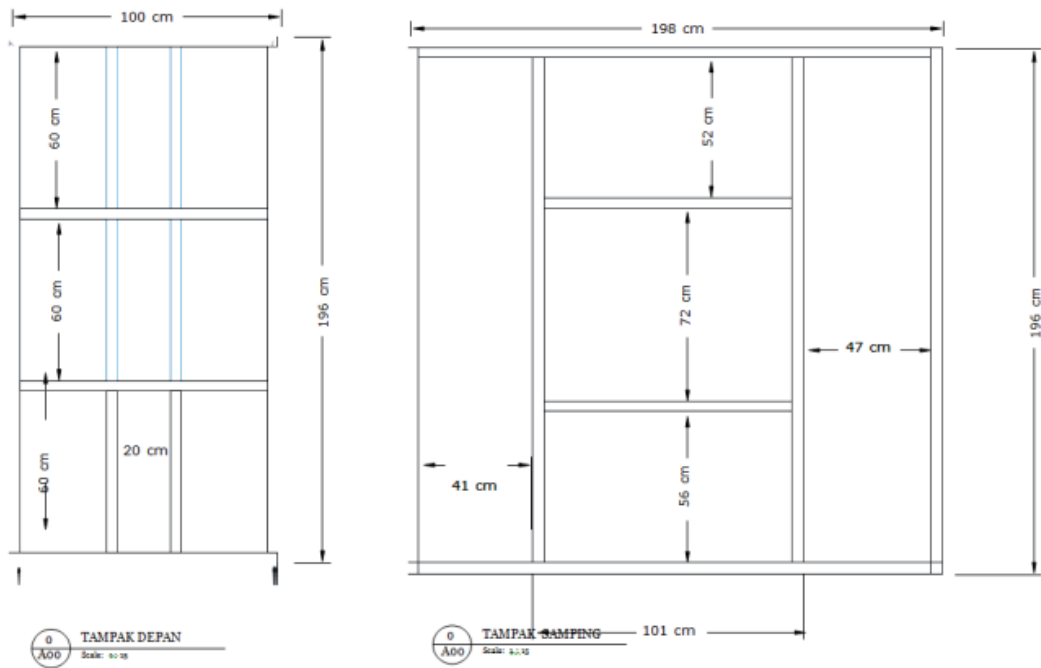
Bahan rangka: besi hollow 40x60

Panjang: 198 cm

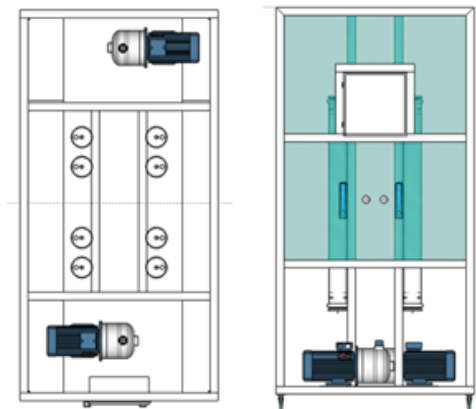
Lebar : 100 cm

Tinggi : 196 cm

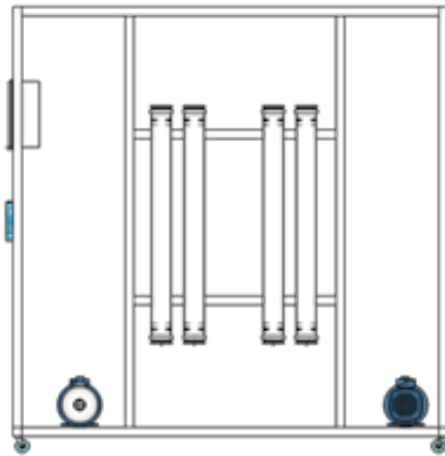
Plat : besi 2 mm



Gambar 6. Desain ukuran rangka unit filtrasi tampak depan dan samping



Gambar 7. Desain rangka alat unit filtrasi tampak atas dan depan



Gambar 8. Desain rangka unit filtrasi tampak atas dan depan



## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE PELAKSANAAN**

#### **A. Kerangka Pemecahan Masalah**

Melaksanakan kegiatan perancangan unit pengolahan air berteknologi membran ultrafiltrasi yang mudah dioperasikan yang dapat memenuhi kebutuhan air minum khalayak sasaran dan dapat dijadikan sebagai peluang wirausaha air minum isi ulang untuk mewujudkan kemandirian ekonomi khalayak sasaran.

