

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH JENIS DAN UKURAN PASIR FILTER PADA
PENGOLAHAN KUALITAS AIR**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2020

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH JENIS DAN UKURAN PASIR FILTER PADA PENGOLAHAN KUALITAS AIR

SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UJIAN AKHIR GUNA MEMPEROLEH GELAR
SARJANA TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN



PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2020



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

ripsi atas nama Aswar Izaak dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2358 15 dan Faizal Wijaya dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 2436 15, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0007/SK-Y/22201/091004/2020, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 15 Agustus 2020.

Makassar, 25 Dzulhijjah 1441 H
15 Agustus 2020 M

Panitia Ujian :

Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT

Penguji :

a. Ketua : Dr. Ir. Hj. Ratna Musa, MT

b. Sekretaris : Dr. Fithriyah Arief Wangsa, ST, MT

Anggota: 1. Dr. Ir. Hj. Fenty Daud, ST, MT

2. Muh. Syafaat S Kuba, ST., MT

3. Mahmuddin, ST., MT., IPM

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

H. Muhammad Idrus Ompo, Sp.,PSDA

Dr. Hj. Arsyuni Ali Mustari, ST., MT

Dekan



Dr. Hamzah Al Imran, ST., MT.
NBM: 855 500



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unismuh.ac.id, e-mail : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS PENGARUH JENIS DAN UKURAN PASIR FILTER PADA PENGOLAHAN KUALITAS AIR**

Nama : ASWAR IZAAK
FAIZAL WIJAYA

Stambuk : 105 81 2358 15
105 81 2436 15

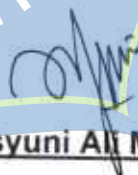
Makassar, 15 Agustus 2020

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing:

Pembimbing I

Pembimbing II


r. H. Muhammad Idrus Ompo, Sp.,PSDA


Dr. Hj. Arsyuni Ali Mustari, ST., MT

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Pengairan


Andi Makbul Syamsuri, ST.,MT.,IPM
NBM : 1183 084

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah yang diberikan selama ini kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan satu tugas akhir dalam rangka penyelesaian studi di Universitas Muhammadiyah Makassar dengan judul **“Analisis Pengaruh Jenis dan Ukuran Pasir Filter pada Pengolahan Kualitas Air” (Uji Laboratorium)**.

Sebagai manusia biasa, penulis sangat menyadari bahwa Tugas Akhir yang sederhana ini masih banyak terdapat kekeliruan dan masih memerlukan perbaikan secara menyeluruh. Hal ini tidak lain disebabkan keterbatasan ilmu dan kemampuan yang dimiliki oleh penulis dalam menyelesaikan tugas yang bagi penulis dirasakan cukup berat, karenanya berbagai masukan dan saran yang sifatnya membangun sangatlah diharapkan demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses awal hingga selesainya Tugas Akhir ini, banyak sekali pihak yang telah terlibat dan berperan serta untuk mewujudkan selesainya Tugas Akhir ini, karena itu pada tempatnyalah penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada mereka yang secara moril maupun materi telah banyak membantu penulis untuk merampungkan Tugas Akhir ini hingga selesai. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimah kasih serta penghargaan yang setinggi – tingginya kepada :

1. Bapak Ir. Hamzah Al Imran., ST.,MT.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Bapak Andi Makbul Syamsuri.,ST.,MT.,IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Muh. Amir Zainuddin.,ST.,MT.,IPM selaku Sekretaris Program Studi Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak Dr. Ir. H. Muhammad Idrus Ompo.,Sp.,PSDA selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Dr. Ir. Hj. Arsyuni Ali Mustari.,MT.,MT selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staf Administrasi pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Kedua Orang Tua kami yang telah memberikan kami kesempatan sehingga bisa sampai pada titik ini dan yang telah memberikan Doa serta dukungan pada kami.

Serta rekan-rekan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu pada kesempatan ini, harapan penulis semoga apa yang telah dibantukan selama ini secara moril maupun materil mendapatkan imbalan amal dari Allah SWT dan semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Amin.

Makassar,Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERBAIKAN	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Masalah.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Penelitian Sebelumnya.....	7
B. Sistem Pengolahan Air.....	8
1. Saringan Kain Katun	9

2. Saringan Kapas	10
3. Saringan Pasir Lambat (SPL)	10
4. Saringan Pasir Cepat (SPC)	10
5. Gravity-Fed Filtering System	11
6. Saringan Arang	11
C. Filtrasi	12
1. Tipe Filtrasi	12
a. Filter Pasir Cepat (Rapid sand filter)	13
b. Filter Pasir lambat (Slow sand filter)	13
D. Parameter Kualitas Air	13
1. Parameter Fisika	14
a. Kecerahan	14
b. Suhu	15
c. Warna atau kekeruhan	16
d. Bau	16
2. Parameter Kimia	17
a. pH (Power of Hidrogen)	17
b. Oksigen Terlarut (DO)	17
c. Salinitas	18
d. Kesadahan	18
e. Zat Organik	18
3. Parameter Biologis	19

a. Plankton.....	18
b. Bakteri	19
E. Defenisi Pasir.....	21
1. Pengertian pasir.....	21
2. Fungsi Pasir	21
3. Jenis-Jenis Pasir	22
a. Pasir Merah	22
b. Pasir Silika/Kuarsa.....	23
c. Pasir Pasang.....	23
d. Pasir Beton.....	24
e. Pasir Sungai.....	24
4. Sifat - Sifat Pasir.....	25
a. Permeability.....	25
b. Konsolidasi.....	26
c. Berat Jenis Pasir.....	26
d. Penyerapan.....	26
e. Kadar air pasir (w).....	27
f. Kadar lumpur pasir.....	27
g. Analisis Saringan.....	27
F. Saluran Perpipaan	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 30

A. Jenis Penelitian..... 30

B.	Jenis dan Sumber Data.....	30
C.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
D.	Alat dan Bahan	32
E.	Prosedur Pelaksanaan Penelitian	36
F.	Tahapan Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
A.	Menentukan Ukuran Agregat pada Pasir Filter.....	40
1.	Ukuran jenis pasir filter.....	40
a.	Pasir laut.....	40
b.	Pasir sungai.....	43
B.	Analisis Pengaruh Jenis Pasir Filter pada Kualitas Air.....	45
1.	Data awal.....	45
2.	Hasil Kualitas Air dengan Menggunakan Saringan Pasir Laut.....	46
3.	Hasil Kualitas Air dengan Menggunakan Saringan Pasir Sungai.....	46
4.	Analisis Pengaruh Jenis Pasir Filter (Pasir Laut dan Sungai).....	47
5.	Analisis Pengaruh Ukuran Butiran Pasir Sebagai Media Filter.....	48
a.	Pengaruh agregat kasar dan agregat halus pada pasir laut.....	48
b.	Pengaruh agregat kasar dan agregat halus pada pasir sungai.....	49

6. Pengaruh Ketebalan Pasir Sebagai Media filter	50
a. Pengaruh ketebalan media filter pada pasir laut	50
b. Pengaruh ketebalan media filter pada pasir sungai.....	51
C. Hasil pembahasan	52

BAB V PENUTUP	54
A. Kesimpulan	55
B. Saran	56
Daftar Pustaka	57
Lampiran	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Media kain katun sebagai filter air.....	9
Gambar 2.2 Media kapas sebagai filter air	10
Gambar 2.3 Warna dan kekeruan air.....	16
Gambar 2.4 Pasir merah	23
Gambar 2.5 Pasir silika / kuarsa	23
Gambar 2.6 Pasir pasang.....	24
Gambar 2.7 Pasir beton.....	24
Gambar 2.8 Pasir sungai.....	25
Gambar 2.9 Vibrator mesin alat ayakan pasir.....	28
Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel air uji.....	31
Gambar 3.2 Model uji penyaringan air.....	34
Gambar 3.3 Variasi filter agregat kasar dan halus 60 cm.....	35
Gambar 3.4 Variasi filter agregat kasar dan halus 30 cm.....	35
Gambar 3.5 Skema ranning test penelitian.....	38
Gambar 3.6 Bagan alur penelitian (flowchart).....	39
Gambar 4.1 Grafik presentase tertahan pada pasir laut	41
Gambar 4.2 Grafik gradasi zona 1 pasir laut.....	42
Gambar 4.3 Grafik gradasi zona 4 pasir laut.....	42
Gambar 4.4 Grafik presentase tertahan pada pasir sungai.....	44
Gambar 4.5 Grafik gradasi zona 1 pasir sungai.....	44
Gambar 4.6 Grafik gradasi zona 4 pasir sungai.....	45
Gambar 4.7 Pengaruh antara pasir laut dan pasir sungai sebagai media filter terhadap kualitas air	48

Gambar 4.8 Pengaruh agregat kasar dan agregat halus pada pasir laut	49
Gambar 4.9 Pengaruh agregat kasar dan agregat halus pada pasir sungai	50
Gambar 4.10 Pengaruh Ketebalan media pada pasir laut.....	50
Gambar 4.11 Pengaruh Ketebalan media pada pasir sungai.....	51
Gambar 4.12 Tingkat kekeruhan air	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter fisik dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air keperluan higiene sanitasi.	14
Tabel 2. 2 Daftar persyaratan kualitas air bersih (Per.Menkes No 416/per/IV/1990.	20
Tabel 2.3 Jenis dan Ukuran Pasir yang masuk ke perairan	21
Tabel 2.4 Ukuran Ayakan	28
Tabel 3.1 Alat dan bahan yang digunakan untuk model saringan filter	32
Tabel 3.2 Parameter test penelitian	37
Tabel 4.1 Hasil saringan pasir laut	41
Tabel 4.2 Hasil saringan pasir sungai	43
Tabel 4.3 Hasil data awal kualitas air	45
Tabel 4.4 Hasil kualitas air dengan ketebalan media pasir laut 30 cm	46
Tabel 4.5 Hasil kualitas air dengan ketebalan media pasir laut 60 cm	46
Tabel 4.6 Hasil kualitas air dengan ketebalan media pasir sungai 30 cm	47
Tabel 4.7 Hasil Kualitas Air dengan ketebalan media pasir sungai 60 cm	47

DAFTAR NOTASI DAN ISTILAH



Filter	: Penyaring / saringan
DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	: Oksigen terlarut
Uniform	: Seragam
<i>Rapid sand filter</i>	: Saringan Pasir Cepat
<i>Rate filtrasi</i>	: Waktu rata-rata penyaringan
<i>Slow sand filter</i>	: Saringan Pasir Lambat
<i>Down flow filtration</i>	: Aliran filtrasi kebawah
Zeolith	: Mineral yang dihasilkan dari proses hydrothermal pada batuan beku biasa
NTU	: <i>Nephelometric turbidity unit</i>
TCU	: <i>True color unit</i>
Mg/L	: Miligram / liter
pH	: Derajat keasaman
T	: Waktu
W	: kadar air pasir

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada dasarnya air yang berada di dunia tidak berkurang atau tidak lebih, hanya saja terjadi pergerakan siklus air yang terjadi akibat perbuatan alam dan manusia sehingga kualitas dan kuantitas air di suatu tempat berkurang atau lebih. Pergerakan siklus air inilah yang mengakibatkan kualitas air berubah. Penurunan kualitas air yang terjadi ada yang disebabkan tercemarnya air oleh bakteri golongan *coliform* yang diakibatkan dari kepadatan penduduk, buruknya sistem pembuangan limbah masyarakat, pembuatan wc, septik tank dan sumur resapan yang kurang memenuhi persyaratan dengan baik ditinjau dari kualitas maupun tata letaknya terhadap sumber pencemar (Deni Maryani, dkk, 2014).

Pada era sekarang ini kemajuan teknologi serta ilmu pengetahuan membuat manusia berfikir dan mengembangkan pengujian kesesuaian air untuk menunjukkan mutu atau kondisi air dengan keperluan tertentu. Ada beberapa bahan penyaringan untuk memperoleh kualitas air yang baik untuk kesediaan air baku seperti ; saringan kain katun, saringan kapas, saringan pasir, saringan arang, saringan sabuk kelapa, saringan ijuk, saringan batu kerikil dan tanah liat, serta pecahan keramik dan batu bata.

Filtrasi merupakan salah satu proses air, yang merupakan proses penghilangan partikel - partikel atau flok – flok halus yang lolos dari unit

sedimentasi, dimana partikel – partikel atau flok – flok tersebut akan tertahan pada media penyaring selama air melewati media tersebut. Filtrasi diperlukan untuk penyempurnaan penurunan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, bau, dan rasa, sehingga diperoleh air bersih yang memenuhi standar kualitas air minum (Asmadi, dkk, 2011). Menurut Backer (1948), catatan tertulis paling awal tentang air, sekitar tahun 4000 SM, menyebutkan filtrasi air melalui pasir dan kerikil. Walaupun sejumlah modifikasi telah dibuat dengan cara yang aplikasi, filtrasi tetap menjadi salah satu teknologi mendasar terkait dengan air. Digunakan media filter atau saringan karena merupakan alat filtrasi atau penyaring yang memisahkan campuran *solida likuida* dengan media *porous* atau material *porous* lainnya guna memisahkan sebanyak mungkin padatan tersuspensi yang paling halus. Dan penyaring ini merupakan proses pemisahan antara padatan atau koloid dengan cairan (Rachmat Quddus, 2014).

Yang menjadi latar belakang sehingga kami mengangkat penelitian ini karena kami melihat dari berbagai penelitian atau alternatif yang dilakukan sebelumnya untuk memperoleh kualitas air dengan cara penyaringan atau filtrasi adalah bahan filter yang digunakan untuk penyaringan berbeda baik dari jenis, bentuk ukuran, serta yang terkandung pada bahan penyaring atau filter tersebut. Ini menjadi aspek penting pada pengolahan kualitas air, sehingga muncul pertanyaan apakah hasil pengolahan kualitas air dengan metode penyaringan menggunakan bahan serta jenis yang berbeda menghasilkan kualitas air

yang sama atau kualitas air yang berbeda, Dan apakah pengaruh jenis dan ukuran butiran pasir sebagai media filter terhadap kualitas air.

Permasalahan tersebut kemudian dituangkan dalam bentuk penulisan tugas akhir atau skripsi dengan judul : **"Analisis Pengaruh Jenis dan Ukuran Pasir Filter pada Pengolahan Kualitas Air."**

B. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini penulis mencoba merumuskan persoalan dalam bentuk pertanyaan :

1. Bagaimana pengaruh jenis dan ukuran agregat pasir terhadap kualitas air baku.
2. Bagaimana mutu kualitas air dari hasil pengolahan dengan menggunakan jenis dan ukuran pasir yang berbeda.
3. Apakah jenis pasir laut dan pasir sungai efektif digunakan sebagai media filter pada pengolahan kualitas air baku.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh jenis dan ukuran agregat pasir terhadap hasil kualitas air baku.
2. Untuk mengetahui mutu kualitas air dari hasil pengolahan dengan menggunakan jenis dan ukuran pasir yang berbeda.

3. Untuk mengetahui efektifitas dari kedua jenis pasir laut dan pasir sungai sebagai media filter.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang kami lakukan ini dapat bermanfaat bagi kami sendiri, maupun bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar khususnya Fakultas Teknik Pengairan atau pihak-pihak lain yang berkepentingan, adapun manfaat penelitian kami ini antara lain :

1. Dapat mengetahui mutu kualitas air dari proses air dengan metode penyaringan dari bahan dan ukuran butiran pasir filter.
2. Masyarakat dan para akademis bisa mengetahui jenis pasir mana yang menghasilkan kualitas air terbaik dengan metode penyaringan.
3. Untuk diaplikasikan sebagai bahan pertimbangan dalam air bersih bagi masyarakat dalam memilih bahan pasir filter dalam kualitas air dengan metode saringan. Dan sebagai referensi untuk penelitian berikutnya untuk mengembangkan air bersih.

E. Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya ruang lingkup pada penelitian ini dan keterbatasan serta kemampuan peneliti, maka kami membatasi permasalahan tersebut pada:

1. Tipe filtrasi yang digunakan adalah filter pasir lambat (*slow sand filter*).
2. Arah aliran filtrasi menggunakan filter aliran kebawah (*Down flow filtration*).
3. Penelitian ini menggunakan sistem pengaliran secara gravitasi (*gravity filtration*).
4. Jenis pasir yang dimaksud adalah jenis sumber pasir.
5. Mengingat banyaknya jenis pasir, maka penulis dalam penelitian ini hanya menggunakan dua (2) jenis pasir yaitu pasir sungai dan pasir laut serta ukuran butiran pasir yaitu agregat kasar dan agregat halus setiap jenis pasir filter.
6. Saringan kerikil dan ijuk tetap dan posisi saringan juga tetap yang diganti hanya jenis pasir uji (sampel).
7. Air sampel yang digunakan adalah air sungai jeneberang dengan 3 titik yang berbeda.
8. Volume air yang digunakan ditentukan dengan kebutuhan.
9. Hasil air dengan metode penyaringan hanya diperuntukkan untuk air Baku dan buka air untuk dikonsumsi.
10. Model air dengan sistem penyaringan yang digunakan dalam penelitian ini tidak diskalakan.
11. Unit model penyaringan dibuat menggunakan pipa paralon dengan diameter 3 cm dan panjang ditentukan dengan kebutuhan penelitian.

12. Parameter yang dibutuhkan yaitu data kualitas air parameter fisik (bau, warna, kekeruan, dan rasa).
13. Pencampuran pasir agregat tidak di skalakan.

F. Sistematika Penulisan

Susunan sistematika dalam tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan, yang berisikan penjelasan umum tentang materi pembahasan yakni Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka, yang berisikan kajian literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah yang dikaji dalam penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian, yang menguraikan secara lengkap tentang lokasi penelitian, waktu penelitian, langkah – langkah atau prosedur pengambilan dan pengolahan data hasil penelitian.

Bab IV Analisa Hasil dan Pembahasan, merupakan bab yang menyajikan data – data hasil penelitian di laboratorium, analisis data, hasil analisis data dan pembahasannya.

Bab V Kesimpulan dan Saran, merupakan bab yang berisi kesimpulan penelitian disertai dengan saran – saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Menurut penelitian sebelumnya tentang kualitas air dan media pasir sebagai filter yang kami gunakan sebagai bahan referensi untuk penelitian kami, yaitu :

Menurut Fatimah Hanun Syaiful Jannah (2018), menyatakan perbandingan tinggi media pasir dalam pengolahan air minum skala besar, tinggi media yang paling optimal dalam penyisihan kekeruhan adalah pasir dengan tinggi media 100 cm, karena dapat menyisihkan kekeruhan air sebesar 81%.

Menurut Deni Maryani, dkk (2014), menyatakan penurunan kekeruan yang paling efektif pada variasi tebal media 100 cm dan rate filtrasi 5 /m³/m²/jam dengan nilai efisiensi sebesar 98,27 %.

Menurut Indra Suliastuti, dkk (2014), Menyatakan peningkatan jumlah zeolit dan pasir dapat menurunkan kekeruan, warna air, dan konsentrasi *suspended solid*.

Menurut Sudiyo Utomo, dkk (2012), Menyatakan dalam penelitiannya bahwa penyaringan kualitas air dengan menggunakan ketebalan filter pasir 60 cm di dapatkan nilai NTU (*Neophelometri Turbidity Unit*) sebesar 1,5 NTU.

Kualitas air dapat dinyatakan dengan parameter kualitas air. Parameter ini meliputi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis (Masduqi,dkk 2009).

Saringan pasir lambat adalah bak saringan yang menggunakan pasir sebagai media filter dengan ukuran butiran sangat kecil, namun mempunyai kandungan kuarsa yang tinggi (SNI 3981:2008). Proses penyaringan berlangsung secara gravitasi, sangat lambat, dan simultan pada seluruh permukaan media. Ukuran media pasir saringan yang sangat kecil akan membentuk ukuran pori – pori antara butiran media juga sangat kecil.

Unit paket instalasi pengolahan air yang selanjutnya disebut unit paket instalasi pengolahan air adalah unit paket yang dapat mengolah air baku melalui proses fisik, kimia dan atau biologi tertentu dalam bentuk yang kompak sehingga menghasilkan air bersih yang memenuhi baku mutu kualitas air yang berlaku, didesain dan di buat pada suatu tempat yang selanjutnya dapat dirakit ditempat lain dan dipindahkan, yang terbuat dari bahan baja, dan plastik atau fiber (SNI 6774:2008).

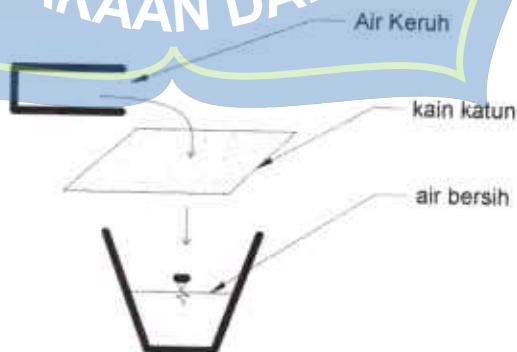
B. Sistem Pengolahan Air

Sistem pengolahan air merupakan proses pemisahan air dari bahan atau zat, baik fisik, kimia dan biologi dengan tujuan mendapatkan kualitas air yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No 416/Per/IV/1990. Perlu diperhatikan, bahwa air bersih yang dihasilkan dari

proses penyaringan air secara sederhana tersebut tidak dapat menghilangkan sepenuhnya garam yang terlarut di dalam air. Digunakan destilasi sederhana untuk menghasilkan air yang tidak mengandung garam. Ada berbagai macam cara sederhana yang dapat kita gunakan untuk mendapatkan air bersih, dan cara yang paling mudah dan paling umum digunakan adalah dengan membuat saringan air, dan bagi kita mungkin yang paling tepat adalah membuat penjernih air atau saringan air sederhana. Berikut beberapa alternatif cara sederhana untuk mendapatkan air bersih dengan cara penyaringan air.

1. Saringan Kain Katun.

Pembuatan saringan air dengan menggunakan kain katun merupakan teknik penyaringan yang paling sederhana / mudah. Air keruh disaring dengan menggunakan kain katun yang bersih. Saringan ini dapat membersihkan air dari kotoran dan organisme kecil yang ada dalam air keruh. Air hasil saringan tergantung pada ketebalan dan kerapatan kain yang digunakan.



Gambar 2.1 Media kain katun sebagai filter air

2. Saringan Kapas

Teknik saringan air ini dapat memberikan hasil yang lebih baik dari teknik sebelumnya. Seperti halnya penyaringan dengan kain katun, penyaringan dengan kapas juga dapat membersihkan air dari kotoran dan organisme kecil yang ada dalam air keruh. Hasil saringan juga tergantung pada ketebalan dan kerapatan kapas yang digunakan.



Gambar 2.2 Media kapas katun sebagai filter air

3. Saringan Pasir Lambat (SPL)

Saringan pasir lambat merupakan saringan air yang dibuat dengan menggunakan lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Air bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan pasir terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan kerikil.

4. Saringan Pasir Cepat (SPC)

Saringan pasir cepat seperti halnya saringan pasir lambat, terdiri atas lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Tetapi arah penyaringan air terbalik bila dibandingkan dengan saringan pasir

lambat, yakni dari bawah ke atas (up flow). Air bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan kerikil terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan pasir.

5. Gravity-Fed Filtering System

Gravity-Fed Filtering System merupakan gabungan dari Saringan Pasir Cepat (SPC) dan Saringan Pasir Lambat (SPL). Air bersih dihasilkan melalui dua tahap. Pertama-tama air disaring menggunakan Saringan Pasir Cepat (SPC). Air hasil penyaringan tersebut dan kemudian hasilnya disaring kembali menggunakan Saringan Pasir Lambat. Dengan dua kali penyaringan tersebut diharapkan kualitas air bersih yang dihasilkan tersebut dapat lebih baik. Untuk mengantisipasi debit air hasil penyaringan yang keluar dari saringan pasir cepat dapat digunakan beberapa / multi Saringan Pasir Lambat.

6. Saringan Arang

Saringan arang dapat dikatakan sebagai saringan pasir arang dengan tambahan satu buah lapisan arang. Lapisan arang ini sangat efektif dalam menghilangkan bau dan rasa yang ada pada air baku. Arang yang digunakan dapat berupa arang kayu atau arang batok kelapa. Untuk hasil yang lebih baik dapat digunakan arang aktif.

C. Filtrasi

Filtrasi adalah suatu proses pemisahan zat padat dari fluida (cair atau gas) yang membawanya menggunakan suatu medium berpori atau bahan berpori lain untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang tersuspensi dan koloid. Pada pengolahan air minum, filtrasi digunakan untuk menyaring air hasil dari proses koagulasi – flokulasi – sedimentasi sehingga dihasilkan air minum dengan kualitas tinggi.

Filtrasi merupakan salah satu proses pengolahan air, yang merupakan proses penghilangan partikel – partikel atau flok – flok halus yang lolos dari unit sedimentasi, dimana partikel – partikel atau flok – flok tersebut akan tertahan pada media penyaring selama air melewati media tersebut. Filtrasi diperlukan untuk penyempurnaan penurunan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, bau, dan rasa, sehingga diperoleh air bersih yang memenuhi standar kualitas air minum (Asmadi, dkk, 2011).

1. Tipe filtrasi

Berdasarkan pada kapasitas produksi air yang terolah, filter pasir dapat dibedakan menjadi dua yaitu filter pasir cepat dan filter pasir lambat.

a. Filter pasir cepat (*Rapid sand filter*)

Filter pasir cepat adalah filter yang mempunyai kecepatan filtrasi cepat, berkisar 4 hingga 21 jam. Kecepatan aliran air dalam media pasir lebih besar karena ukuran media pasir lebih besar. Filter ini selalu di dahului dengan proses koagulasi – flokulasi dan pengendapan untuk memisahkan padatan tersuspensi. Kekasaran filter pasir cepat berkisar 5 NTU – 10 NTU (*Neophelometri Turbidity Unit*), efisiensi penurunannya dapat mencapai 90% - 98%.

b. Filter pasir lambat (*Slow sand filter*)

Filter pasir lambat merupakan penyaringan partikel yang tidak didahului proses pengolahan kimiawi (koagulasi). Kecepatan aliran dalam media filter ini kecil karena ukuran media pasir lebih kecil. Saringan pasir lambat menyerupai penyaringan air secara alami, kecepatan yang lebih lambat ini disebabkan ukuran pasir lebih kecil (effective size 0,15 – 0,35).

D. Parameter Kualitas Air

Dalam Pengolahan air yang digunakan harus memenuhi kualitas yang memenuhi syarat kesehatan yang meliputi persyaratan, Fisika,

kimia, mikrobiologi, dan radioaktif. Pengawasan kualitas air ini bertujuan untuk mencegah penurunan kualitas dan penggunaan air yang dapat mengganggu dan membahayakan kesehatan, serta meningkatkan kualitas air. (PerMenKes 416/Per/IX/1990).

Standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air dapat digunakan pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu dapat digunakan sebagai air baku air minum (PerMenkes No.32 /2017).

Tabel 2.1 Parameter fisik dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air keperluan higiene sanitasi.

No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1	Kekeruan	NTU	25
2	warna	TCU	50
3	Zat padat terlarut (<i>total Dissolved Solid</i>)	mg/l	1000
4	Suhu	°C	Suhu udara $\pm 3^{\circ}$
5	Rasa		tidak berasa
6	Bau		tidak berbau

1. Parameter Fisika

a. Kecerahan

Kecerahan adalah parameter fisika yang erat kaitannya dengan proses fotosintesis pada suatu ekosistem perairan. Kecerahan yang tinggi

menunjukkan daya tembus cahaya matahari yang jauh kedalam perairan. Begitu pula sebaliknya (Erikianto, 2008).

Menurut Kordi dan Andi (2009), kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan kedalam air dan dinyatakan dalam (%). Kemampuan cahaya matahari untuk tembus sampai kedasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan (turbidity) air. Dengan mengetahui kecerahan suatu perairan, kita dapat mengetahui sampai dimana masih ada kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam air, lapisan-lapisan manakah yang tidak keruh, yang agak keruh, dan yang paling keruh.

b. Suhu

Menurut Nontji (1987), suhu air merupakan faktor yang banyak mendapat perhatian dalam pengkajian-pengkajian kelautan. Data suhu air dapat dimanfaatkan bukan saja untuk mempelajari gejala-gejala fisika didalam laut, tetapi juga dengan kaitannya kehidupan hewan atau tumbuhan. Bahkan dapat juga dimanfaatkan untuk pengkajian meteorologi. Suhu air di permukaan dipengaruhi oleh kondisi meteorologi. Faktor - faktor meteorologi yang berperan disini adalah curah hujan, penguapan, kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin, dan radiasi matahari.

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik dilautan maupun di perairan tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan biota air. Secara umum, laju pertumbuhan

meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis) (Kordi dan Andi, 2009).

c. Warna atau Kekeruan

Kekeruhan air dapat dianggap sebagai indikator kemampuan air dalam meloloskan cahaya yang jatuh ke badan air, apakah cahaya tersebut kemudian disebarkan atau diserap oleh air. Semakin kecil tingkat kekeruhan suatu perairan, semakin dalam cahaya dapat masuk ke dalam badan air, dan demikian semakin besar kesempatan bagi vegetasi akuatis untuk melakukan proses fotosintesis (Asdak, 2007).



Gambar 2.3 warna dan kekeruan air

d. Bau

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bahwa kualitas air yang baik tidak memiliki rasa dan bau untuk dijadikan kualitas air bersih.

2. *Parameter Kimia*

a. *pH (Power of Hidrogen)*

Menurut Andayani (2005), pH adalah cerminan derajat keasaman yang diukur dari jumlah ion hidrogen menggunakan rumus $pH = -\log (H^+)$. Air murni terdiri dari ion H^+ dan OH^- dalam jumlah berimbang hingga pH air murni biasa 7. Makin banyak banyak ion OH^+ dalam cairan makin rendah ion H^+ dan makin tinggi pH. Cairan demikian disebut cairan alkalis. Sebaliknya, makin banyak H^+ makin rendah pH dan cairan tersebut bersifat masam. Derajat keasaman atau pH antara 6,5 – 8,5 sangat memadai kehidupan bagi kualitas air untuk bahan air baku.

b. *DO (Dissolved Oxygen)*

Menurut Wibisono (2005), konsentrasi gas oksigen sangat dipengaruhi oleh suhu, makin tinggi suhu, makin berkurang tingkat kelarutan oksigen. Di laut, oksigen terlarut (Dissolved Oxygen / DO) berasal dari dua sumber, yakni dari atmosfer dan dari hasil proses fotosintesis fitoplankton dan berjenis tanaman laut. Keberadaan oksigen terlarut ini sangat memungkinkan untuk langsung dimanfaatkan bagi kebanyakan organisme untuk kehidupan, antara lain pada proses respirasi dimana oksigen diperlukan untuk pembakaran (metabolisme) bahan organik sehingga terbentuk energi yang diikuti dengan pembentukan CO_2 dan H_2O .

c. Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi dari total ion yang terdapat didalam perairan. Pengertian salinitas yang sangat mudah dipahami adalah jumlah kadar garam yang terdapat pada suatu perairan. Hal ini dikarenakan salinitas ini merupakan gambaran tentang padatan total di dalam air setelah menjadi oksida. Pengertian salinitas yang lainnya adalah jumlah segala macam garam yang terdapat dalam 1000 gr air. Garam-garam yang ada di air payau atau air laut pada umumnya adalah Na, Cl, NaCl, $MgSO_4$ yang menyebabkan rasa pahit pada air laut, KNO_3 dan lain - lain. Salinitas dapat dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat yang disebut dengan refraktometer atau salinometer. Satuan untuk pengukuran salinitas adalah satuan gram per kilogram (ppt) atau promil (o/oo). Nilai salinitas untuk perairan tawar biasanya berkisar antara 0 – 5 ppt, perairan payau biasanya berkisar antara 6 - 29 ppt dan perairan laut berkisar 29 – 35 ppt.

d. Kesadahan

Kesadahan adalah kandungan mineral tertentu di dalam air, umumnya yaitu ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dalam air sadah atau sering disebut dengan air keras adalah air yang memiliki kadar mineral yang tinggi.

e. Zat Organik

Zat organik merupakan zat yang banyak mengandung unsur karbon, zat yang pada umumnya merupakan bagian dari binatang atau tumbuh-

tumbuhan dengan komponen utamanya adalah karbon, protein, dan lemak lipid. Zat organik ini sangat mudah mengalami pembusukan oleh bakteri dengan menggunakan oksigen terlarut. Kandungan zat organik yang tinggi di dalam air menunjukkan bahwa air tersebut telah tercemar, terkontaminasi rembesan dari limbah dan tidak aman sebagai sumber air minum. (Haitami,dkk, 2016).

