

EFEKTIVITAS PEMBERIAN *POLLY ALLUMINIUM CHLORIDE* (PAC) DAN CHLORIN PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR (IPA) PENET PROVINSI BALI

Ni Wayan Sri Nadi¹, Ni Luh Utari Sumadewi^{1*}, I Made Gde Suyadnyana Sandhika²

¹Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan dan Sains, Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali.

²Program Studi Biologi, Fakultas Kesehatan dan Sains, Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali.

Corresponden email: utarisumadewi@undhirabali.ac.id

ABSTRAK.

Latar belakang: Air minum yang layak dikonsumsi masyarakat harus memenuhi persyaratan tertentu, meliputi fisika, kimia, biologi, dan juga radioaktif sesuai dengan ketentuan Permenkes Nomor 492 Tahun 2010 tentang Standar Regulasi Air Minum. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis perbedaan parameter fisik (kekeruhan dan TDS), kimia (pH dan Chlorin), dan biologi (total koliform dan E.coli) sebelum dan sesudah pengolahan.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan rancangan eksperimen melalui pendekatan cross-sectional.

Hasil: Hasil penelitian menyatakan bahwa ada perbedaan sebelum dan sesudah pengolahan. Nilai standar efektivitas untuk mengurangi tingkat kekeruhan agar hasil reservoir memenuhi baku mutu adalah sebesar 96,55 %, E.Coli 100 % dan total coliform 100 %.

Simpulan: Sehingga IPA Penet dinyatakan efektif dalam menurunkan seluruh parameter air. Dapat disimpulkan bahwa kualitas air yang diolah di IPA Penet sudah baik.

Kata kunci: IPA Penet; air baku; air produksi, kualitas; efektivitas.

ABSTRACT.

Background: Water intended for communal consumption must adhere to specific criteria, including those related to physics, chemistry, biology, and radiation, as outlined in Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia number 492 of 2010, which sets forth the regulations for drinking water. The objective of this study is to examine disparities in physical (turbidity and total dissolved solids), chemical (pH and chlorine), and biological (total coliform and *Escherichia coli*) factors prior to and following treatment.

Method: This study employed quantitative methodologies with an experimental design utilising a cross-sectional approach.

Result: The prescribed efficacy values for reducing turbidity levels in order to achieve quality standards are 96.55% for overall effectiveness, and 100% for both *E. coli* and total coliform reduction.

Conclusion: IPA Penet is deemed effective in decreasing all water parameters. The quality of drinking water treated at Penet WTP is deemed satisfactory.

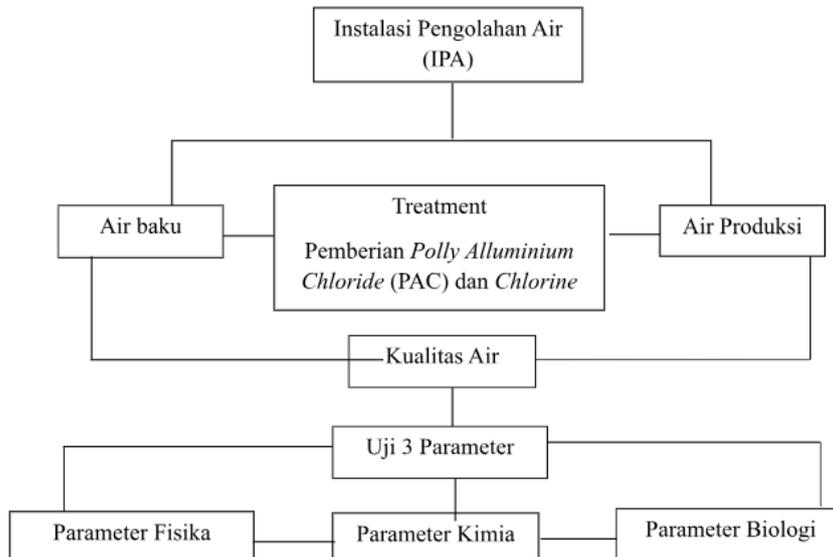
Keywords: IPA Penet; raw water; production water; water quality; effectiveness