Selain itu, mengingat keterbatasan pengetahuan khalayak sasaran di bidang pengelolaan air menjadi air yang layak untuk dikonsumsi, maka perlu dilakukan penyuluhan mengenai:

1. Jenis-air yang terdapat di permukaan.
2. Teknologi pengolahan air bersih.
3. Pemanfaatan sumber air agar dapat dikelola menjadi sumber air bersih.

#### **B. Khalayak Sasaran**

Khalayak sasaran untuk pengolahan air menjadi air minum ini adalah penghuni Pondok Pesantren Kampoeng Tauhiid Sriwijaya dan penduduk desa di sekitar Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir.

Pelaksanaan program ini merupakan sebagai suatu upaya untuk memberikan peluang wirausaha dan meningkatkan pengetahuan kelompok masyarakat mengenai pengelolaan air menjadi air minum yang memenuhi standar untuk dikonsumsi.

#### **C. Metode Kegiatan**

Kegiatan ini akan dimulai dengan merancang rangkaian alat pengolahan air berteknologi membran ultrafiltrasi, setelah itu dilanjutkan dengan perakitan unit pengolahan air sesuai dengan rancangan yang telah dilakukan. Setelah perakitan alat dilaksanakan, lalu dilakukan presentasi dan peragaan/demonstrasi cara kerja unit pengolahan air tersebut agar dapat dimanfaatkan oleh khalayak sasaran dengan baik. Di akhir sesi peragaan, dilakukan tanya jawab dan penyebaran angket pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta kegiatan demonstrasi. Dari isian angket tersebut dapat dilakukan penilaian apakah kegiatan pengabdian pada masyarakat yang dilakukan ini memberikan

manfaat yang cukup bagi khalayak sasaran atau justru sebaliknya. Kemudian acara ditutup dengan serah terima unit pengolahan air berteknologi membran ultrafiltrasi yang telah dirancang dan dirakit oleh Tim Pengabdian pada Masyarakat Fakultas Teknik kepada pimpinan Pesantren Kampoeng Tauhiid Sriwijaya.

#### **D. Rencana dan Jadwal Kegiatan**

Tim memberikan penyuluhan tentang teknologi pengolahan air menjadi air minum dengan metode ceramah dan tanya jawab lalu dilanjutkan dengan demonstrasi. Penyuluhan dilakukan dengan terlebih dahulu memberikan penjelasan mengenai sifat-sifat kimia dan fisika air, fungsi dan keberadaan air bagi tubuh manusia, serta hubungannya dengan persediaan air yang ada di lingkungan sekitar. Materi yang akan disampaikan juga adalah teknologi air minum isi ulang yang banyak tersebar di kota maupun dipelosok serta proses pengolahan air baku menjadi air minum. Pada proses pengolahan air, dijelaskan komponen-komponen yang diperlukan dan fungsinya masing-masing pada peralatan yang diperagakan.

Kegiatan ini merupakan kombinasi antara metode demonstrasi dan ceramah. Kegiatan dianggap berhasil bila lebih dari 75% masyarakat sasaran memahami pengetahuan dan teknologi pengolahan air bersih yang disampaikan oleh tim penyuluh. Akhir dari kegiatan akan dilakukan survey umpan balik mengenai kegiatan ini. Materi yang akan ditanyakan adalah:

- Pemahaman mengenai pengolahan air termasuk syarat-syarat higienis air minum.
- Pemahaman mengenai peralatan yang digunakan pada perangkat pengolah air menjadi air minum.