3. *Parameter Biologis*

Parameter biologi adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui kepadatan biota di dalam air. Biota tersebut dapat berupa plankton, benthos, perifiton, bakteri maupun biota jenis lainnya. Parameter biologi meliputi :

a. **Plankton**

Plankton adalah mikroorganisme yang hidup melayang di perairan, mempunyai gerak sedikit sehingga mudah terbawa oleh arus. Plankton merupakan salah satu komponen utama dalam sistem rantai makanan atau *food chain* dan jaring makanan atau *food web* (Ferianti, 2007).

b. **Bakteri**

Bakteri adalah salah satu golongan organisme prokariotik (tidak mempunyai selubung inti), uniseluler dan berukuran renik (mikroskopis). Bakteri merupakan organisme yang paling banyak jumlahnya dan lebih tersebar luas dibandingkan makhluk hidup yang lain.

Tabel 2.2 Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih(PerMen.Kes No 416/Per/IV/1990)

No.	PARAMETER	Satuan	kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
A.	Fisika			
1	Bau	-	-	tidak berbau
2	Jumlah Zat padat terlarut (TDS)	mg/L	1	-
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	-
4	Rasa	-	-	tidak terasa
5	Suhu	°C	suhu udara ± 3 °C	-
6	Warna	Skala TCU	15	-
B.	Kimia			
a.	Kimia Anorganik			
1	Air raksa	mg/L	0,001	
2	Alumunium	mg/L	0,2	
3	Arsen	mg/L	0,05	
4	Barium	mg/L	1,0	
5	Besi	mg/L	0,3	
6	Fluorida	mg/L	1,5	
7	Kadmium	mg/L	0,005	
8	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	500	
9	Klorida	mg/L	250	
10	Kromium, Valensi 6	mg/L	0,05	
11	Mangan	mg/L	0,1	
12	Natrium	mg/L	200	
13	Nitrat, sebagai N	mg/L	10	
14	Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0	
15	Perak	mg/L	0,05	
16	pH		6,5 - 8,5	Merupakan batas minimum dan maksimum
17	Selenium	mg/L	0,01	
18	Seng	mg/L	5	
19	Sianida	mg/L	0,1	
20	Sulfat	mg/L	400	
21	Sulfida (sebagai H ₂ S)	mg/L	0,05	
22	Tembaga	mg/L	1,0	
23	Timbal	mg/L	0,05	
b.	Kimia Organik			
1	Aldrin dan Dieldrin	mg/L	0,0007	
2	Benzena	mg/L	0,01	
3	Benzo (a) pyrene	mg/L	0,00001	
4	Chlordane (total isomer)	mg/L	0,0003	
5	Coloreform	mg/L	0,03	
6	2,4 D	mg/L	0,1	
7	DDT	mg/L	0,03	
8	Detergen	mg/L	0,05	
9	1,2 Discloroethane	mg/L	0,01	
10	1,1 Discloroethane	mg/L	0,0003	
11	Heptaclor dan heptaclor epoxide	mg/L	0,003	
12	Hexachlorobenzene	mg/L	0,00001	
13	Gamma-HCH (Lindane)	mg/L	0,004	
14	Methoxychlor	mg/L	0,03	
15	Pentachlorophanol	mg/L	0,01	

E. Pasir Filter

1. Pengertian pasir

Defenisi dan pengertian pasir adalah kumpulan bahan material yang berbentuk butiran halus yang berukuran antara 0,0625 mm sampai 2 mm. Materi pembentuk pasir adalah silikon dioksida, tetapi di beberapa pantai tropis dan subtropis umumnya dibentuk dari batu kapur. Hanya beberapa tanaman yang dapat tumbuh di atas pasir, karena pasir memiliki rongga-rongga yang cukup besar. Pasir memiliki warna sesuai dengan asal pembentukannya. Seperti yang kita ketahui pasir juga sangat penting untuk bahan material bangunan dan industri.

Tabel 2.3 Jenis dan Ukuran Pasir yang masuk ke perairan
(Asdak, 2002)

Jenis Sedimen	Ukuran Partikel (mm)
Liat	< 0,0039
Debu	0,0039 - 0,0625
Pasir	0,0625 - 2,0
Pasir besar	2,0 - 64,0

2. Fungsi Pasir

Dalam kehidupan, pasir memiliki fungsi yang sangat besar untuk membantu kehidupan manusia. adapun fungsi pasir yaitu :

- a. Material urugan/pasir urug, yaitu pasir urug bawah pondasi, pasir urug bawah lantai, pasir urug di bawah pasangan *paving block*.

- b. Material mortar atau spesi/pasir pasangan, yaitu digunakan sebagai adukan untuk lantai kerja, pasangan pondasi batu kali, pasangan dinding bata, spesi untuk pemasangan keramik lantai dan keramik dinding, spesi untuk pasangan batu alam, plesteran dinding.
- c. Material campuran beton/pasir cor, yaitu untuk campuran beton bertulang maupun tidak bertulang, bisa kita jumpai dalam struktur pondasi beton bertulang, sloof, lantai, kolom, plat lantai, cor dak, ring balok, dan lain-lain.

3. Jenis – Jenis Pasir

seperti yang kita ketahui pasir adalah bahan yang cukup berpengaruh untuk bahan bangunan bisa dikatakan banyak dipergunakan dari struktur paling bawah hingga struktur paling atas suatu bangunan. Berikut ini adalah 5 jenis pasir menurut tingkat kualitasnya

a. Pasir Merah

Pasir merah atau suka disebut Pasir Jebrod kalau di daerah Sukabumi atau Cianjur karena pasirnya diambil dari daerah Jebrod Cianjur. Pasir Jebrod biasanya digunakan untuk bahan Cor karena memiliki ciri lebih kasar dan batuanannya agak lebih besar.



Gambar 2.4 Pasir merah

b. Pasir Silika / Kuarsa

Pasir silika adalah salah satu mineral yang umum ditemukan dikerak kontinen bumi mineral ini memiliki struktur kristal heksagonal yang terbuat dari silika trigonal terkristalisasi. Jenis pasir ini banyak memiliki manfaat untuk kehidupan manusia, sebagai contoh pasir silika bisa digunakan untuk bahan baku kaca, keramik bahkan untuk saringan filter air.

Gambar 2.5 Pasir silica

c. Pasir Pasang

Pasir pasang yaitu pasir yang ciri-cirinya apabila dikepal akan menggumpal dan tidak akan kembali ke semula. Pasir pasang biasanya

digunakan untuk campuran pasir beton agar tidak terlalu kasar sehingga bisa dipakai untuk plesteran dinding.



Gambar 2.6 Pasir pasang

d. Pasir Beton

Pasir beton yaitu pasir yang warnanya hitam dan butirannya cukup halus, namun apabila dikepal dengan tangan tidak menggumpal dan akan puyar kembali. Pasir ini baik sekali untuk pengecoran, plesteran dinding, pondasi, pemasangan batu bata.



Gambar 2.7 Pasir Beton

e. Pasir sungai

Menurut Tri Mulyono (2003), Pasir sungai adalah pasir yang bersumber dari penggalian atau penambangan di sungai. Sungai-sungai yang terjal memiliki aliran yang deras, sehingga deposit dari partikel batu-

batuannya akan bervariasi cukup besar pada suatu jarak tertentu, biasanya butir halusnyanya tidak banyak dan batuan-batuannya cukup bersih. Pasir sungai juga dapat diperoleh dari sungai yang merupakan hasil gigisan batu-batuan yang keras dan tajam, pasir jenis ini butirannya cukup baik (antara 0,063 mm – 5 mm).



Gambar 2.8 Pasir sungai

4. Sifat – sifat pasir

Di bawah ini ada beberapa sifat penting pasir yaitu,

a. Permeability (Permeabilitas pasir)

Permeability (Permeabilitas pasir) diartikan sebagai kemampuan pasir untuk dapat mengalirkan air melalui pori-porinya (Bambang Surendro, 2014). Pada umumnya kecepatan air mengalir di dalam pasir sangat kecil, sehingga aliran air laminar. Untuk menghitung besarnya kecepatan aliran air dalam pasir, dipakai Hukum Darcy yang berbunyi: "Kecepatan air mengalir berbanding langsung dengan hydraulic gradient."

$$V = k \cdot i \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

K = koefisien permeabilitas pasir (cm/detik)

I = hydraulic gradient

V = kecepatan aliran (cm/detik)

b. Konsolidasi

Konsolidasi yaitu hal yang berhubungan dengan perubahan volume pasir akibat pasir mendapat tekanan, sehingga air yang ada pada pori-pori pasir akan keluar (Bambang Surendro, 2014)

c. Berat Jenis Pasir

Berat jenis pasir adalah perbandingan antara berat volume butiran dengan berat volume air. Berat jenis partikel pasir dinyatakan dalam bentuk satuan g/cm^3 atau mg/m^3

$$G = \frac{V_s}{V_w} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

G = Berat jenis pasir (g/cm^3)

V_s = Volume Butir (cm^3)

V_w = Volume air (L/cm^3)

d. Penyerapan

Penyerapan adalah kemampuan agregat menyerap air sampai keadaan jenuh, besar penyerapan tergantung porositas yaitu berupa volume pori-pori yang dapat menyerap air.

$$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

S = Penyerapan (g/cm³)

V_w = Volume air (L/cm³)

V_v = Volume pori/rongga (g/cm³)

e. Kadar Air Pasir (w)

Kadar air pasir adalah perbandingan antara massa (berat) air yang dikandung pasir dengan massa (berat) kering pasir.

$$W = \frac{\text{massa air}}{\text{massa pasir kering}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4)$$

f. Kadar Lumpur Pasir

Kadar Lumpur Pasir = Berat Kering sebelum dicuci – berat sampel setelah dicuci (5)

g. Analisis Saringan

Analisis saringan adalah suatu keinginan analisis untuk mengetahui distribusi ukuran agregat baik kasar maupun halus dengan menggunakan ukuran-ukuran saringan standart tertentu yang di tunjukkan dengan lubang saringan (mm).

$$\% \text{ Kehalusan} = \frac{\text{Jumlah presentase lolos}}{\text{tertahan komulatif}} \dots\dots\dots (6)$$



Gambar 2.9 Vibrator mesin alat ayakan pasir

Tabel 2.4 Ukuran Saringan

Ukuran Saringan (Ayakan)				SNI 03-2834-2000				ASTM C-33
mm	SNI	ASTM	inch	Pasir Kasar Gradasi No. 1	Pasir Sedang Gradasi No. 2	Pasir Agak Halus Gradasi No. 3	Pasir Halus Gradasi No. 4	Fine Aggregate Sieve Analysis
9,50	9,6	¾ in	0,3750	100 - 100	100 - 100	100 - 100	100 - 100	100 - 100
4,75	4,8	no. 4	0,0750	90 - 100	90 - 100	90 - 100	95 - 100	95 - 100
2,36	2,4	no. 8	0,0750	60 - 95	75 - 100	85 - 100	95 - 100	80 - 100
1,18	1,2	no. 16	0,0469	30 - 70	55 - 90	75 - 100	90 - 100	50 - 85
0,60	0,6	no. 30	0,0234	15 - 44	35 - 59	60 - 79	80 - 100	25 - 60
0,30	0,3	no. 50	0,0117	5 - 20	8 - 30	12 - 40	15 - 50	5 - 30
0,15	0,15	no. 100	0,0059	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15	0 - 10

Tabel Gradasi Agregat Halus (SNI 03-2834-2000 dan ASTM C-33)

The fine aggregate shall have not more than 45 % passing any sieve and retained on the next consecutive sieve.

Sumber : <https://lauwtjunnji.weebly.com/gradasi--agregat-halus.html>

F. Saluran Perpipaan

Pipa adalah saluran tertutup yang biasanya berpenampang lingkaran dan digunakan untuk pengalirkan fluida dengan tampang aliran penuh. Perhitungan luas dan volume pipa yang digunakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$V = \pi r^2 \cdot t \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

V = volume (m^3)

π = 22/7 atau 3,14

t = tinggi (cm)



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen dimana untuk mendapatkan data-data dan hasil penelitian dilakukan dengan pengujian dan penelitian di laboratorium.

B. Jenis dan Sumber Data

Pada penelitian ini akan menggunakan dua sumber data yakni :

1. Data primer yakni data yang diperoleh langsung dari simulasi model fisik laboratorium yaitu data kualitas air berupa parameter fisik (bau, warna, kekeruhan, dan rasa) dan parameter kimia (pH, besi, zat organik, kesadahan) dan parameter biologis (total bakteri dan coliform).
2. Data sekunder yakni data yang diperoleh dari literatur dari hasil penelitian yang sudah ada baik yang telah dilakukan di Laboratorium maupun dilakukan di tempat lain.

Di dalam melakukan penelitian ini kami mendatangi langsung sumber sampel di lapangan dan melakukan percobaan di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, rencana lokasi pengumpulan sampel filter pasir antara lain :

- a. Pasir sungai diperoleh dari sungai Jene'lata Kabupaten Gowa.
- b. Pasir laut halus diperoleh dari pantai Galesong Kabupaten Takalar.
- c. Pasir laut kasar diperoleh dari pantai Bira Kabupaten Bulukumba.
- d. Air sampel diambil di sungai Jeneberang dengan tiga (3) titik pengambilan yang berbeda.



Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel air uji

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dan Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari penyiapan bahan dan peralatan serta uji model dibutuhkan waktu pelaksanaan selama 3 bulan.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada model penyaring kualitas air pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini;

Tabel 3.1 Alat dan bahan yang digunakan untuk model saringan filter

1.	Pipa paralon	Dengan diameter 3 cm panjang disesuaikan dengan kebutuhan.	
2.	Meter dan Gergaji	Digunakan untuk mengukur dan memotong pipa sesuai kebutuhan.	
3.	Sambungan pipa T (Tistak)	Digunakan untuk memasukkan material filter di dalam pipa paralon.	
4.	Penutup pipa	Dibutuhkan penutup pipa agar material filter tidak keluar saat melakukan percobaan.	