PENDAHULUAN

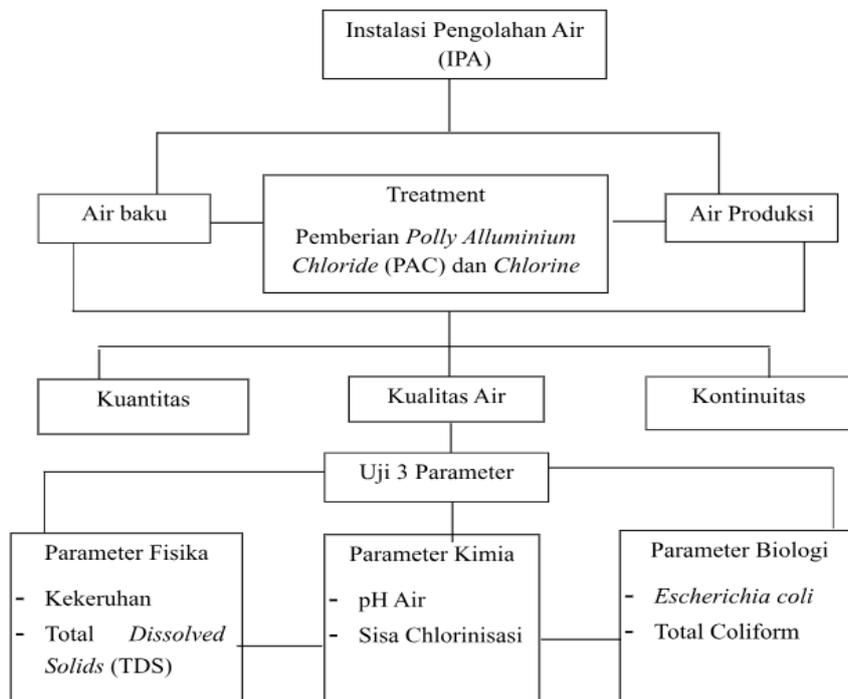
Air merupakan salah satu unsur utama di bumi dan merupakan bagian yang sangat penting dalam kehidupan manusia¹. Air menyokong kebutuhan pokok hampir setiap aktivitas manusia, meliputi kebutuhan rumah tangga, kebutuhan umum, kebutuhan industri, kebutuhan pertanian, pariwisata dan lain sebagainya². Kekeruhan adalah salah satu tolak fisik yang digunakan untuk mengukur kualitas air³. Instalasi Pengolahan Air (IPA) penet adalah salah satu tempat pengolahan air yang berada di Desa Cemagi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Ipa Penet menggunakan bahan kimia berupa PAC (*Polly Alluminium Chlorida*) pada sistem pengolahan yang ditambahkan pada proses koagulasi dalam proses pemurniannya⁴.

Kualitas Air Minum biasanya belum tentu sempurna, dan mungkin masih mengandung senyawa pencemar. Selain itu, debu dan zat pencemar lainnya yang jatuh dari langit selalu mencemari tetesan air hujan⁷. Penentuan Standar kualitas air minum sangat penting bagi kehidupan, agar tidak mengganggu kesehatan dan secara estetika agar dapat diterima serta tidak merusak fasilitas penyediaan atau pendistribusian air bersih itu sendiri. Dalam klasifikasi mutu air, golongan-golongan tersebut diatur untuk memastikan bahwa air digunakan sesuai dengan kebutuhannya dan memenuhi standar yang diperlukan untuk berbagai penggunaan. Golongan I

(Satu) Air yang diperuntukan atau dapat digunakan untuk air baku air minum, Golongan II (Dua) air yang diperuntukan untuk sarana/prasarana rekreasi air, keperluan budidaya ikan air tawar, peternakan, air untuk sanitasi pertanian, Golongan III air yang diperuntukan untuk budidaya ikan air tawar, untuk peternakan, air untuk sanitasi pertanian, Golongan IV (Empat) untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lainya dengan standarisasi mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut⁸.