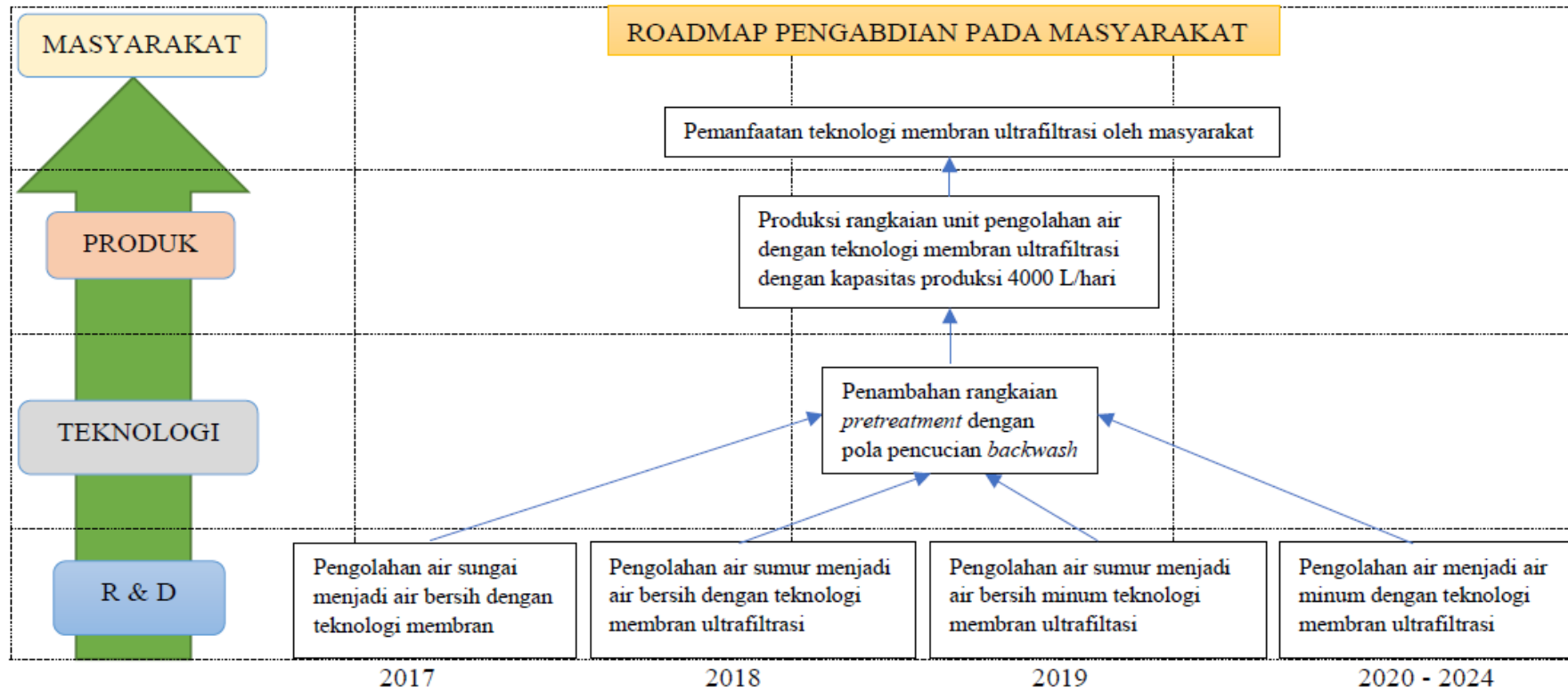
Kegiatan ini rencananya akan mulai dilaksanakan pada bulan Juli hingga bulan Oktober tahun 2023. Hasil kegiatan ini rencananya akan dipublikasikan pada Seminar Nasional AVoER 2023.

#### **E. Mahasiswa yang Terlibat**

1. Kaila Try Putri Salsabila      NIM (03031382126098)
2. Nazhira Haliza                NIM (03031382126099)
3. Rif'atul Mahmudah            NIM (03031382126102)
4. Dini Agustini                  NIM (03031382126096)
5. Jeslyn Juniken                 NIM (03031282227022)