5.	Kamera	Untuk dokumentasi hasil penelitian.	
6.	Botol	Untuk menampung hasil air uji setelah filtrasi.	

➤ Bahan untuk model uji penyaringan air yaitu :

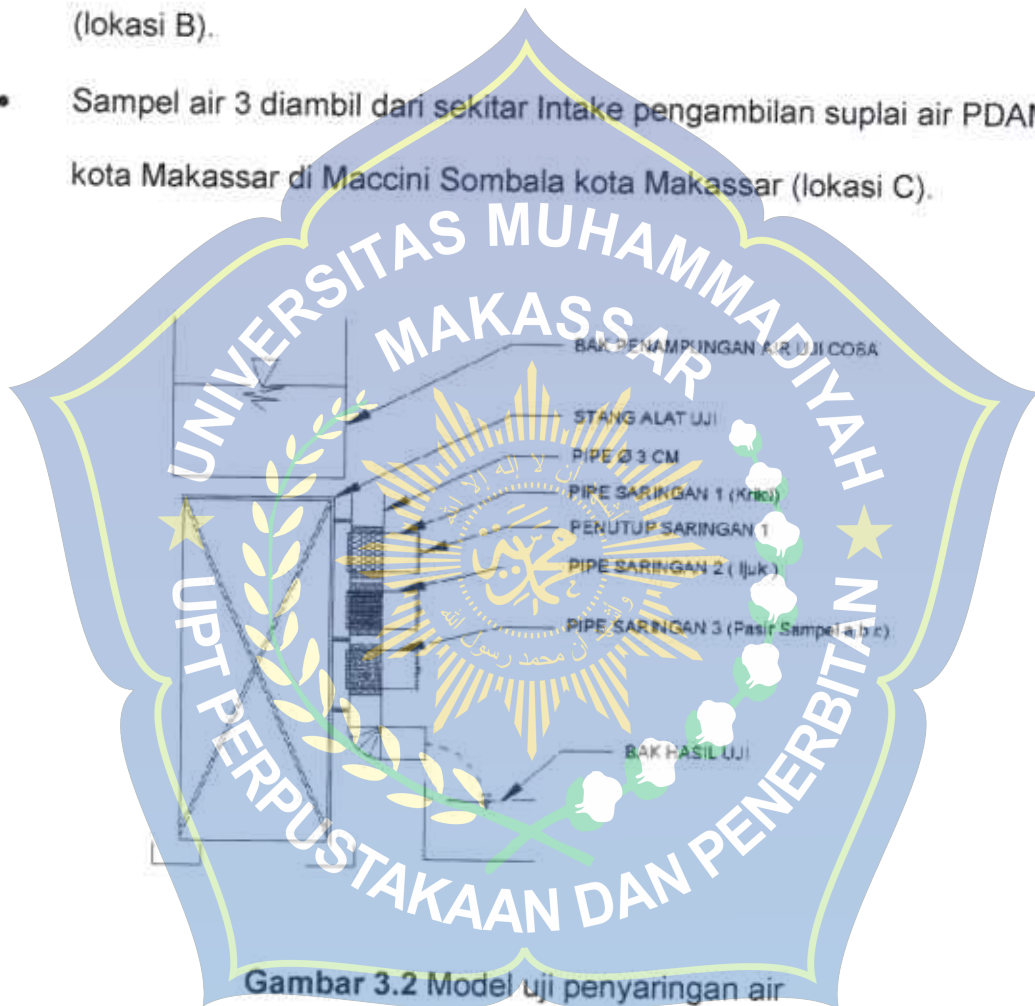
- a. Kerikil
- b. Arang
- c. Ijuk / spons
- d. Pasir filter

Pasir filter yang digunakan pada penelitian ini ada 2 variasi yaitu :

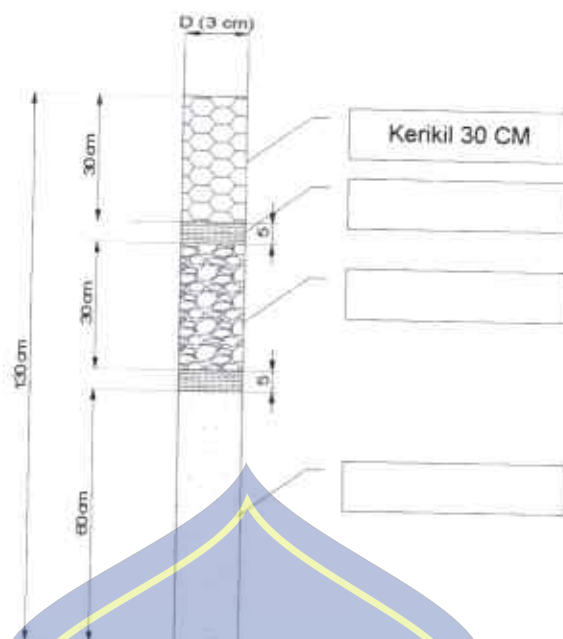
- Pasir laut agregat kasar dan halus
 - Pasir sungai agregat kasar dan halus
- e. Sampel air yang akan di uji.

Pengambilan sampel air uji yang digunakan pada penelitian ini ada 3 variasi yaitu :

- Sampel air 1 diambil dari sekitar intake PDAM Kabupaten Gowa Kecamatan Pallangga dan Barombong di sungai Jeneberang (lokasi A).
- Sampel air 2 diambil sekitar intake pengambilan suplai air PDAM Tirta Jeneberang Kecamatan Sungguminasa Kabupaten Gowa (lokasi B).
- Sampel air 3 diambil dari sekitar Intake pengambilan suplai air PDAM kota Makassar di Maccini Sombala kota Makassar (lokasi C).



Gambar 3.2 Model uji penyaringan air



Gambar 3.3 Variasi filter agregat kasar dan halus (pasir laut dan sungai) dengan saringan pasir 60 cm, ijuk 5 cm, zeolith 30 cm, dan arang 30 cm.



Gambar 3.4 Variasi filter agregat kasar dan halus (pasir laut dan sungai) dengan saringan pasir 30 cm, ijuk 5 cm, zeolith 30 cm, dan arang 30 cm.

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

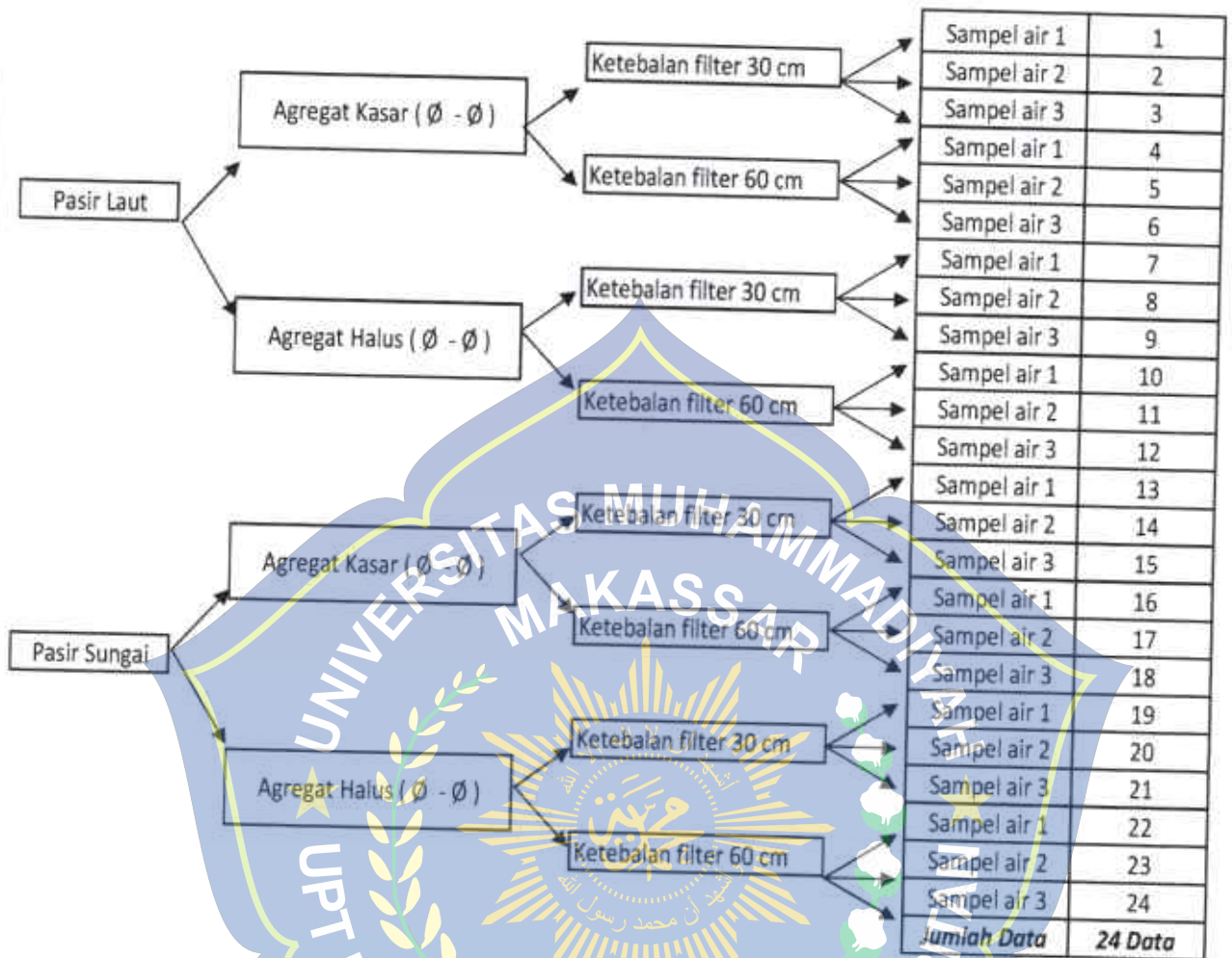
Langkah – langkah dalam melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Studi literatur yaitu studi tentang teori – teori dasar dan jurnal yang sesuai dengan pengolahan kualitas air dengan metode filtrasi atau penyaringan air menggunakan saringan filter.
2. Perencanaan yaitu, merencanakan model saringan pengujian filter dan persiapan alat, bahan, dan media yang akan digunakan sebelum penelitian. termasuk jenis pasir dan sampel air yang akan digunakan pada penelitian.
3. Mencari data awal sampel air yang digunakan melalui uji laboratorium.
4. Pembuatan Model Penjernihan air yang akan digunakan pada proses pengolahan kualitas air dengan sistem pasir lambat (*slow sand filtration*).
5. Melakukan analisa butiran pasir dengan menggunakan ayakan No, 4, 8, 16, 40, 50, 60, 100, Analisa dilakukan untuk mencari ukuran pasir filter yang digunakan (SNI 3981-2008).
6. Melakukan uji filtrasi air sungai Jeneberang dengan alat pengolahan kualitas air pasir lambat (*Slow sand filtration*) menggunakan pipa paralon.

- 7. Melakukan pengujian kualitas air setelah filtrasi di Laboratorium, di mana hasil data kualitas air harus sama atau lebih kecil dari Parameter Kualitas air PerMenKes/No:416/Men.kes/PER/IX/1990. tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air.
- 8. Analisis data, setelah semua data diperoleh maka dilakukan analisis data menggunakan beberapa persamaan yang telah ditentukan.

Tabel 3.2 Parameter test penelitian

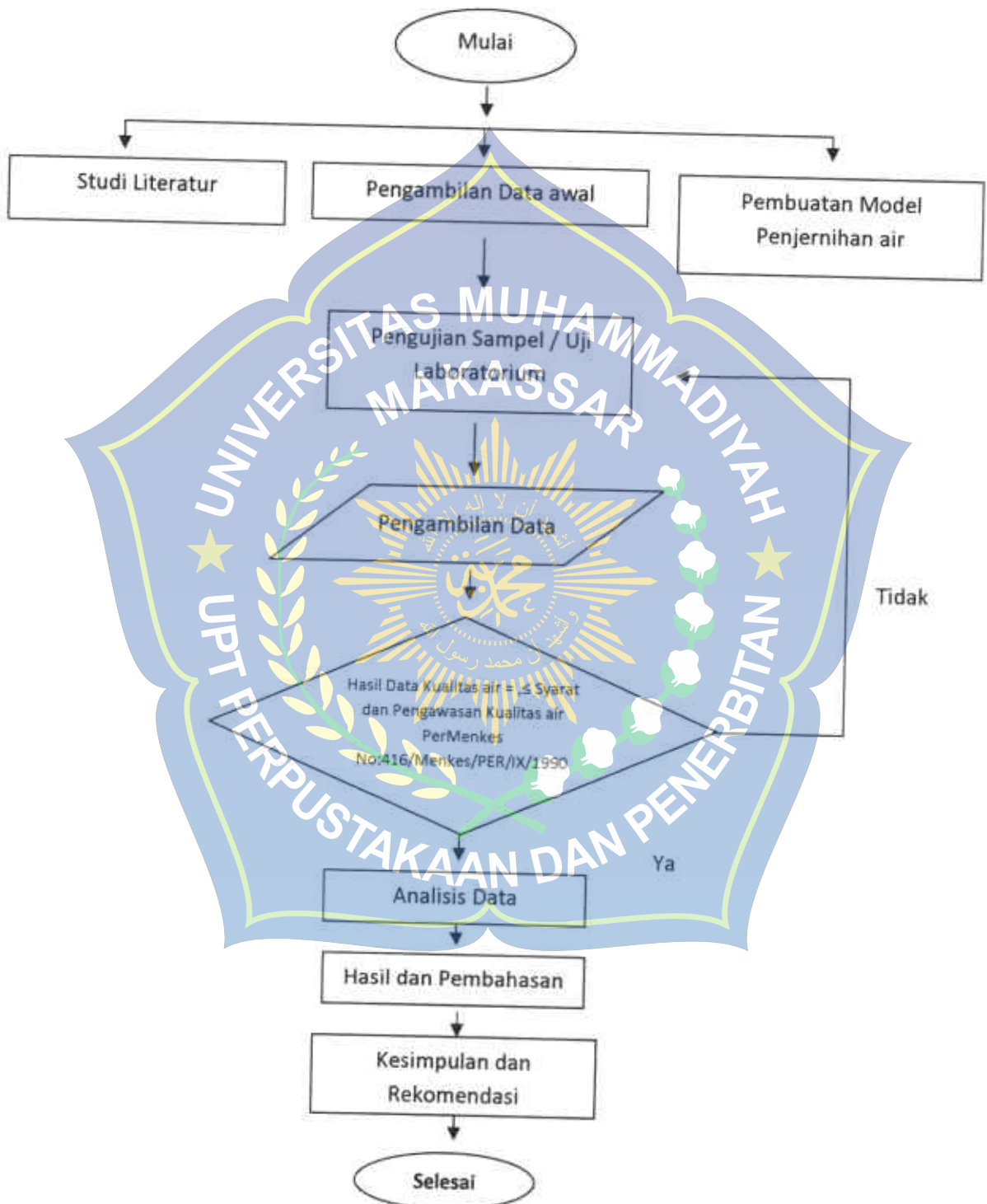
Jenis Filter	Jenis Agregat (Ø)	Ketebalan filter (cm)	Parameter Fisik				Parameter Kimia			
			Bau	Warna	Kekeruan	Rasa	pH	DO	Salinitas	Kesadahan
Pasir Laut	Agregat Kasar	30 cm								
		60 cm								
	Agregat Halus	30 cm								
		60 cm								
Pasir Sungai	Agregat Kasar	30 cm								
		60 cm								
	Agregat Halus	30 cm								
		60 cm								



Gambar 3.5 Skema ranning test penelitian

F. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini dapat disusun berdasarkan flowchart berikut ini:



Gambar 3.6 Bagan Alur Penelitian (flowchart)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Menentukan Ukuran Agregat pada Pasir Filter

Pada hasil penelitian dari seluruh kegiatan eksperimen yang telah dilakukan pada penelitian ini akan dipaparkan sebagai berikut :

1. Ukuran jenis pasir filter

Untuk membedakan antara pasir agregat kasar dan agregat halus, maka kita menggunakan acuan pada Tabel 2.2 dimana agregat halus berukuran antara 0.0625 mm – 2.0 mm sedangkan agregat kasar berukuran antara 2.0 mm – 64.0 mm. Jadi perbedaan antara agregat kasar dan agregat halus melalui saringan ayakan yaitu untuk agregat halus akan lolos pada ayakan yang mempunyai lubang saringan berukuran 1,18 mm (pan no.16), 0.60 mm (pan no.30), 0.30 mm (pan no.50), dan 0.15 mm (pan no.100) ASTM C-33, sedangkan untuk agregat kasar hanya mampu tertahan pada ayakan yang mempunyai lubang saringan berukuran 4,75 mm (pan no.4) dan 2,36 mm (pan no.8) ASTM C-33.

a. Pasir laut

Setelah melakukan percobaan terhadap pasir laut maka kami memperoleh hasil dalam bentuk Tabel 4.1 yang menunjukkan persentase jumlah tertahan pada pan no.4 dan no.8 yaitu 0.5% dan 2.6% yang di

dapatkan untuk agregat kasar. sedangkan persentase jumlah tertahan dari pan no.16,30,50,100 yaitu 84.1% untuk agregat halus, maka dapat di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Hasil saringan pasir laut

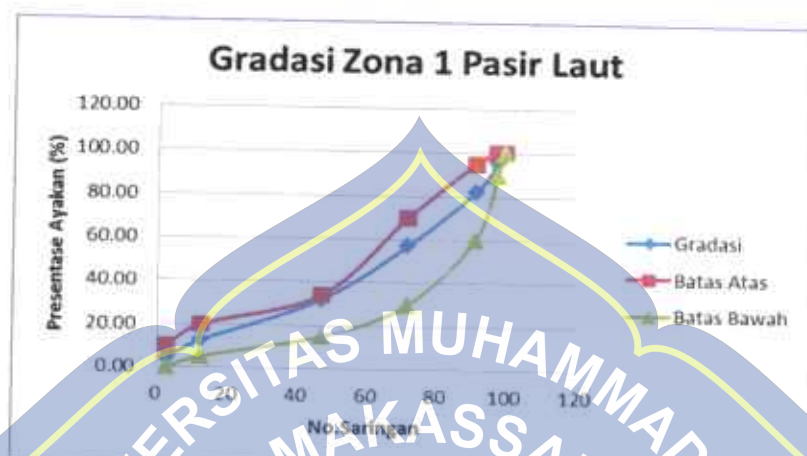
LUBANG AYAKAN (mm)	BERAT TERTAHAN		PRESENTASE KUMULATIF	
	Gram	% Tertahan	Tertahan	Lolos
No.4	5	0.5	0.5	99.5
N0.8	26	2.6	2.3	97.7
N0.16	58	5.8	6.8	93.2
No.30	192	19.2	26.8	73.2
No.50	246	24.6	56.2	43.8
N0.100	345	34.5	85.2	14.8
No.200	98	9.8	94	6
Pan	30	3	100	0
Jumlah	1000	100	371.8	

Jadi jumlah agregat yang diperoleh untuk agregat kasar yaitu 3.1% sedangkan untuk agregat halus diperoleh 84.1%.



