

**NASKAH ORISINAL**

# Analisis Parameter Kualitas Air di Kawasan Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Anasya Arsita Laksma\* | Rijali Sukur Pelu | Fernanda Rahmasari | Muhammad Hamzah Fansuri | Pungky Dharma Saputra

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Kabupaten Bogor, Indonesia

## Korespondensi

\*Anasya Arsita Laksma, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Indonesia.  
Alamat e-mail: anasyaarsita@gmail.com

## Alamat

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.

## Abstrak

Kualitas air harus memenuhi standar air bersih untuk menunjang sanitasi dan kehidupan sehari-hari. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk menganalisis beberapa parameter kualitas air di kawasan kampus Sentul Universitas Pertahanan Republik Indonesia (UNHAN RI). Terdapat 13 sampel air yang diam-bil dari beberapa sumber mata air dan keluaran pipa distribusi air. Masing-masing sampel diuji terhadap 5 (lima) parameter berdasarkan standar baku Permenkes No. 2 Tahun 2023, yaitu pH, Salinitas, Total Dissolved Solid (TDS), Electric Conductivity (EC), dan Suhu. Hasil penenelitian menunjukkan rata-rata nilai TDS ialah 144 ppm, sedangkan nilai EC berkisar antara 178 mS/cm – 357 mS/cm. Kadar salinitas untuk seluruh lokasi menunjukkan rata-rata 0,01% dengan rentang pH 5,97–7 dan rata-rata suhu 30,39°C. Secara umum, hasil menunjukkan 9 sampel air yang memenuhi standar baku mutu untuk keperluan sanitasi, sedangkan 4 sampel lainnya tidak memenuhi karena memiliki pH dibawah baku mutu yang digunakan. Pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat menjadi salah satu dasar dalam penentuan langkah peningkatan kualitas air bersih di area Universitas Pertahanan RI.

## Kata Kunci:

Penyedia Energi, Perangkap Hama, Pengusir Hama, Tenaga Surya.

## 1 | PENDAHULUAN

### 1.1 | Latar Belakang

Air adalah salah satu zat kimia terpenting yang terdiri dari beberapa senyawa. Kegunaan air bagi kehidupan manusia tidak dapat tergantikan oleh zat apapun. Maka dari itu, diperlukan penyediaan kualitas air yang baik. Hal itu akan membantu sekaligus sebagai faktor penentu kelangsungan hidup dan kesejahteraan manusia.

Air bersih merupakan air yang diperuntukkan bagi keperluan manusia dalam berkegiatan dan dapat menjadi air minum setelah dimasak dahulu. Adapun air untuk keperluan higiene sanitasi didefinisikan sebagai air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan kualitas air minum.<sup>[1]</sup>. Air bersih dapat digunakan sesuai dengan tingkat kualitasnya untuk memenuhi kebutuhan kehidupan manusia, seperti mandi, memasak, menyiram tanaman, dan lainnya. persyaratan yang dimaksud termasuk dari kualitas air berupa kualitas fisik, biologi, kimia, dan radiologis. Sifat fisik berupa suhu udara, sifat kimia berupa pH, TDS, Salinitas, dan EC.

Dalam pemanfaatan air, manusia dapat langsung memanfaatkan air dari sumbernya, yaitu lokasi dimana air berkumpul. Namun, dalam perkembangannya, manusia mulai merasakan penurunan kualitas dan kuantitas air bersih sehingga penuhan akan kebutuhan air sehari-hari tidak terpenuhi. Dilihat dari segi kuantitas, kebutuhan air bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk secara masif. Sedangkan, kualitas air mulai menurun seiring dengan bertambahnya aktivitas pembuangan limbah maupun kurangnya budaya konservasi air. Namun, kebutuhan air baku harus terpenuhi demi berlangsungnya kehidupan manusia.

Air baku merupakan air yang digunakan sebagai bahan utama atau bahan baku untuk pengolahan air dalam kegunaan tertentu, semisal untuk mandi, mencuci, dan air minum<sup>[2]</sup>. Sumber air baku Sebagian besar didapatkan dari air permukaan dan air tanah. Adapun air permukaan adalah air hujan yang jatuh diatas permukaan tanah, dimana sebagian menguap dan sisanya mengalir ke saluran air atau sungai<sup>[3]</sup>. Sedangkan air tanah adalah air yang disimpan dalam lapisan batuan dan bertambah terus menerus<sup>[4]</sup>.

Universitas Pertahanan Republik Indonesia (UNHAN RI) sebagai institusi yang terus berkembang akan memiliki penambahan personel hingga tahun 2026. Jumlah civitas akademika program Sarjana UNHAN RI pada tahun 2023 ialah 2049 personel. Disamping itu, UNHAN RI masih akan menambah personel untuk Pendidikan Magister dan Doktoral pada tahun 2026 menjadi 3029 personel. Peningkatan personel ini tentu akan diikuti dengan kebutuhan pasokan air bersih yang signifikan.