Gambar 1. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Konsep /Kerangka Berfikir

Keterangan : _____ Variabel yang diteliti
 - - - - - Variabel yang tidak diteliti

MATERI DAN METODE

Jenis penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah Metode penelitian Kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen. Penelitian ini menggunakan desain cross sectional yaitu suatu rancangan penelitian yang digunakan untuk mengolah data yang berbentuk angka. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Penet Kabupaten Badung (94G5+782, Cemagi, Kec. Mengwi, Kabupaten Badung, Bali 80351).

Penelitian dilakukan pada bulan Maret- Juli 2024. Sampel dalam penelitian ini adalah air baku (intake) dan air produksi (Reservoar) di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Penet. Pengujian Parameter Fisika dan Parameter Kimia dilakukan di Spam Penet sedangkan Pengujian Parameter Biologi dilakukan Uji Laboratorium bersumber dari UPTD Laboratorium Kesehatan Kerthi Bali Sadha Jiwa. Data pemeriksaan air baku dibandingkan dengan air produksi. Hasil pemeriksaan air baku dan air produksi di analisis berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan No No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan kualitas air minum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kualitas air baku (*intake*) IPA Penet dilakukan dengan analisa laboratorium terhadap sampel intake dan reservoar dengan 3 kali pengulangan pada masing- masing sampel. Hasil analisa akan disesuaikan dengan Permenkes No 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

Tabel 1. Kualitas air baku (intake) Ipa Penet Provinsi Bali

No	Parameter	Satuan	Hasil 1	Hasil 2	Hasil 3	Rata-rata	Baku Mutu
FISIKA							
1	Kekeruhan	NTU	121	185	192	145	5
2	Zat Padat Terlarut (TDS)	Mg/l	120	100	110	110	500
3	Suhu	⁰ C	27	26,3	27,5	27,5	++ 30⁰ C
KIMIA							
4	pH		7,61	8,20	7,68	7,83	<6,6 Asam, 7 Netral, >8,5 Basa
5	Sisa Chlorin		0	0	0	0	0,2 – 2 mmHg
BIOLOGI							
6	Total Choliform	CFU/100 ml	<1	9	2419	809,3	< 1 = 0
7	E Coli	CFU/10 0ml	<1	9	2419	809,3	< 1 = 0

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa seluruh tolak pemeriksaan sampel air baku (intake) memenuhi persyaratan secara kimia. Namun pada pemeriksaan kualitas air fisika dan biologi belum memenuhi persyaratan dimana nilai rata-rata parameter kekeruhan adalah 145 NTU sedangkan baku mutu 5 NTU . Parameter bakteri E-Coli dan Total Coliform memiliki rata-rata 809,3/100ml.

Tabel 2. Kualitas Air Produksi (*Reservoar*) Ipa Penet Provinsi Bali

No	Parameter	Satuan	Hasil 1	Hasil 2	Hasil 3	Rata-rata	Baku Mutu
FISIKA							
1	Kekeruhan	NTU	0,54	0,00	2,90	1,147	5
2	Zat Padat Terlarut (TDS)	Mg/l	140	140	120	133	500
3	Suhu	⁰ C	26	27,1	29,4	27,5	++ 30⁰ C
KIMIA							
4	pH		7,09	7,64	7,81	7,78	6,6-8,5
5	Sisa Chlorin	Mg/l	0,31	0,60	0,75	0,55	0,2-2
BIOLOGI							
6	Total Choliform	CFU/100ml	<1	<1	<1	0	< 1 = 0
7	E Coli	CFU/100ml	<1	<1	<1	0	< 1 = 0