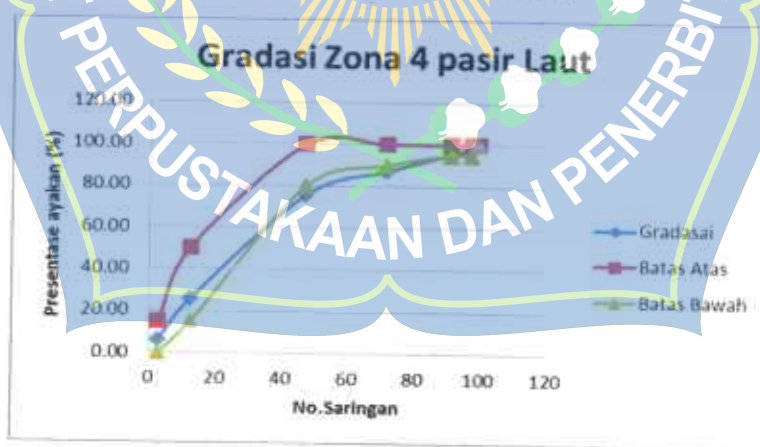
Gambar 4.1 Grafik presentase tertahan pada pasir laut

Dari **Gambar 4.1** di atas dapat diketahui presentase tertahan pada setiap pan ayakan pada pasir laut untuk menentukan antara agregat kasar dan agregat halus.



Gambar 4.2 Grafik gradasi zona 1 pasir laut.

Pada **Gambar 4.2** menunjukkan grafik gradasi zona 1 pada pasir laut bahwa persentase agregat butiran kasar pasir laut berada pada antara batas atas dan batas bawah gradasi zona 1.



Gambar 4.3 Grafik gradasi zona 4 pasir laut

Pada Gambar 4.3 menunjukkan grafik gradasi zona 4 pada pasir laut bahwa persentase agregat butiran halus pasir laut berada pada antara batas atas dan batas bawah gradasi zona 4.

b. Pasir sungai

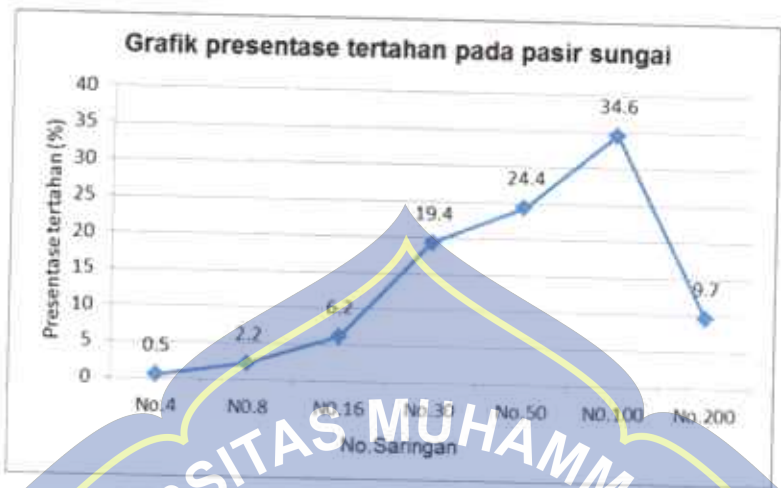
Setelah melakukan percobaan terhadap pasir sungai maka kami memperoleh hasil dalam bentuk **Tabel 4.2** yang menunjukkan persentase jumlah tertahan pada pan no.4 dan no.8 yaitu 0.5% dan 2.2% yang di dapatkan untuk agregat kasar, sedangkan persentase jumlah tertahan dari pan no.16,30,50,100 yaitu 97,3% untuk agregat halus, maka dapat di lihat pada tabel dibawah ini:

Table 4.2 Hasil saringan pasir sungai

LUBANG AYAKAN (mm)	BERAT TERTAHAN		PRESENTASE KUMULATIF	
	Gram	% Tertahan	Tertahan	Lolos
No.4	5	0.5	0.5	99.5
NO.8	22	2.2	2.7	97.3
NO.16	62	6.2	8.9	91.1
No.30	194	19.4	28.3	71.7
No.50	244	24.4	52.7	47.3
NO.100	346	34.6	87.3	12.7
No.200	97	9.7	97	3
Pan	30	3	100	0
Jumlah	1000	100	377.4	

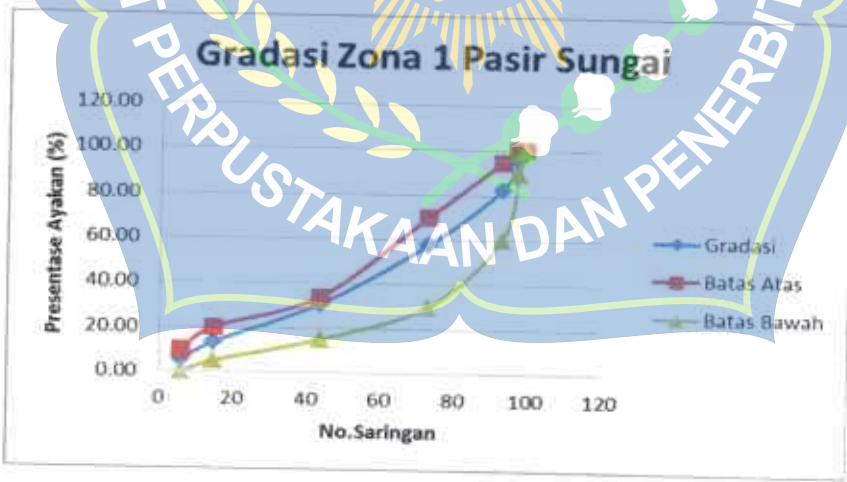
Pada **Tabel 4.2** menunjukkan persentase jumlah tertahan pada pan no.4 dan no.8 yaitu 0.5% dan 2.2% yang didapatkan untuk agregat kasar.

sedangkan persentase jumlah tertahan dari pan no.16,30,50,100 yaitu 97.3% untuk agregat halus.



Gambar 4.4 Grafik presentase tertahan pada pasir sungai

Dari Gambar 4.4 di atas dapat diketahui presentase tertahan pada setiap pan ayakan pada pasir sungai untuk menentukan antara agregat kasar dan agregat halus.



Gambar 4.5 Gradasi zona 1 pasir sungai

Pada Gambar 4.5 menunjukkan grafik gradasi zona 1 pada pasir sungai bahwa persentase agregat butiran kasar pada pasir sungai berada antara batas atas dan batas bawah gradasi zona 1 ini menunjukkan bahwa pasir sungai berada pada pasir agregat kasar.



Gambar 4.6 Grafik gradasi zona 4 pasir sungai

Pada Gambar 4.6 menunjukkan grafik gradasi zona 4 pada pasir sungai bahwa persentase agregat butiran halus pada pasir sungai berada antara batas atas dan batas bawah gradasi zona 4 ini menunjukkan bahwa pasir sungai berada pada pasir agregat halus.

B. Analisis Pengaruh Jenis Pasir Filter pada Kualitas Air

1. Data Awal

Tabel 4.3 Hasil data awal kualitas air

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan untuk air bersih	Data awal						Ket
			Agregat kasar			Agregat halus			
			Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	
A. Fisik									
1. Temperatur	0°C	suhu udara +/- 3°C	29.16	29.21	29.1	29.14	29.20	29.21	-
2. Bau	-	-	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	-
3. Rasa	-	-	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	-
4. Warna	TCU	50	59	59	58	59	59	59	-
5. Kekeruan	NTU	25	26.19	23.09	23.09	23.2	22.9	22.9	-

Data awal yang diperoleh yaitu sampel air uji yang belum disaring atau filter di bawa ke laboratorium untuk mendapatkan data kualitas air lalu dibandingkan dengan hasil saringan menggunakan media pasir sebagai filter saringan.

2. Hasil kualitas air dengan menggunakan saringan pasir laut

Pada penelitian ini kami menggunakan metode saringan atau filtrasi di mana media ketebalan saringan pasir laut ditentukan 2 macam yaitu 30 cm dan 60 cm. maka hasil kualitas air menggunakan pasir laut yaitu:

Tabel 4.4 Hasil kualitas air dengan ketebalan media pasir laut 30 cm

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan untuk air bersih	Hasil saringan pasir laut ketebalan filter 30 cm						Ket
			Agregat kasar			Agregat halus			
			Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	
A. Fisik									
1. Temperatur	0°C	suhu udara +/- 3°C	28,89	28,89	28,90	28,90	29,93	29,93	-
2. Bau	-	-	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	-
3. Rasa	-	-	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	-
4. Warna	TCU	50	43	43	42	40	38	38	-
5. Kekasaran	NTU	25	24,87	24,87	24,87	23,59	23,48	23,49	-

Tabel 4.5 Hasil kualitas air dengan ketebalan media pasir laut 60 cm

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan untuk air bersih	Hasil saringan pasir laut ketebalan filter 60 cm						Ket
			Agregat kasar			Agregat halus			
			Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	
A. Fisik									
1. Temperatur	0°C	suhu udara +/- 3°C	27,5	27,5	27,3	25,9	26,9	27,1	-
2. Bau	-	-	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	-
3. Rasa	-	-	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	-
4. Warna	TCU	50	39	38	39	36	35	35	-
5. Kekasaran	NTU	25	23.16	23.09	23.09	22.81	22.9	22.9	-

3. Hasil kualitas air dengan menggunakan saringan pasir sungai

Pada penelitian ini kami menggunakan metode saringan atau filtrasi di mana media ketebalan saringan pasir sungai ditentukan 2 macam yaitu 30 cm dan 60 cm. maka hasil kualitas air dipaparkan dalam bentuk tabel sebagai berikut;

Tabel 4.6 Hasil kualitas air dengan ketebalan media pasir sungai 30 cm

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan untuk air bersih	Hasil saringan pasir sungai ketebalan filter 30 cm						Ket
			Agregat kasar			Agregat halus			
			Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	
A. Fisik									
1. Temperatur	0°C	suhu udara + 3°C	28.11	28.35	28.35	28.3	28.31	28.31	-
2. Bau	-	-	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	-
3. Rasa	-	-	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	-
4. Warna	TCU	50	41	42	42	38	37	37	-
5. Kekeruan	NTU	25	24.2	24.21	24.20	23.59	23.6	23.6	-

Tabel 4.7 Hasil kualitas air dengan ketebalan media pasir sungai 60 cm

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan untuk air bersih	Hasil saringan pasir sungai ketebalan filter 60 cm						Ket
			Agregat kasar			Agregat halus			
			Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	Lokasi A	Lokasi B	Lokasi C	
A. Fisik									
1. Temperatur	0°C	suhu udara +/ 3°C	26.57	26.57	26.57	26.44	26.45	26.45	-
2. Bau	-	-	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	tak berbau	-
3. Rasa	-	-	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	tak berasa	-
4. Warna	TCU	50	37	36	37	32	31	31	-
5. Kekeruan	NTU	25	23.03	23.03	23.09	22.9	22.96	22.96	-

4. Analisis pengaruh jenis pasir filter

Pembahasan untuk pengaruh jenis pasir filter dari penelitian ini berupa grafik yang akan dijelaskan sebagai berikut;

Untuk mendapatkan pengaruh jenis pasir terhadap kualitas air maka dilakukan perbandingan antara data awal dengan data kualitas air dari hasil saringan pasir laut dan pasir sungai, pada Gambar 4.7 di bawah ini menunjukkan grafik perbandingan antara pasir laut dan pasir sungai. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa persentase penurunan yang sangat signifikan terjadi pada pasir sungai berbanding 2% dengan pasir laut. Ini menunjukkan bahwa pasir sungai memiliki tingkat filtrasi yang baik pada proses penyaringan kualitas air.



Gambar 4.7 Grafik pengaruh antara pasir laut dan pasir sungai

5. Analisis pengaruh ukuran butiran pasir sebagai media filter

Pembahasan untuk pengaruh ukuran butiran pasir filter dari penelitian ini berupa grafik yang akan dijelaskan sebagai berikut.

a. Pengaruh agregat kasar dan agregat halus pada pasir Laut terhadap kualitas air

Untuk mendapatkan pengaruh agregat kasar dan halus terhadap kualitas air maka dilakukan perbandingan antara data awal dengan data

kualitas air dari hasil saringan. Pada Gambar 4.8 di bawah ini menunjukkan grafik pengaruh antara agregat kasar dan halus pada pasir laut. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa persentase penurunan yang sangat signifikan terjadi pada agregat halus berbanding 2% dengan agregat kasar. Ini menunjukkan bahwa agregat halus memiliki tingkat filtrasi yang baik pada proses penyaringan kualitas air.



Gambar 4.8. Pengaruh agregat kasar dan agregat halus pada pasir laut

- b. Pengaruh agregat kasar dan agregat halus pada pasir sungai terhadap kualitas air

Untuk mendapatkan pengaruh agregat kasar dan halus terhadap kualitas air maka dilakukan perbandingan antara data awal dengan data kualitas air dari hasil saringan. pada Gambar 4.9 di bawah ini menunjukkan grafik pengaruh antara agregat kasar dan halus pada pasir sungai. Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa persentase penurunan yang sangat signifikan terjadi pada agregat halus berbanding 2% dengan

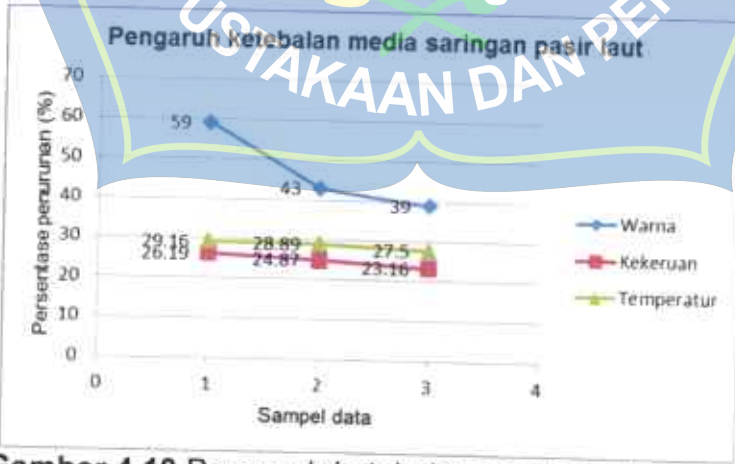
agregat kasar. Ini menunjukkan bahwa agregat halus memiliki tingkat filtrasi yang baik pada proses penyaringan kualitas air.



Gambar 4.9 Pengaruh agregat kasar dan halus pada pasir sungai

- 6. Pengaruh Ketebalan pasir sebagai media filter
- a. Pengaruh ketebalan media filter pada pasir laut terhadap kualitas air

Untuk mendapatkan pengaruh ketebalan media 60 cm dan 30 cm pada pasir laut terhadap kualitas air maka dilakukan perbandingan antara data awal dengan data kualitas air dari hasil saringan.