6. Diva Fiolin NIM (03031282227064)
7. Audry Faza NIM (03031282126092)
8. M Farhan NIM (03031182126027)

### E. Roadmap



## F. Rencana Biaya

No	Jenis	Penggunaan	Nama Item	Jumlah Item	Satuan	Biaya Satuan	Subtotal	Tahun ke-
1	Bahan	Kaporit sebagai desinfektan air	Calcium hypochlorite Ca(ClO) <sub>2</sub> liquid	40	Liter	22000	880000	1
2	Peralatan/Sewa Peralatan	Pompa untuk air baku dan air backwash	Pompa air, 1 HP, 1,13 kW, 220-240 V, head 42 m, kapasitas 0.4 – 3.6 m <sup>3</sup> /h	1	Unit	950000	950000	1
3	Peralatan/Sewa Peralatan	Pompa dosing	Pompa dosing, 7 bars, 4.7 lt/hour, pump head SAN, diaphragm hypalon	1	Unit	980000	980000	1
4	Peralatan/Sewa Peralatan	Tangki penampung kaporit	Tangki, inlet 1 ¼ inchi, volume 50 liter, Ø 60 cm, H 90 cm, polyethylene (PE)	2	Unit	990000	1980000	1
5	Peralatan/Sewa Peralatan	Bag filter untuk menyaring menyaring partikel dengan ukuran 5 µm.	Bag filter housing, bahan Stainless Steel 304, Ø 6 “x 90 cm, pressure max 100 psi	2	Set	50000	100000	1
6	Peralatan/Sewa Peralatan	Tangki penampung air baku	Type: TW 55, Kapasitas: 600 Liter, Tinggi: 1.105 mm, Diameter: 830 mm, Fitting: 3/4 inch	1	Unit	990000	990000	1
7	Peralatan/Sewa Peralatan	Membran ultrafiltrasi	Membran ultrafiltrasi, design flux 40-120 l/m <sup>2</sup> /jam, filter type dead-end or cross-flow filtration, effective membran area 4 m <sup>2</sup> material and type PES ,PS ,PVC,PAN, inside out pressure max inflow pressure 0.3 mpa, highest water temperature 40°C, color white, backwash pressure <0.2 mPa, Backwash flow 100-200 L/m <sup>2</sup> /Jam, panjang 40 inch, diameter 4.0 inch	4	Unit	885000	3540000	1

8	Peralatan/Sewa Peralatan	Housing membran ultrafiltrasi	Stainless steel 304, inlet: ¾ in, outlet ½ in	4	Unit	800000	3200000	1	
9	Peralatan/Sewa Peralatan	Tangki penampung air hasil olahan	Type: TW 55, Kapasitas: 600 Liter, Tinggi: 1.105 mm, Diameter: 830 mm, Fitting: 3/4 inch	1	Unit	980000	980000	1	
10	Peralatan/Sewa Peralatan	Rangka unit filtrasi	Besi hollow 40x60, panjang 198 cm, lebar 100 cm, tinggi 196 cm, plat besi 2 mm	1	Unit	450000	450000	1	
11	Luaran wajib & tambahan	Seminar publikasi pengabdian pada masyarakat	Biaya pendaftaran seminar	1	Orang	500000	500000	1	
12	Pelaporan	Print-out laporan	Tinta printer warna	1	Unit	160000	160000	1	
13	Pelaporan	Print-out laporan	Tinta printer (hitam)	1	Unit	130000	130000	1	
14	Pelaporan	Print-out laporan	Kertas HVS, ukuran A4	2	Rim	50000	100000	1	
15	Pelaporan	Jilid laporan	Jilid laporan	6	Set	10000	60000	1	
	Total							15000000	