Berdasarkan tabel 2 Dapat dilihat setelah dilakukan pengolahan air di IPA Penet seluruh parameter air sudah memenuhi persyaratan kualitas air berdasarkan Permenkes No 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan air minum.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Efektifitas IPA penet

No	Parameter	Satuan	Rata-rata Intake	Rata-rata Reservoir	Baku Mutu	Nilai Efektifitas (%)	Nilai Standar Efektifitas (%)	Ket
FISIKA								
1	Kekeruhan	NTU	145	1,147	5	99,2	96,55	MS
2	Zat Padat Terlarut (TDS)	Mg/l	110	133	500	20,9	-	MS
3	Suhu	⁰ C	27,5	27,5	+3	0	-	MS
KIMIA								
4	pH		7,83	7,78	6,5-8,5	0,63	-	MS
5	Sisa Chlorin	Mg/l	0	0,55	5	0,00	-	MS
BIOLOGI								
6	Total Coliform	CFU/100 ml	809,3	0	0	100	100	MS
7	E Coli	CFU/100 ml	809,3	0	0	100	100	MS

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat presentase nilai efektifitas IPA Penet dalam menurunkan parameter fisika, kimia dan biologi air produksi. Efektifitas IPA Penet dalam menurunkan tingkat kekeruhan sebesar 99,2 %, suhu sebesar 0 %, pH sebesar 0,63 %, Kesadahan sebesar -20,9 %, Total Coliform sebesar 100 %, E Coli sebesar 100 % .

Tabel 4. Hasil perbandingan Rata-rata Kualitas Air Pada intake, Reservoir, Baku mutu dan Standar Efektifitas.

No	Parameter	Satuan	Rata Intake	Rata Reservoir	Rata rata Nilai Efektifitas (%)
FISIKA					
1	Kekeruhan	NTU	145	1,147	99,2
2	Zat Padat Tersuspensi (TDS)	Mg/l	110	133	-20,9
3	Suhu	0C	27,5	27,5	0
KIMIA					
4	pH	-	7,83	7,78	0,63
5	Sisa Chlorin	Mg/l	0	0,55	0,00
BIOLOGI					
6	Total Coliform	CFU/100 ml	809,3	0	100
7	E Coli	CFU/100 ml	809,3	0	100

Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai standar efektifitas berdasarkan baku mutu dimana hasil tersebut digunakan untuk mengetahui presentase nilai minimal yang harus dipenuhi agar hasil reservoir air produksi dapat memenuhi standar baku mutu . Nilai standar efektifitas untuk menurunkan tingkat kekeruhan agar hasil reservoir memenuhi baku mutu adalah sebesar 96,55 %, E.Coli 100 % dan total coliform 100%.

Efektifitas IPA Penet dalam mengolah air produksi dinilai dari perhitungan pada selisih hasil kualitas *intake*, *reservoir*, dan baku mutu. Pada Penelitian di IPA Penet dinyatakan Efektif apabila sudah memenuhi syarat sesuai dengan Permenkes No.492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Indikator yang digunakan dalam menentukan efektifitas IPA Penet meliputi uji kekeruhan, suhu, pH, kesadahan total, sisa *chlorin* , Total koliform dan E Coli. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan IPA Penet efektif dalam menurunkan tingkat kekeruhan sebesar sebesar 99,2 % , Total Coliform sebesar 100 % , E Coli sebesar 100 % . Dilihat dari uji kualitas air produksi (*reservoir*) keseluruhan uji parameter sudah memenuhi syarat standar kualitas air sesuai dengan Permenkes No 492/Menkes/PER/IV/2010 .

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pencemaran air sungai, dengan beberapa contoh yaitu curah hujan dan kecepatan aliran air. Curah hujan akan mempengaruhi volume dari badan air yang dapat mempertahankan efek pencemaran untuk setiap bahan buangan di dalamnya. Curah hujan yang cukup tinggi dalam kurun waktu yang lama dapat lebih mengencerkan air yang tercemar.