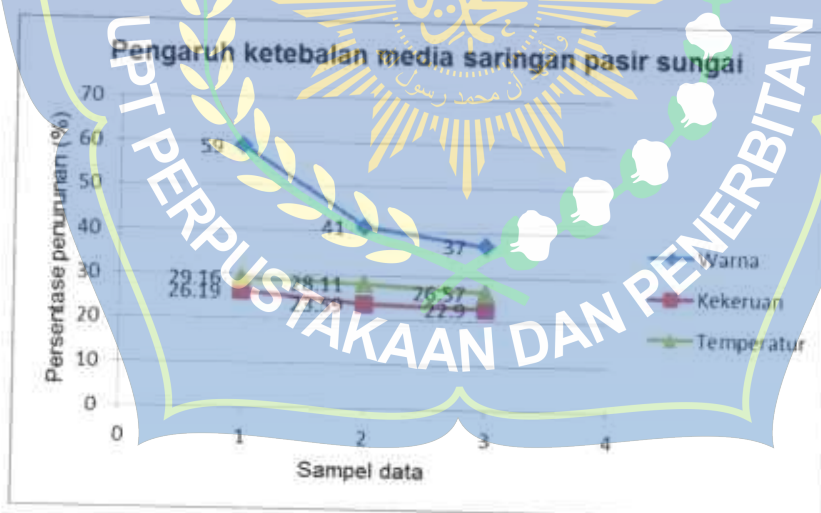


Gambar 4.10 Pengaruh ketebalan media pada pasir laut

Pada Gambar 4.10 di atas menunjukkan grafik pengaruh ketebalan media pada pasir laut, Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa persentase penurunan yang sangat signifikan terjadi pada ketebalan 60 cm berbanding 2% dengan ketebalan 30 mm. Ini menunjukkan semakin tinggi ketebalan media filter pasir semakin tinggi pula tingkat penurunan kadar kualitas air.

b. Pengaruh ketebalan media filter pada pasir sungai terhadap kualitas air

Untuk mendapatkan pengaruh ketebalan media 60 cm dan 30 cm pada pasir sungai terhadap kualitas air maka dilakukan perbandingan antara data awal dengan data kualitas air dari hasil saringan, untuk itu dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar.4.11 Pengaruh ketebalan media pada pasir sungai

Pada Gambar 4.11 menunjukkan grafik pengaruh ketebalan media pada pasir laut, Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa persentase

penurunan yang sangat signifikan terjadi pada ketebalan 60 cm yaitu terjadi penurunan kualitas air 2% dengan ketebalan 30 mm. Ini menunjukkan semakin tinggi ketebalan media filter pasir semakin tinggi pula tingkat penurunan kadar kualitas air yang terjadi.

C. Hasil pembahasan

Perbandingan kekeruan antara data awal yang diperoleh hasil 26,19 NTU pada lokasi A sedangkan Lokasi B = 23,09 NTU; dan Lokasi C = 23,09 NTU; Dengan hasil kualitas air dari hasil pengujian menggunakan pasir laut angregat kasar dengan ketebalan media 30 cm di lokasi A = 24,87; Lokasi B = 24,87; dan lokasi C = 24,87, dan pasir laut angregat halus ketebalan media 30 cm di lokasi A = 23,59 NTU. lokasi B = 23,48 NTU dan lokasi C = 23,49 NTU. Hal ini menunjukkan bahwa pasir laut dengan ketebalan media 30 cm sebagai media filter dapat menurunkan tingkat kekeruan air hingga 1,29 %. Dan angregat halus tingkat penurunan kekeruannya yaitu 2,57 %.

Sedangkan tingkat kekeruan dari hasil pengujian menggunakan pasir sungai angregat kasar dengan ketebalan media 30 cm didapatkan di lokasi A = 24,20 NTU, lokasi B = 24,21 NTU, lokasi C = 24,20 NTU, dan untuk agregat halus dengan ketebalan media 30 cm di lokasi A = 23,59 NTU, Lokasi B = 23,60 NTU, lokasi C = 23,60 NTU, Hal ini menunjukkan bahwa pasir sungai angregat kasar dengan ketebalan media 30 cm sebagai filter dapat menurunkan tingkat kekeruan 1,96 % dan agregat halus 2,57%.



Gambar 4.12 Tingkat kekeruhan air

Dari hasil analisa kami dapatkan bahwa pengaruh jenis kedua pasir filter yaitu pasir laut dan pasir sungai menunjukkan perbandingan persentase kualitas air yang berbeda. Pasir sungai dapat menurunkan kadar kualitas air sekitar 2% mutu kualitas air sedangkan pasir laut menurunkan kadar kualitas air sekitar 1.5% hal ini menunjukkan pasir sungai lebih efektif dari pasir laut.

Sedangkan mutu kualitas air dari hasil pengolahan dengan menggunakan jenis dan ukuran pasir yang berbeda yang kami dapatkan yaitu mutu kualitas air yang mendekati dengan standar mutu kualitas air dari PerMenkes no.416/Per/IV/1990 yaitu mutu kualitas air dari hasil saringan pasir sungai.

Dari hasil analisa kami dapat di ketahui bahwa pada pengolahan kualitas air baku menggunakan media pasir laut dan pasir sungai sebagai filter yang paling efektif yaitu pasir sungai karena tingkat penurunan kualitas air yaitu sekitar 2% dari hasil penelitian kami.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisa dan pembahasan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pengaruh jenis pasir yaitu pasir laut dan pasir sungai terhadap kualitas air setelah dilakukan percobaan dengan metode filtrasi kami memperoleh persentase penurunan parameter fisik sebesar 2,0 % dari data awal sebelum di lakukan uji filtrasi ini menunjukkan bahwa bahwa jenis pasir filter sangat berpengaruh sebagai media filter terhadap kualitas air.
2. Hasil mutu kualitas air yang mendekati dengan standart kualitas air dari PerMenkes no.416/Per/IV/1990 tentang syarat dan pengawasan kualitas air yaitu dari hasil saringan menggunakan filter pasir sungai yang menurunkan kadar kualitas air sekitar 2% dari pasir laut.
3. Pasir laut dan pasir sungai efektif dalam menurunkan kadar kekeruhan dan warna pada air baku Sungai Jeneberang. Perbandingan antara agregat kasar dan agregat halus pada saringan filter mempengaruhi hasil kualitas air, agregat halus dapat menurunkan kadar kekeruhan air sekitar 1.5% dari agregat kasar.

B. Saran

Kami sadar penelitian ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami menyarankan penelitian ini masih perlu dikaji untuk beberapa kondisi berikut :

1. Dari hasil pengolahan saringan filter menggunakan pasir laut dan pasir sungai yang kami lakukan dapat juga menurunkan tingkat parameter kimia dan biologi pada kualitas air baku.
2. Parameter yang kami gunakan pada penelitian ini yaitu parameter fisik (bau, warna, kekeruan, dan rasa) parameter kimia (pH, kesadahan, zat organik, besi) dan parameter Biologis (total bakteri, coliform) hanya beberapa sehingga diharapkan pada peneliti selanjutnya menggunakan parameter yang lengkap sesuai PerMenkes no.416/Per/IV/1990 tentang syarat dan pengawasan kualitas air.
3. Menambah variasi jenis pasir filter, variasi tinggi media filter dan menghitung permeabilitas pasir butiran kasar dan halus dalam mengalirkan air melalui pori-porinya, sehingga diharapkan pada peneliti lain yang mengkaji lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang
"Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air."
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang
"Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air."
- Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017 tentang *"Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene sanitasi, kolam renang, Solus per aqua, dan Permandian Umum"*.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 6774 – 2008 tentang "Perencanaan unit paket instalasi pengolahan air."
- SNI 03-3981-2008, *Perencanaan Instalasi Saringan Pasir Lambat*.
- Surendro Bambang, 2014, *"Mekanik Tanah, Teori, Soal dan Penyelesaian"*, Cv Andi Offset Eds.1 Yogyakarta.
- Asdak C., 2007, *"Hidrologi dan Pengendalian Daerah Aliran Sungai"*. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas.
- Masduqi, A dan A. Slamet. 2009. *"Satuan Operasi Untuk Pengolahan Air"*. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS.
- Nontji, A. 1987. *"Laut Nusantara"*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Utomo, sudiyo. 2012. *"Desain Saringan Pasir Lambat pada Instalasi Pengolahan Air Bersih."*
- Suliastuti, Indra, dkk. 2017. *"Pengaruh Perbandingan Jumlah Media Filter (Pasir Silika, Karbon Aktif, Zeolit) Dalam Kolom Filtrasi Terhadap Kualitas Air Minera"*. Skripsi Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Tribhuwana
- Maryani Deni, Masduqi Ali, Moesriati Atiek. 2014. *"Pengaruh Ketebalan Media Dan Rate Filtrasi Pada Sand Filter Dalam Menurunkan Kekakuan Dan Total Coliform"*, Jurnal Teknik Pomits, 3(2):192-198.

Quddus Rahmat. 2014 . "Teknik Pengolahan Air Bersih Dengan System Saringan Pasir Lambat (Downflow) Yang Bersumber Dari Sungai Musi".jurnal teknik sipil dan lingkungan.2 (4) :669-675

Jannah Syaiful Hanun Fathimah. 2010, "Pengaruh Tinggi Media Pasir Silica Terhadap Penyisihan Kekeruan Pada Unit Filtrasi Pengolahan Air Minum".

Kordi, K Ghufro dan Andi Baso Tancung.2009. "Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan". Rineka Cipta : Jakarta

[Http:// Erikariantowordpass.com/2020/16/03/](http://Erikariantowordpass.com/2020/16/03/) "Parameter fisika dan kimia perairan."

Andayani, S. 2005. "Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Perairan. Universitas Brawijaya", Malang.

Wibisono, M. S. 2005. "Pengantar Ilmu Kelautan". Jakarta. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.

Haitami,dkk. 2016 "Ketepatan hasil dan variasi waktu pendidihan pemeriksaan zat organik".Jurnal Medical Laboratory Technology, Banjarmasin.

Fachrul,Melati Ferianti "Metode sampling bioteknologi".Perpustakaan digital Universitas Negeri Malang.

Mulyono, Tri. 2003, "Teknologi Beton", Penerbit ANDI Yogyakarta



FOTO DOKUMENTASI



(Proses pengisian material saringan di dalam pipa)



(Proses pengambilan sampel air uji di sungai Jeneberang)



(Proses pengujian saringan filter menggunakan pasir)



(Hasil saringan)



(Proses pembuatan alat filtrasi dengan menggunakan pipa paralon)



(Proses pengambilan pasir laut dan pasir sungai)



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR
Wid. Peralatan Kesehatan/Debitasi KPM, 2.1. Sistem Pemrosesan Makanan (KUPAKS) Telp. (0411) 5054100 Faks. (0411) 5054120
Email: klab@kemkes.go.id, klab@puskesmas@puskesmas.go.id, klab@puskesmas.go.id



LAPORAN HASIL UJI

No.19028246/LHU/BBLK-MKS/III/2020

Nama Customer : AZWAR IZAAK, FAIZAL WIJAYA
Alamat : JL. TODOPULI
Jenis Sampel : Air Sungai Pompengan Jeneberang
Lokasi Sampling : Sungai Pompengan Jeneberang Jl. Dg Tata, Kecamatan Tamalate Kota Makassar
Nomor Sampel : 19028247
Tanggal Penerimaan : 13 Maret 2020

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH SESUAI PERMENKES RI NO.416/MENKES/PER/IX/1990
Requirement List of Fresh Water Quality by Health Minister Regulation No.416/1990

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Batas Maksimum Ya Dibolehkan	Spesifikasi Metode
No.	Parameters	Units	Test Result	Maximum Limit	Method Specification
A. FISIK/PHYSICAL					
**1	Temperatur/	°C	29.16	Suhu udara ± 3°C	(KMS.4.16/BBLK-MKS) (Spektrofotometri)
2	Rasa/Odors	-	Normal	-	Direct Reading
3	Rasa/Taste	-	Normal	-	Organoleptik
4	Warna/Color	TCU	60	50	Organoleptik
5	Kekeruhan/Turbidity	NTU	26.19	25	Kolorimetrik
6	Zat Padat Terlarut/Total Dissolved Solid	mg/l	ttd	1500	Turbidimetrik
B. KIMIA/CHEMICAL					
**1	Derajat Keasaman (pH)	-	7.5	6.5-8.5	(SN 06-6989.11-2004) Potensiometer
2	Amoniak/Amonia as N	mg/l	ttd	0.50	Kolorimetria
3	Besi / Iron (Fe)	mg/l	1.18	0.3	(KMS.4.13/BBLK-MKS (AAS))*
4	Mangan / Manganese (Mn)	mg/l	ttd	0.1	(KMS.4.15/BBLK-MKS (AAS))*
5	Arsen/Arsenic (As)	mg/l	ttd	0.01	(KMS.4.15/BBLK-MKS (AAS))*
6	Raksa / Mercury (Hg)	mg/l	ttd	0.01	(KMS.4.15/BBLK-MKS (AAS))*
7	Separa / (CN)	mg/l	ttd	0.07	(KMS.4.15/BBLK-MKS (AAS))*
8	Kadmium / (Cd)	mg/l	ttd	0.03	(KMS.4.15/BBLK-MKS (AAS))*
9	Kromium / Chromium (Cr)	mg/l	ttd	0.05	(KMS.4.15/BBLK-MKS (AAS))*
10	Timbaga / Copper (Cu)	mg/l	ttd	0.02	(KMS.4.16/BBLK-MKS (AAS))*
11	Timbal (Pb)	mg/l	ttd	0.02	(KMS.4.17/BBLK-MKS (AAS))*
12	Seng (Zn)	mg/l	ttd	0.03	(KMS.4.17/BBLK-MKS (AAS))*
13	Sulfat / Sulfate (SO ₄)	mg/l	ttd	0.05	(KMS.4.15/BBLK-MKS (AAS))*
14	Fluorida / Fluoride (F)	mg/l	ttd	400	(KMS.4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri))
15	Kesadahan / Hardness (CaCO ₃)	mg/l	488	15	Kolorimetrik
16	Nitrat / Nitrate (NO ₃)	mg/l	ttd	500	(KMS.4.10/BBLK-MKS (Titrimetri))*
17	Nitrit / Nitrite (NO ₂)	mg/l	ttd	10	(KMS.4.15/BBLK-MKS (Spektrofotometri))*
18	Chlorida / Chloride (Cl)	mg/l	ttd	1	(KMS.4.15/BBLK-MKS (Spektrofotometri))*
19	Minyak dan Lemak	mg/l	ttd	250	(KMS.4.13/BBLK-MKS (Titrimetri))*
20	Zat Organik / Chlorine dan Phosphate	mg/l	0.005	1	Gravimetrik
C. MIKROBIOLOGI / MICRO BIOLOGI					
1	E. Coliform (faecali) g	MPN/100 ml	173	200	(SN 06-6989.11-2004) MPN
2	Total Coliform (total) g	MPN/100 ml	165	1000	(SN 06-6989.11-2004) MPN

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
Note : The analytical result only valid for the tested sample
2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan sah dari Laboratorium Penguji
Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
this report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission
of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

- Terakreditasi
- ttd: Parameter Tidak Terdeteksi
- pH dan Temperatur diperiksa di Laboratorium

Makassar, 26 Maret 2020
Kepala Sekelab Lingkungan

ttd



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR
Dir. Peningkatan Mutu Laboratorium Kesehatan RI, Jl. Tarmaribinasa Makassar 56245 Telp. 0411 5060438 Fax. 0411 5060420
Email: k-lab@kemkes.go.id ; balbkk, makassar@kemkes.go.id ; balbkk.makassar@kemkes.go.id



LAPORAN HASIL UJI

No.1902R246/AHU/BBLK-MKS/III/2020

Nama Customer : AZWAR IZAAK, FAIZAL WIJAYA
Alamat : JL. TODOPULI
Jenis Sampel : Air Sungai Pompengan Jeneberang
Lokasi Sampling : Sungai Pompengan Jeneberang Jl. Dg Tata, Kecamatan Tamalate Kota Makassar
Nomor Sampel : 1902R246
Tanggal Penerimaan : 13 Maret 2020

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH SESUAI PERMENKES RI NO.416/MENKES/PER/IX/1990
Requirement List of Fresh Water Quality by Health Minister Regulation No.416/1990