## DAFTAR PUSTAKA

- Fair, G., J. Geyer, and D. Okun. 1968. "Water and Wastewater Engineering, Vol. 2, Water Purification and Wastewater Treatment and Disposal" 2: 162750.
- Iqbal, Michael Imanuel, and Subriyer Nasir. 2010. "Pengolahan Air Rawa Sebagai Sumber Air Bersih Menggunakan Membran Keramik." *Hasil Penelitian Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya*.
- Nasir, Subriyer, Farida Ali, and Rosdiana Mui. 2011. "Teknologi Filtrasi Air Sumur Menjadi Air Bersih Untuk Santri Pondok Pesantren Al Amalul Khair Palembang." *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi dan Kesehatan*, 105–110. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Nasir, Subriyer, D Anggraini, and A Agustina. 2010. "Aplikasi Membran Keramik Dalam Pengolahan Limbah Cair." In *Hasil Penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*.
- Nasir, Subriyer, and Eva Herlizah. 2010. "Aplikasi Filter Keramik Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Kain Tenun Songket Palembang." *Rekayasa Sriwijaya* 19 (3): 58–62.
- Nasir, Subriyer, et al. 2010. "Percontohan Pengolahan Air Rawa Menjadi Air Bersih Menggunakan Filter Keramik Berbahan Tanah Liat Dan Abu Terbang Batu Bar" *Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*.
- Nasir, Subriyer, et al. 2011. "Perangkat Sederhana Pengolahan Air Rawa Dan Air Sungai Menjadi Air Bersih Untuk Penduduk Di Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir." *Hasil Penelitian Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya*.
- Reynolds, Tom D., and Paul A. Richards. 1996. *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering*. Cengage Learning United States. [http://books.google.ca/books/about/Unit\\_Operations\\_and\\_Processes\\_in\\_Environ.html?id=9oViQgAACAAJ&pgis=1](http://books.google.ca/books/about/Unit_Operations_and_Processes_in_Environ.html?id=9oViQgAACAAJ&pgis=1).
- Sulaeman, Oman. 2018. "Desain Pengolahan Air Menggunakan Membran Ultrafiltrasi Kapasitas 50M3/Hari." *Jurnal Rekayasa Lingkungan* 11 (1): 37–44. <https://doi.org/10.29122/jrl.v11i1.3025>.

## LAMPIRAN

### 1. Daftar Riwayat Hidup

#### 1. Ketua Pelaksana:

- a. Nama Lengkap : Tine Aprianti, S.T., M.T., Ph.D.
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. NIP / NIDN : 198204252013102201 / 0225048201
- d. Tempat/Tanggal Lahir : Palembang / 25 April 1982
- e. Pangkat/Golongan : Penata Tk. I / III.b
- f. Jabatan Fungsional/Struktural: Asisten Ahli
- g. Fakultas/Jurusan : Teknik/ Teknik Kimia
- h. Alamat kantor : Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya  
Jalan Raya Prabumulih KM.32 Inderalaya OI  
30662, Sumsel.
- i. Email : [tineaprianti@unsri.ac.id](mailto:tineaprianti@unsri.ac.id)

#### Pengalaman Pengabdian Masyarakat:

1. Penyuluhan Metode Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih dengan Teknologi Ultrafiltrasi untuk Penduduk di Desa Ulak Kerbau Baru Kabupaten Ogan Ilir, 2016.
2. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Tanjung Pering Kabupaten Ogan Ilir, 2017.
3. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Ulak Kerbau Lama Kabupaten Ogan Ilir, 2018.
4. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Kerinjing Kabupaten Ogan Ilir, 2019.



## 2. Anggota Pelaksana 1

- a. Nama lengkap : Prof. Dr. Ir. M. Said, M.Sc
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIP / NIDN : 196108121987031003 /
- d. Tempat/tanggal lahir : Palembang/ 12 Agustus 1961
- e. Pangkat/Gol : Pembina/IVa
- f. Jabatan : Guru Besar
- g. Fakultas / Jurusan : Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
- h. Alamat kantor : Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya  
Jalan Raya Prabumulih KM.32 Inderalaya OI  
30662, Sumsel.
- i. Email : [saidm\\_19@yahoo.com](mailto:saidm_19@yahoo.com)