Dalam proses penjernihan air IPA Penet memiliki beberapa proses pengolahan air dimulai dari intake sebagai penangkap air baku yang dilengkapi dengan *screen bar* sebagai penyaring sampah. Selanjutnya proses *aerasi* dan sedimentasi yaitu proses penambahan oksigen dalam air dan mengendapkan lumpur. Proses Koagulasi merupakan tempat penambahan Koagulan sebagai pengikat partikel-partikel endapan, koagulan yang digunakan adalah *Poly Aluminium Chloride* (PAC). Flokulator adalah tempat pengadukan lambat sebagai pembentukan endapan. Sedimentasi merupakan proses untuk mengendapkan endapan yang sudah terbentuk. *Filtrasi* merupakan penyaringan yang menggunakan media pasir silica sebagai penangkap endapan-endapan halus. Terakhir adalah *reservoir* yaitu tempat penampungan air yang siap didistribusikan kepada masyarakat, dan ada juga penambahan klorin sebagai disinfektan . bahwa perbandingan hasil perhitungan nilai efektifitas dengan standar nilai efektifitas semua parameter uji pemeriksaan memenuhi standar kualitas air minum sesuai dengan Permenkes No 492/menkes/PER/IV/2010. Hal ini didukung oleh ketersediaan alat di IPA Penet yang sudah memenuhi standar serta SDM yang sudah berkompeten di bidangnya. Penelitian ini sejalan dengan Aryanto (2019) yang menyatakan bahwa efektifitas IPA Petanu dipengaruhi oleh mekanisme IPA yang meliputi ketersediaan alat, SDM dan pelaksanaan sesuai dengan SOP.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem penyediaan air minum pada instalasi pengolahan air (IPA) Penet Provinsi Bali dinilai cukup efektif dalam mengolah air baku menjadi air minum sesuai dengan baku mutu yaitu Permenkes No.492/Menkes/PER/IV/2010. Saran yang dapat diberikan peneliti kepada peneliti selanjutnya adalah dengan penambahan uji parameter kualitas air minum serta meneliti kuantitas dan kontinuitas sebagai standar pengolahan air minum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Farida *et al.* Proses Pengolahan Air Sungai Untuk Keperluan Air Minum. 1–13 (2004).
2. Pitanatri, P. S. Air Bersih dan Pariwisata: Potensi Pemanfaatan Teknologi SWRO (Salt Water Reverse Osmosis) Bagi Pengembangan Destinasi Pariwisata di Bali. 1–13 (2012).
3. Ramadhan, M. N. *Air Bersih : Perkembangan dan Teknologi Pengolahannya Dr . Ir . Mastiadi Tamjidillah , S . T . , M . T . , IPM . CV . IRDH Air Bersih : Perkembangan dan Teknologi.* (2021).
4. Anton Budiman, C. W. Kinerja Koagulan Poly Aluminium Chloride (Pac) Dalam Penjernihan Air Sungai Kalimas Surabaya. 25–34 (2008).
5. Rismawati, L., Husaini & Khairiyati, L. Efektifitas Pengolahan Air Minum Ditinjau Dari Kualitas Air Minum Berdasarkan Parameter Fisik , Kimia , Dan Biologi Di Ipa II Pinus PDAM Intan Banjar. *J. Publ. Kesehatan Masy. Indones.* 3, 47–81 (2016).
6. Prastikanala, I. K. *Bioculture Journal.* 1, 51–58 (2023).
7. Nisa, N. I. F. & Aminudin, A. Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan Terhadap Parameter Kualitas Air dengan Metode Jartest. *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.* 3, 61 (2019).
8. PerMenKes RI no 82. PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 82 TAHUN 2001. *Think. Reason.* 7, 121–172 (2001).
9. Aryanto, I. P. D. Skripsi efektifitas instalasi pengolahan air (ipa) petanu provinsi bali. (2019).