No. No	Parameter Parameters	Satuan Units	Hasil Pemeriksaan Test Result	Batas Maksimum Yg Dibolehkan Maximum Limit	Spesifikasi Metode Method Specification
A. FISIK/PHYSICAL					
**1	Temperatur/	°C	28.89	Suhu udara ± 3°C	(KMS 4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri))
2	Bau/Odors		Normal	-	Direct Reading
3	Rasa/Taste		Normal	-	Organoleptik
4	Warna/Color	TCU	Normal	-	Organoleptik
5	Kekeruhan/Turbidity	NTU	24.87	50	Kolorimetrik
6	Zat Padat Terlarut/Total Dissolved Solid	mg/l	ttd	25	Turbidimetrik
B. KIMIA/CHEMICAL					
**1	Derajat Keasaman (pH)		7.5	6.5-8.5	Konduktivimetrik
2	Amoniak/Ammonia as N	mg/l	ttd	0.50	SNI 06-6989.11-2004 Potensialometer
3	Besi / Iron/Fe	mg/l	0.991	0.30	Kolorimetrik
4	Mangan / Manganese (Mn)	mg/l	ttd	0.3	(KMS 4.13/BBLK-MKS (AAS)*)
5	Arsen/Arsene (As)	mg/l	ttd	0.1	(KMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*)
6	Raksa / Mercury (Hg)	mg/l	ttd	0.01	(KMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*)
7	Sianida / (CN)	mg/l	ttd	0.01	(KMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*)
8	Kadmium / (Cd)	mg/l	ttd	0.02	(KMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*)
9	Kromium / Chromium (Cr)	mg/l	ttd	0.05	(KMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*)
10	Tembaga / Copper (Cu)	mg/l	ttd	0.05	(KMS 4.16/BBLK-MKS (AAS)*)
11	Timbal (Pb)	mg/l	ttd	0.03	(KMS 4.17/BBLK-MKS (AAS)*)
12	Seng (Zn)	mg/l	ttd	0.03	(KMS 4.16/BBLK-MKS (AAS)*)
13	Sulfat / Sulfate (SO ₄)	mg/l	ttd	0.05	(KMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*)
14	Fluorida / Fluoride (F)	mg/l	ttd	400	(KMS 4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri))
15	Kesadahan / Hardness (CaCO ₃)	mg/l	ttd	1.5	Kolorimetrik
16	Nitrat / Nitrate (NO ₃)	mg/l	280	500	(KMS 4.10/BBLK-MKS (Titrimetri)*)
17	Nitrit / Nitrite (NO ₂)	mg/l	ttd	10	(KMS 4.15/BBLK-MKS (Spektrofotometri)*)
18	Clorida / Chloride (Cl)	mg/l	ttd	1	(KMS 4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri)*)
19	Minyak dan Lemak	mg/l	ttd	250	(KMS 4.11/BBLK-MKS (Titrimetri)*)
20	Zat Organik / Chlorine dan Phosphate	mg/l	ttd	1	Gravimetrik
C. MIKROBIOLOGI / MICRO BIOLOGI					
1	E. Coliform (faecal) g	MPN/100 ml	94	200	(KMS 4.22/BBLK-MKS (Ultrasonic test)*)
2	Total Coliform (total) g	MPN/100 ml	138	1000	SNI 06-6989.11-2004 MPN SNI 06-6989.11-2004 MPN

- Catatan** : 1. Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
Note : The analytical result only valid for the tested sample
2. Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan telah tertulis Laboratorium Penguji
Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
this report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission
of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar;
- Terakreditasi
 - ttd: Parameter Tidak Terdeteksi
 - ** pH dan Temperatur diperiksa di Laboratorium

Makassar, 26 Maret 2020
Kepala Seksi Lab. Lingkungan

ttd



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR
Balai Besar Laboratorium Kesehatan RI, c/o Universitas Makassar, 90243, Telp: 0411 596438 Fax: 0411 596437
Email: lbbk@kemkes.go.id, makassar@balai-besarkemkes.go.id, bbbk.mks@ptgri.go.id



LAPORAN HASIL UJI

No.19078246/LHU/BBLK-MKS/III/2020

Nama Customer : AZWAR IZAAK, FAIZAL WIJAYA
Alamat : JL.TODOPULI
Jenis Sampel : Air Sungai Pompengan Jeneberang
Lokasi Sampling : Sungai Pompengan Jeneberang JL.Dg Tata, Kecamatan Tamalate Kota Makassar
Nomor Sampel : 19028249
Tanggal Penerimaan : 13 Maret 2020

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH SESUAI PERMENKES RI NO.416/MENKES/PER/IX/1990
Requirement List of Fresh Water Quality by Health Minister Regulation No.416/1990

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Batas Maksimum Yang Dibolehkan	Spesifikasi Metode
No	Parameters	Units	Test Result	Maximum Limit	Method Specification
A. FISIK/PHYSICAL					
**1	Temperatur/	°C	27.5	Suhu udara ± 3°C	IKMS 4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri)
2	Bau/Odors	-	Normal	-	Direct Reading
3	Rasa/Taste	-	Normal	-	Organoleptik
4	Warna/Color	TCU	40	5	Organoleptik
5	Kekeruhan/Turbidity	NTU	23.16	25	Kolorimetrik
6	Zat Padat Terlarut/Total Dissolved Solid	mg/l	ttd	1500	Turbidimetrik
B. KIMIA/CHEMICAL					
**1	Derajat Keasaman (pH)		7.8	8.5-8.9	Konduktivimetrik
2	Amoniak/Ammonia as N	mg/l	ttd	0.50	SNI 06-6989.11-2004 Potensialometer
3	Besi / Iron/Fe	mg/l	ttd	0.50	Kolorimetrik
4	Mangan/ Manganese /Mn	mg/l	0.863	0.3	IKMS 4.13/BBLK-MKS (AAS)*
5	Arsen/Arsine /As	mg/l	ttd	0.1	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
6	Raksa / Mercury /Hg	mg/l	ttd	0.01	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
7	Sianida / (CN)	mg/l	ttd	0.01	IKMS 4.16/BBLK-MKS (AAS)*
8	Kadmium / (Cd)	mg/l	ttd	0.07	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
9	Kromium / Chromium /Cr	mg/l	ttd	0.003	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
10	Tembaga / Copper /Cu	mg/l	ttd	0.05	IKMS 4.16/BBLK-MKS (AAS)*
11	Timbal /Pb	mg/l	ttd	0.02	IKMS 4.17/BBLK-MKS (AAS)*
12	Seng /Zn	mg/l	ttd	0.04	IKMS 4.19/BBLK-MKS (AAS)*
13	Sulfat / Sulfate /SO ₄	mg/l	ttd	0.05	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
14	Fluorida / Fluoride /F	mg/l	ttd	400	IKMS 4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri)
15	Kesadahan / Hardness /CaCO ₃	mg/l	ttd	1.5	Kolorimetrik
16	Nitrat / Nitrate /NO ₃	mg/l	260	500	IKMS 4.20/BBLK-MKS (Titrimetri)*
17	Nitrit / Nitrate /NO ₂	mg/l	ttd	10	IKMS 4.22/BBLK-MKS (Spektrofotometri)*
18	Chlorida / Chloride /Cl	mg/l	ttd	1	IKMS 4.18/BBLK-MKS (Spektrofotometri)*
19	Minyak dan Lemak	mg/l	ttd	250	IKMS 4.21/BBLK-MKS (Titrimetri)*
20	Zat Organik (Carbide dan Phosphate)	mg/l	ttd	1	Gravimetrik
C. MIKROBIOLOGI / MICRO BIOLOGI					
1	E Coliform (faecal) a	MPN/100 ml	89	200	IKMS 4.22/BBLK-MKS (Ultrasonic testil)*
2	Total Coliform (total) a	MPN/100 ml	134	1000	SNI 06-6989.11-2004 MPN

Catatan
Note

- Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
The analytical result only valid for the tested sample
- Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page
- Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan secara lengkap dan selembar tertulis Laboratorium Penguji
Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
this report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission
of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

- Terakreditasi
- ttd: Parameter Tidak Terdeteksi
- ** pH dan Temperatur diperiksa di Laboratorium

Makassar, 26 Maret 2020
Kepala Sekeloh Lingkungan

ttd



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Jl. Piere Witta, Kompleks Balaik 11 Tamalatekota Makassar 90245 Telp: 0411 5804511 Fax: 0411 5804711
Email: lab@kemkes.go.id lab@makassar.go.id lab@balaik.kemkes.go.id



LAPORAN HASIL UJI

No 19028246/LHU/BBLK-MKS/III/2020

Nama Customer : AZWAR IZAAK, FAIZAL WIJAYA
Alamat : JL TODOPULI
Jenis Sampel : Air Sungai Pompengan Jeneberang
Lokasi Sampling : Sungai Pompengan Jeneberang JL Dg Tata, Kecamatan Tamalate Kota Makassar
Nomor Sampel : 19028250
Tanggal Penerimaan : 13 Maret 2020

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH SESUAI PERMENKES RI NO.416/MENKES/PER/IX/1990
Requirement List of Fresh Water Quality by Health Minister Regulation No.416/1990

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Batas Maksimum Yg Dbolehkan	Spesifikasi Metode
No	Parameters	Units	Test Result	Maximum Limit	Method Specification
FISIK/PHYSICAL					
1	Temperatur	°C	28.11	Suhu udara ± 3°C	IKMS 4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri)
2	Bau/Odors	-	Normal	-	Direct Reading
3	Rasa/Taste	-	Normal	-	Organoleptik
4	Warna/Color	TCU	49	-	Organoleptik
5	Kekeruhan/Turbidity	NTU	18.2	-	Kolorimetrik
6	Zat Padat Terlarut/Total Dissolved Solid	mg/l	119	1500	Turbidimetrik
KIMIA/CHEMICAL					
1	Derajat Keasaman (pH)	-	7.7	5.5-9.5	Konduktivimetrik
2	Amoniak/Ammonia as N	mg/l	ttd	0.50	SNI 06-6989.11-2004 Potensiometer
3	Besi / Iron (Fe)	mg/l	0.98	0.3	Kolorimetri
4	Mangan / Manganese (Mn)	mg/l	ttd	0.1	IKMS 4.13/BBLK-MKS (AAS)*
5	Arsen/Arsene (Ar)	mg/l	ttd	0.01	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
6	Raksa / Mercury (Hg)	mg/l	ttd	0.01	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
7	Sianida / (CN)	mg/l	ttd	0.01	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
8	Kadmium / (Cd)	mg/l	ttd	0.01	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
9	Kromium / Chromium (Cr)	mg/l	ttd	0.003	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
10	Tembaga / Copper (Cu)	mg/l	ttd	0.05	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
11	Timbal (Pb)	mg/l	ttd	0.02	IKMS 4.17/BBLK-MKS (AAS)*
12	Seng (Zn)	mg/l	ttd	0.03	IKMS 4.19/BBLK-MKS (AAS)*
13	Sulfat / Sulfate (SO ₄)	mg/l	ttd	2.05	IKMS 4.15/BBLK-MKS (AAS)*
14	Fluorida / Fluoride (F)	mg/l	ttd	400	IKMS 4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri)
15	Kesadahan / Hardness (CaCO ₃)	mg/l	ttd	1.5	Kalorimetrik
16	Nitrat / Nitrate (NO ₃)	mg/l	245	500	IKMS 4.16/BBLK-MKS (Titrimetri)*
17	Nitrit / Nitrite (NO ₂)	mg/l	ttd	10	IKMS 4.15/BBLK-MKS (Spektrofotometri)*
18	Clorida / Chloride (Cl)	mg/l	ttd	1	IKMS 4.16/BBLK-MKS (Spektrofotometri)*
19	Minyak dan Lemak	mg/l	ttd	250	IKMS 4.11/BBLK-MKS (Titrimetri)*
20	Zat Organik (Chlorine dan Phosphate)	mg/l	ttd	1	Gravimetrik
MIKROBIOLOGI / MICRO BIOLOGI					
1	E Coliform (faecal) s	MPN/100 ml	78	200	IKMS 4.17/BBLK-MKS (Ultrasonic test)*
2	Total Coliform (total) s	MPN/100 ml	119	1000	SNI 06-6989.11-2004 MPN
					SNI 06-6989.11-2004 MPN

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
Note : The analytical result only valid for the tested sample

2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
The report of analysis consists of 1 page

3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan selanjutnya tertulis Laboratorium Penguji
Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
this report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

- * Terakreditasi
- * ttd: Parameter Tidak Terdeteksi
- ** pH dan Temperatur diperiksa di Laboratorium

Makassar, 26 Maret 2020
Kepala Seksi Lab. Lingkungan

ttd



KEMENTERIAN KESEHATAN RI

DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Rt. 1004-010, Kecamatan Makassar, KM. 11, Terminal Makassar 90249, Telp. (0411) 5000000 Fax. (0411) 5000000
Email: labmakassar@ph.go.id, labmakassar@ph.go.id, labmakassar@ph.go.id



LAPORAN HASIL UJI

No.19028246/LHU/BBUK-MKS/III/2020

Nama Customer : AZWAR IZAAK, FAIZAL, WIJAYA
Alamat : JL. TODOPULI
Jenis Sampel : Air Sungai Pompengan Jeneberang
Lokasi Sampling : Sungai Pompengan Jeneberang JL. Dg. Tata, Kecamatan Tamalate Kota Makassar
Nomor Sampel : 19028251
Tanggal Penerimaan : 13 Maret 2020

DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH SESUAI PERMENKES RI NO.416/MENKES/PEH/X/1990
Requirement List of Fresh Water Quality by Health Minister Regulation No.416/1990

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Batas Maksimum Ya Dbolehkan	Spesifikasi Metode
No.	Parameters	Units	Test Result	Maximum Limit	Method Specification
A. FISIK/PHYSICAL					
**1	Temperatur/	°C	26.57	Suhu udara ± 3°C	IKMS 4.16/BBUK-MKS (Spektrofotometri)
2	Bau/Odors	-	Normal	-	Direct Reading
3	Rasa/Taste	-	Normal	-	Organoleptik
4	Warna/Color	TCU	49	50	Organoleptik
5	Kekeruhan/Turbidity	NTU	23.03	5	Kolorimetri
6	Zat Padat Terlarut/Total Dissolved Solid	mg/l	td	1500	Turbidimetri
B. KIMIA/CHEMICAL					
**1	Derajat Keasaman (pH)	-	7.4	6.5-8.5	SN 06-6989.11-2004 Potensiometri
2	Amoniak/Ammonia as N	mg/l	td	0.50	Kolorimetri
3	Besi / Iron(Fe)	mg/l	0.778	0.3	IKMS 4.13/BBUK-MKS (AAS)*
4	Mangan / Manganese (Mn)	mg/l	td	0.1	IKMS 4.15/BBUK-MKS (AAS)*
5	Arsen/Arsene (As)	mg/l	td	0.01	IKMS 4.15/BBUK-MKS (AAS)*
6	Raksa / Mercury (Hg)	mg/l	td	0.01	IKMS 4.15/BBUK-MKS (AAS)*
7	Sianida / CN	mg/l	td	0.07	IKMS 4.15/BBUK-MKS (AAS)*
8	Kadmium / Cd	mg/l	td	0.003	IKMS 4.15/BBUK-MKS (AAS)*
9	Kromium / Chromium (Cr)	mg/l	td	0.05	IKMS 4.15/BBUK-MKS (AAS)*
10	Tembaga / Copper (Cu)	mg/l	td	0.02	IKMS 4.16/BBUK-MKS (AAS)*
11	Timbal (Pb)	mg/l	td	0.03	IKMS 4.17/BBUK-MKS (AAS)*
12	Seng (Zn)	mg/l	td	0.05	IKMS 4.19/BBUK-MKS (AAS)*
13	Sulfat / Sulfate (SO ₄)	mg/l	td	2.400	IKMS 4.16/BBUK-MKS (Spektrofotometri)
14	Fluorida / Fluoride (F)	mg/l	td	2.3	Kolorimetri
15	Kesadahan / Hardness (CaCO ₃)	mg/l	222	500	IKMS 4.10/BBUK-MKS (Titrimetri)*
16	Nitrat / Nitrate (NO ₃)	mg/l	td	10	IKMS 4.15/BBUK-MKS (Spektrofotometri)*
17	Nitrit / Nitrite (NO ₂)	mg/l	td	1	IKMS 4.16/BBUK-MKS (Spektrofotometri)*
18	Klorida / Chloride (Cl)	mg/l	td	250	IKMS 4.17/BBUK-MKS (Titrimetri)*
19	Minyak dan Lemak	mg/l	td	1	Gravimetri
20	Zat Organik (Chlorine dan Phosphate)	mg/l	0.0024	0.003	IKMS 4.19/BBUK-MKS (Ultrasonic Test)*
C. MIKROBIOLOGI / MICRO BIOLOGI					
1	E. Coliform (faecal) a	MPN/100 ml	67	200	SN 06-6989.11-2004 MPN
2	Total Coliform (total) ja	MPN/100 ml	38	1000	SN 06-6989.11-2004 MPN

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
Note : The analytical result only valid for the tested sample
2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 2 halaman
The report of analysis consists of 2 page
3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Penguji
Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
this report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission
of the testing Laboratory Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

- * Terakreditasi
- ** Parameter Tidak Terdeteksi
- ** pH dan Temperatur diperiksa di Laboratorium

Makassar, 26 Maret 2020
Kepala Seksi Lab. Lingkungan

PERATURAN MENTERI KESEHATAN
Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990
Tentang
Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, perlu dilaksanakan pengawasan kualitas air secara intensif dan terus menerus;

b. bahwa kualitas air yang digunakan masyarakat harus memenuhi syarat kesehatan agar terhindar dari gangguan kesehatan;

c. bahwa syarat-syarat kualitas air yang berhubungan dengan kesehatan yang telah ada perlu disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan upaya kesehatan semua kebutuhan masyarakat dewasa ini;

d. bahwa sehubungan dengan huruf a, b dan c perlu ditetapkan kembali syarat-syarat dan pengawasan kualitas air dengan Peraturan Menteri Kesehatan.