### **Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat**

1. Rancang Bangun Sistem Pengolahan Limbah Rumah Sakit Bunda Prabumulih, 2008.
2. Koordinator Pengawas ujian nasional SMA Kabupaten Banyuasin, 2010.
3. Koordinator Pengawas ujian nasional SMA Kabupaten Banyuasin, 2011.
4. Percontohan Pengolahan Air Rawa Menjadi Air Bersih Menggunakan Filter Berbasis Tanah Liat dan Abu Terbang Batu Bara, 2010.
5. Koordinator Pengawas Ujian Nasional SMA Kab.Banyuasin, 2012.
6. Penyuluhan Metode Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih dengan Teknologi Ultrafiltrasi untuk Penduduk di Desa Sukaraja Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogan Komering Ilir, 2014.
7. Teknologi Pembuatan Biogas Sebagai Energi Alternatif Dari Kotoran Ternak Sapi di Desa Ulak Kerbau Baru Kabupaten Ogan Ilir, 2016.
8. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Tanjung Pering Kabupaten Ogan Ilir, 2017.
9. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Ulak Kerbau Lama Kabupaten Ogan Ilir, 2018.
10. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Kerinjing Kabupaten Ogan Ilir, 2019.
11. Pemanfaatan Rosella dan Kulit Buah Manggis Menjadi Produk Peningkat Sistem Imun di Desa Ulak Kerbau Baru Kabupaten Ogan Ilir, 2022.
12. Pelatihan Pembuatan Pasta Gigi Herbal dari Cangkang Telur Ayam dan Ekstrak Daun Sirih di Desa Burai Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir, 2022.

### 3. Anggota Pelaksana 2

- a. Nama Lengkap : Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S, Ph.D
- b. Jenis kelamin : Laki-laki
- c. NIP : 196009091987031004
- d. Tempat/Tgl.lahir : Talang Balai (OKI), 9 September 1960
- e. Pangkat/Golongan : Pembina Tk.I/IVb
- f. Jabatan : Guru Besar
- g. Disiplin ilmu : Teknik Kimia
- h. Alamat Rumah : Perum Bukit Asri No. 09 Jl. Seruni RT 03/01  
Palembang 30139 Telp. 442890
- i. Email : [subriyer@yahoo.com](mailto:subriyer@yahoo.com)

### Pengalaman Pengabdian Masyarakat

1. Penyuluhan Pembuatan Teh Kombucha, Palembang, 2008.
2. Perancangan Unit Pengolah Limbah Rumah Sakit Bunda Prabumulih, 2008.
3. Sibermas Agrobisnis di Kecamatan Muara Beliti Kabupaten Musi Rawas, 2009.
4. Koordinator Pengawas Ujian Nasional Kabupaten Ogan Komering Ilir, April 2009.
5. Koordinator Pengawas Ujian Nasional Kabupaten Musi Rawas, 22-26 Maret 2010.
6. Percontohan Pengolahan Air Rawa Menjadi Air Bersih Menggunakan Filter Berbasis Tanah Liat dan Abu Terbang Batu Bara, 2010.
7. Koordinator Pengawas Ujian Nasional Kabupaten Lahat, 2011
8. Perangkat sederhana pengolahan air rawa dan air sungai menjadi air bersih untuk penduduk di Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir, 2011.
9. Koordinator Pengawas Ujian Nasional Kabupaten OKI, 2012.
10. Penyuluhan Metode Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih dengan Teknologi
11. Ultrafiltrasi untuk Penduduk di Desa Ulak Kerbau Baru Kabupaten Ogan Ilir, 2016.
12. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Ulak Kerbau Lama Kabupaten Ogan Ilir, 2017.
13. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Ulak Kerbau Lama Kabupaten Ogan Ilir, 2018.
14. Peningkatan Pemahaman Masyarakat Mengenai Fungsi dan Manfaat Sumur Resapan pada Sanitasi Hunian Kawasan Industri Sumur Air Bor, 2021.
15. Penyuluhan Metode Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih dengan Teknologi Ultrafiltrasi untuk Penduduk di Desa Sukaraja Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogan Komering Ilir, 2022.

#### 4. Anggota Pelaksana 3

- a. Nama Lengkap : Prof. Tuty Emilia Agustina, S.T., M.T., Ph.D.
- b. Jenis kelamin : Perempuan
- c. NIP : 197208092000032001
- d. Tempat/tgl.lahir : Palembang / 5 Juni 1977
- e. Pangkat/Golongan : Pembina/IVa
- f. Jabatan : Guru Besar
- g. Agama : Islam
- h. Alamat Kantor : Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas  
Sriwijaya Indralaya Ogan Ilir Telp/Fax: 0711580303  
Sumatera Selatan
- i. E-mail : tuty\_agustina@unsri.ac.id

#### **Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat**

1. Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Usaha Petani Ternak Bralok menjadi Biogas di Desa Karang Anyar, 2010.
2. Pelatihan pembuatan biobriket dari enceng gondok di pondok pesantren Raudhatul Ulum Sakatiga Indralaya Ogan Ilir, 2010.
3. Percontohan Kompor Surya di SMA PGRI Indralaya Kabupaten Ogan Ilir, 2011.
4. Penyuluhan bahan kimia dalam makanan dan bahayanya bagi kesehatan, 2012.
5. Pemanfaatan kotoran ternak sapi menjadi biogas sebagai energi alternatif di desa Cintamanis Baru kabupaten Banyu Asin, 2015.
6. Penyuluhan Metode Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih dengan Teknologi Ultrafiltrasi untuk Penduduk di Desa Ulak Kerbau Baru Kabupaten Ogan Ilir, 2016.
7. Pengolahan Air Menjadi Air Bersih dengan Alat Berteknologi Membran Untuk Penduduk di Desa Tanjung Pering Kabupaten Ogan Ilir, 2017.
8. Penjernihan Air Sumur dan Pendistribusiannya di Lingkungan Sekolah Yayasan Perguruan Serasan Muara Enim, 2022.

**Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Pengusul dan Pembagian Tugas**

No	Nama	Instansi Asal	Bidang Tugas	Uraian Tugas	Alokasi waktu Jam/minggu
1	Tine Aprianti	Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia Unsri	Ketua Tim Kegiatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkoordinir pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan.</li> <li>• Merancang konsep penelitian agar terlaksana sesuai dengan waktu yang ditentukan.</li> <li>• Menyiapkan rancangan alat dan material.</li> <li>• Menyiapkan simulasi proses</li> <li>• Menyiapkan desain proses dan perakitan alat</li> <li>• Menguji performa alat berteknologi membran</li> <li>• Penyusunan laporan kegiatan</li> <li>• Menyiapkan makalah publikasi hasil kegiatan</li> </ul>	18
2	Muhammad Said	Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Unsri	Pelaksana 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang konsep penelitian agar terlaksana sesuai dengan waktu yang ditentukan</li> <li>• Membantu menyiapkan rancangan alat dan material</li> <li>• Membantu persiapan desain alat dan simulasi proses</li> <li>• Membantu pengujian performa alat berteknologi membran</li> <li>• Mendokumentasikan kegiatan</li> <li>• Membantu menyiapkan laporan kegiatan</li> </ul>	12
3	Subriyer Nasir	Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Unsri	Pelaksana 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersama koordinator merancang konsep kegiatan agar terlaksana sesuai dengan waktu yang ditentukan</li> <li>• Membantu menyiapkan rancangan alat dan material</li> <li>• Membantu persiapan desain alat dan simulasi proses</li> <li>• Membantu pengujian performa alat berteknologi membran</li> </ul>	12
4	Tuty Emilia Agustina	Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Unsri	Pelaksana 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu menyiapkan rancangan alat dan material</li> <li>• Mendokumentasikan kegiatan</li> <li>• Membantu menyiapkan laporan kegiatan</li> <li>• Menyiapkan makalah publikasi hasil kegiatan</li> </ul>	10

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Tine Aprianti, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP/NIPUS/NIDN/NIDK : 198204252013102201 / 0225048201  
Pangkat/Golongan : Penata Tk.I / III.b  
Jurusan/Prodi : Teknik Kimia  
Fakultas/PerguruanTinggi : Teknik / Teknik Kimia  
Alamat : Komp. Wai Hitam Jl. Tanah Merah No.2 Palembang 30138

Dengan ini menyatakan pengabdian saya dengan judul:

Pengolahan Air Menjadi Air Minum dengan Alat Berteknologi Membran Ultrafiltrasi untuk Pesantren Kampoeng Tauhiid Sriwijaya Kabupaten Ogan Ilir.

Yang diusulkan dalam Skema Produktif Universitas Sriwijaya tahun anggaran 2023, bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh dana pengabdian yang telah diterima ke kas Negara.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenarnya.

Indralaya, 18 Juli 2023

Yang menyatakan,

A 1000 Rupiah Indonesian postage stamp (Meterai Tempel) with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and '9DC4DAJX005198781'.

Tine Aprianti, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 198204252013102201