Mengingat :

1. Undang-undang Nomor 9 Tahun 1960 tentang Pokok-pokok Kesehatan (Lembaran Negara Tahun 1960 Nomor 131, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2068)
2. Undang-undang Nomor 11 Tahun 1962 tentang Hygiene Untuk Usaha-usaha Bagi Umum (Lembaran Negara Tahun 1962 Nomor 48, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2475);
3. Undang-undang Nomor 3 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Pemerintah di Daerah (Lembaran Negara Tahun 1974 Nomor 38, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3037);
4. Undang-undang Nomor 4 Tahun 1982 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Tahun 1982 Nomor 12, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3215);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1987 tentang Penyerahan Sebagian Urusan Pemerintahan Dalam Bidang Kesehatan Kepada Daerah (Lembaran Negara Tahun 1987 Nomor 9, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3347);
7. Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor 02/Men.KLH/I/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan.

MEMUTUSKAN
Menetapkan : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang
Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air.

BAB I KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan:

- Air adalah air minum, air bersih, air kolam renang, dan air pemandian umum.
- Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.
- Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak.
- Air kolam renang adalah air di dalam kolam renang yang digunakan untuk olah raga renang dan kualitasnya memenuhi syarat kesehatan.
- Air Pemandian Umum adalah air yang digunakan pada tempat pemandian umum tidak termasuk pemandian untuk pengobatan tradisional dan kolam renang yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan.
- Kakandep adalah Kepala Kantor Departemen Kesehatan Kabupaten/Kotamadya.
- Kakanwil adalah Kepala Kantor Wilayah Departemen Kesehatan Propinsi.
- Direktur Jenderal adalah Direktur Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman Departemen Kesehatan.

BAB II SYARAT-SYARAT

Pasal 2

- Kualitas Air harus memenuhi syarat kesehatan yang meliputi persyaratan mikrobiologi, Fisika, kimia, dan radioaktif.
- Pengawasan kualitas air sebagaimana dimaksud ayat (1) tercantum dalam lampiran I, II, III, dan IV peraturan ini.

BAB III PENGAWASAN

pasal 3

- Pengawasan kualitas air bertujuan untuk mencegah penurunan kualitas dan penggunaan air yang dapat mengganggu dan membahayakan kesehatan, serta meningkatkan kualitas air.
- Pengawasan kualitas air sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dilaksanakan oleh Kepala Dinas Kesehatan Daerah Tingkat II

Pasal 4

- (1) Kegiatan pengawasan kualitas air mencakup :
 - a. Pengamatan lapangan dan pengambilan contoh air termasuk pada proses produksi dan distribusi.
 - b. Pemeriksaan contoh air.
 - c. Analisis hasil pemeriksaan.
 - d. Perumusan saran dan cara pemecahan masalah yang timbul dari hasil kegiatan a,b, dan c
 - e. Kegiatan tindak lanjut berupa pemantauan upaya penanggulangan/perbaikan termasuk kegiatan penyuluhan.
- (2) Hasil pengawasankualitas air dilaporkan secara berkala oleh Kepala Dinas Kesehatan Daerah Tingkat II secara berjenjang dengan tembusan kepada Direktur Jenderal.
- (3) Tata cara penyelenggaraan pengawasan dan syarat-syarat sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) serta kualifikasi tenaga pengawas ditetapkan oleh Direktur Jenderal.

Pasal 5

Pemeriksaan contoh air dilaksanakan oleh laboratorium yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan

Pasal 6

- (1) Penyampaian dari syarat-syarat kualitas air seperti yang tercantum dalam Peraturan Menteri ini tidak dibenarkan, kecuali dalam keadaan khusus di bawah pengawasan Kepala Dinas Kesehatan Daerah Tingkat II setelah berkonsultasi dengan Kakanwil;
- (2) Kakanwil dalam Memberikan pertimbangan setelah mendapat petunjuk Direktur Jenderal.

Pasal 7

- (1) Pembinaan teknis terhadap pengawasan kualitas air di tingkat Pusat dilakukan oleh Direktur Jenderal;
- (2) Pembinaan teknis terhadap pengawasan kualitas air di tingkat propinsi dilakukan oleh Kakanwil;
- (3) Pembinaan teknis terhadap pengawasan kualitas air di Daerah Tingkat II dilakukan oleh Kakandep;

Pasal 8

Pembiayaan pemeriksaan contoh air yang dimaksudkan dalam Peraturan Menteri ini di bebaskan kepada Pemerintah dan masyarakat termasuk swasta berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 9

Air yang digunakan untuk kepentingan umum wajib diuji kualitas airnya.

BAB IV PENINDAKAN

Pasal 10

Barang siapa yang melakukan perbuatan yang bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dalam Peraturan Menteri ini yang dapat mengakibatkan bahaya bagi kesehatan dan merugikan bagi kepentingan umum, maka dapat dikenakan tindakan administratif dan atau tindakan pidana atau tindakan lainnya berdasarkan perundang-undangan yang berlaku.

BAB V KETENTUAN PENUTUP

Pasal 11

Dengan ditetapkan nya Peraturan Menteri ini, maka :

- a. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 01/Birhukmas/I/1975 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum;
 - b. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 172/MenKes/Per/VIII/1977 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Kolam Renang;
 - c. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 257/MenKes/Per/VI/1982 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Pemandian Umum;
- Dinyatakan tidak berlaku lagi.

Pasal 12

Ketentuan-ketentuan lain yang berhubungan dengan syarat-syarat dan pengawasan kualitas air yang masih berlaku harus disesuaikan dengan peraturan ini.

Pasal 13

Hal-hal yang bersifat teknis yang belum diatur dalam Peraturan Menteri ini, ditetapkan oleh Direktur Jenderal.

Pasal 14

Peraturan Menteri ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Menteri ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di : J A K A R T A

Pada tanggal : 3 September 1990

Menteri Kesehatan Republik Indonesia

ttd

Dr. Adhyatma, MPH

Lampiran I**Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia****Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990****DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM**

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
A.	FISIKA			
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	-	-	
3.	Kekeruhan	mg/L	1,000	-
4.	Rasa	Skala NTU	5	-
5.	Suhu	°C	-	Tidak berasa
6.	Warna	Skala TCU	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	
			15	-
B.	KIMIA			
a.	Kimia Anorganik			
1.	Air raksa	mg/L	0,001	Merupakan batas minimum dan maksimum
2.	Alumunium	mg/L	0,2	
3.	Arsen	mg/L	0,05	
4.	Barium	mg/L	1,0	
5.	Besi	mg/L	0,3	
6.	Fluorida	mg/L	1,5	
7.	Kadmium	mg/L	0,005	
8.	Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	500	
9.	Klorida	mg/L	250	
10.	Kromium, Valensi 6	mg/L	0,05	
11.	Mangan	mg/L	0,1	
12.	Natrium	mg/L	200	
13.	Nitrat, sebagai N	mg/L	10	
14.	Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0	
15.	Perak	mg/L	0,05	
16.	pH	-	6,5 - 8,5	
17.	Selenium	mg/L	0,01	
18.	Seng	mg/L	5,0	
19.	Sianida	mg/L	0,1	
20.	Sulfat	mg/L	400	
21.	Sulfida (sebagai H_2S)	mg/L	0,05	
22.	Tembaga	mg/L	1,0	
23.	Timbal	mg/L	0,05	
b.	Kimia Organik			
1.	Aldrin dan Dieldrin	mg/L	0,0007	
2.	Benzena	mg/L	0,01	
3.	Benzo (a) pyrene	mg/L	0,00001	
4.	Chlordane (total isomer)	mg/L	0,0003	
5.	Coloroform	mg/L	0,03	
6.	2,4 D	mg/L	0,10	
7.	DDT	mg/L	0,03	
8.	Detergen	mg/L	0,05	
9.	1,2 Discloroethane	mg/L	0,01	
10.	1,1 Discloroethene	mg/L	0,0003	
11.	Heptaclor dan heptaclor epoxide	mg/L	0,003	
12.	Hexachlorobenzene	mg/L	0,00001	
13.	Gamma-HCH (Lindane)	mg/L	0,004	
14.	Methoxychlor	mg/L	0,03	
15.	Pentachlorophanol	mg/L	0,01	

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
16.	Pestisida Total	mg/L	0,10	
17.	2,4,6 urichlorophenol	mg/L	0,01	
18.	Zat organik (KMnO ₄)	mg/L	10	
C.	<u>Mikro biologik</u>			
1.	Koliform Tinja	Jumlah per 100 ml	0	95% dari sampel yang diperiksa selama setahun. Kadang-kadang boleh ada 3 per 100 ml sampel air, tetapi tidak berturut-turut
2.	Total koliform	Jumlah per 100 ml	0	
D.	<u>Radio Aktivitas</u>			
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/L	0,1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/L	1,0	

Keterangan :

mg = miligram

ml = mililiter

L = liter

Bq = Bequerel

NTU = Nephelometrik Turbidity Units

TCU = True Colour Units

Logam berat merupakan logam terlarut

Ditetapkan di : J A K A R T A

Pada tanggal : 3 September 1990

Menteri Kesehatan Republik Indonesia

ttd

Dr. Adhyatma, MPH

Lampiran II**Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia****Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990****DAFTAR PERSYARATAN KUALITAS AIR BERSIH**

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
A.	FISIKA			
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	-	-	
3.	Kekeruhan	mg/L	1.500	Tidak berasa
4.	Rasa	Skala NTU	25	
5.	Suhu	°C	-	
6.	Warna	Skala TCU	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 50	
B.	KIMIA			
1.	Air raksa	mg/L	0,001	Merupakan batas minimum dan maksimum, khusus air hujan pH minimum 5,5
2.	Arsen	mg/L	0,05	
3.	Besi	mg/L	10	
4.	Fluorida	mg/L	1,5	
5.	Kadmium	mg/L	0,005	
6.	Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	500	
7.	Klorida	mg/L	600	
8.	Kromium, Valensi 6	mg/L	0,05	
9.	Mangan	mg/L	0,5	
10.	Nitrat, sebagai N	mg/L	10	
11.	Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0	
12.	pH	-	6,5 - 9,0	
13.	Selenium	mg/L	0,01	
14.	Seng	mg/L	15	
15.	Sianida	mg/L	0,1	
16.	Sulfat	mg/L	400	
17.	Timbal	mg/L	0,05	
	Kimia Organik			
1.	Aldrin dan Dieldrin	mg/L	0,0007	
2.	Benzena	mg/L	0,01	
3.	Benzo (a) pyrene	mg/L	0,00001	
4.	Chlordane (total isomer)	mg/L	0,007	
5.	Coloroform	mg/L	0,03	
6.	2,4 D	mg/L	0,10	
7.	DDT	mg/L	0,03	
8.	Detergen	mg/L	0,5	
9.	1,2 Discloroethane	mg/L	0,01	
10.	1,1 Discloroethene	mg/L	0,0003	
11.	Heptaclor dan heptaclor epoxide	mg/L	0,003	
12.	Hexachlorobenzene	mg/L	0,00001	
13.	Gamma-HCH (Lindane)	mg/L	0,004	
14.	Methoxychlor	mg/L	0,10	
15.	Pentachlorophanol	mg/L	0,01	
16.	Pestisida Total	mg/L	0,10	
17.	2,4,6 urchlorophenol	mg/L	0,01	
18.	Zat organik (KMnO_4)	mg/L	10	

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
C.	<u>Mikro biologik</u>			
	Total koliform (MPN)	Jumlah per 100 ml	50	Bukan air perpipaan
		Jumlah per 100 ml	10	Air perpipaan
D.	<u>Radio Aktivitas</u>			
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/L	0,1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/L	1,0	

Keterangan :

mg = miligram

ml = mililiter

L = liter

Bq = Bequerel

NTU = Nephelometrik Turbidity Units

TCU = True Colour Units

Logam berat merupakan logam terlarut



Lampiran III

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia

Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990

DAFTAR PERSYARATAN AIR KOLAM RENANG

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar yang diperbolehkan		Keterangan
			Minimum	Maksimum	
1	2	3	4	5	6
A.	FISIKA				
1.	Bau	-	-	-	Bebas dari bau yang mengganggu
2.	Benda terapung	-	-	-	Bebas dari benda terapung
3.	Kejernihan	-	-	-	Piringan sechi yang diletakkan pada dasar kolam yang terdalam, dapat dilihat dari tepi kolam pada jarak lurus 9 meter
B.	KIMIA				
1.	Alumunium	mg/L	0,2	0,2	Dalam waktu 4 jam pada suhu udara
2.	Kesadahan (CaCO_3)	mg/L	50	500	
3.	Oksigen terabsorpsi (O_2)	mg/L	-	1,0	
4.	pH	-	6,5	8,5	
5.	Sisa Chlor	-	0,2	0,5	
6.	Tembaga sebagai Cu	mg/L	-	1,5	
C.	Mikro biologik				
1.	Koliform total	Jumlah per 100 ml	-	0	
2.	Jumlah kuman Mangan	Jumlah per 100 ml	-	200	

Catatan : Sumber air kolam renang adalah air bersih yang memenuhi persyaratan sesuai surat keputusan Menteri Kesehatan ini

Ditetapkan di : JAKARTA
Pada tanggal : 3 September 1990
Menteri Kesehatan Republik Indonesia

ttd

Dr. Adhyatma, MPH

Lampiran III**Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia****Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990****DAFTAR PERSYARATAN AIR KOLAM RENANG**

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar yang diperbolehkan		Keterangan
			Minimum	Maksimum	
1	2	3	4	5	6
A.	FISIKA				
1.	Bau	-	-	-	Tidak berbau Piringan sechi garis tengah 150 mm pada kedalaman 1,25 m tampak jelas Tidak berbau minyak dan tidak nampak lapisan/film minyak
2.	Kejernihan	-	-	-	
3.	Minyak	-	-	-	
4.	Warna	Skala TCU	-	100	
B.	KIMIA				
1.	Deterjen	mg/L	-	1,0	Sebagai O ₂
2.	Kebutuhan Oksigen Biokimia (BOD)	mg/L	-	5,0	
3.	Oksigen terlarut (O ₂)	mg/L	4,0	-	
4.	pH	-	6,5	8,5	
C.	Mikro biologik				
1.	Koliform total	Jumlah per 100 ml	-	200	
D.	Radio Aktivitas				
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/L	-	0,1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/L	-	1,0	

Ditetapkan di : J A K A R T A
Pada tanggal : 3 September 1990
Menteri Kesehatan Republik Indonesia

ttd

Dr. Adhyatma, MPH

RIWAYAT HIDUP



Aswar Izaak, Lahir di Pinrang pada tanggal 18 September 1983. Anak kedua dari Tiga bersaudara, dari pasangan Ayahanda J. Izaak dan Andi Muliati. Penulis memulai pendidikan formal di SDN Maradekaya II tahun 1991 dan tamat pada tahun 1997, kemudian melanjutkan pendidikan SMP Satria pada tahun 1997 dan tamat pada tahun 2000. Pada tahun 2000, Penulis melanjutkan pendidikan ke SMKN 02 Makassar dan tamat pada tahun 2003. Pada tahun 2015 penulis dinyatakan sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dan menyelesaikan studinya pada tahun 2020.



RIWAYAT HIDUP



Faizal Wijaya, Lahir di Ujung Pandang pada tanggal 26 November 1992. Anak ketiga dari lima bersaudara, dari pasangan Ayahanda Muh. Ilyas dan Ibunda Nurhayati. Penulis memulai pendidikan formal di SDN Paccinongan tahun 2000 dan tamat pada tahun 2006, kemudian melanjutkan pendidikan SMP Aisyiyah Paccinongan pada tahun 2006 dan tamat pada tahun 2009. Pada tahun 2009, Penulis melanjutkan pendidikan ke Madrasah Aliyah Ash – Shalihin dan tamat pada tahun 2011. Pada tahun 2015 penulis dinyatakan sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dan menyelesaikan studinya pada tahun 2020.