Adapun sanitasi air di UNHAN RI harus ditingkatkan secara kuantitas dengan tetap mempertahankan kualitas air bersih yang sesuai dengan permenkes. Dalam mendukung kebutuhan air sanitasi di UNHAN RI, pasokan air bersih dialirkan dari *Water Treatment Plant* (WTP) yang dikelola oleh Pusat Pengelolaan Kawasan (Puskelola) kawasan IPSC yang terletak di Sentul, Bogor. WTP ini menyalurkan air dari Sungai Cigede ke reservoir UNHAN RI dengan debit sebesar 330 m<sup>3</sup>/ hari. Dengan naiknya jumlah personel, maka evaluasi terhadap kualitas air di Kawasan UNHAN RI harus dilakukan pengecekan dan eksplorasi akan sumber air baru perlu dikaji. Dengan demikian, untuk menunjang keterpenuhan air bersih bagi civitas UNHAN RI dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa observasi lapangan untuk mendapatkan data-data parameter kualitas air. Hal ini diharapkan dapat membantu civitas UNHAN RI dalam melakukan evaluasi kondisi eksisting dan rekomendasi lokasi potensial untuk dilakukan eksplorasi kedepannya.

## **1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan**

Berdasarkan hal permasalahan yang telah disampaikan, pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air di sekitar kawasan UNHAN RI dengan observasi lapangan. Disamping itu, pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat menjadi salah satu dasar dalam penentuan langkah peningkatan kualitas air bersih di kawasan kampus Sentul UNHAN RI.

## **2 | TARGET LUARAN**

Target luaran dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan nilai dari parameter kualitas air seperti pH, Salinitas, *Total Dissolved Solid* (TDS), *Electric Conductivity* (EC), dan Suhu pada kondisi eksisting. Selanjutnya akan didapatkan rekomendasi lokasi dengan kualitas air yang sesuai standar baku untuk sanitasi.

## **3 | TINJAUAN PUSTAKA**

### **3.1 | pH**

Derajat keasaman atau pH, merupakan suatu logaritma yang menyatakan konsentrasi ion H yang dilepaskan dalam suatu cairan dalam satuan gram per liter<sup>[5]</sup>. Ion hidrogen memiliki sifat asam, dimana derajat keasaman dalam kondisi tertentu dapat dinyatakan dengan persamaan  $pH = -\log (H^+)$ . Air murni, jika seimbang sempurna, akan membentuk ion H<sup>+</sup> dan H<sup>-</sup> dengan

konsentrasi yang sama, sehingga menghasilkan nilai pH yang seimbang yaitu 7. Jika nilai pH < 7, larutan tersebut dikatakan bersifat asam, sedangkan jika pH > 7, larutan tersebut dikatakan bersifat basa. Berdasarkan Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air, nilai pH dari air untuk keperluan sanitasi adalah 6,5–8,5. Tingkat keasaman air dikelompokkan menjadi 3 macam, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Standar nilai pH

Nilai pH	Tingkat
<6,5	Asam
6,5 – 8,5	Netral
>8,5	Basa

### 3.2 | Salinitas

Salinitas adalah banyaknya bahan padat dalam setiap kilogram air laut, diasumsikan bromide dan iodin menjadi klorida, karbonat diubah menjadi oksida serta semua zat organik<sup>[6]</sup>. Salinitas digunakan untuk mengukur tingkat keasinan air. Tingkat keasinan air berdasarkan parameter salinitas dikelompokkan menjadi 5 macam seperti ditunjukkan pada Tabel 2<sup>[7]</sup>.

**Tabel 2** Standar nilai salinitas

Salinitas (%)	Tingkat Salinitas
<0,5	Air tawar ( <i>freshwater</i> )
0,5 – 3,0	Air tawar ( <i>Oligohaline</i> )
3,0 – 16	Air payau ( <i>Mesohaline</i> )
16–30	Air Payau ( <i>Polyhaline</i> )
30–40	Air asin ( <i>Marine</i> )

### 3.3 | Total Dissolved Solid (TDS)

*Total Dissolve Solid* (TDS) atau padatan terlarut total adalah banyaknya zat yang terlarut baik itu *organic*, anorganik dan senyawa serta koloid yang didapatkan dalam cairan<sup>[8]</sup>. TDS dapat menunjukkan jumlah zat yang terlarut dalam satuan *part per million* (ppm) atau *milligram per liter* (mg/L). TDS dalam perairan bisa didapatkan dari limbah rumah tangga, pertanian, industri, dan masih banyak lainnya yang mengandung zat kimia, TDS berada pada daftar parameter kualitas air yang perlu diteliti lebih lanjut<sup>[9]</sup>. Tingkat keasinan air berdasarkan parameter TDS ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Standar nilai TDS

Nilai TDS (mg/L)	Tingkat
0 – 1.000	Air Tawar
1.001 – 3.000	Agak asin / payau ( <i>slightly saline</i> )
3.001 – 10.000	Sedang / payau ( <i>moderately saline</i> )
10.001 – 100.000	Asin ( <i>saline</i> )
>100.000	Sangat asin ( <i>brine</i> )

### 3.4 | Electricity Conductivity (EC)

*Electricity Conductivity* (EC) adalah pengukuran untuk mengetahui kekuatan daya hantar listrik atau elektro konduktivitas dengan satuan *miliseimens per centimeter* (mS/cm)<sup>[10]</sup>. Semakin sedikit nilai kemampuan daya hantar listrik, maka air semakin baik untuk sanitasi. Tingkat konduktivitas air ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4** Standar nilai EC

Nilai EC (mS/cm)	Tingkat Konduktivitas
0 – 200	<i>Low conductivity</i>
200 – 1000	<i>Mid-range conductivity</i>
1000 – 10000	<i>High conductivity</i>

### 3.5 | Temperatur

Berdasarkan Permenkes No 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan sanitasi, suhu air yang bisa digunakan untuk air baku sanitasi adalah  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  dari suhu ruang/ suhu udara saat pengambilan air.

## 4 | METODE KEGIATAN

Pengambilan data dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan selama 1 minggu pada tanggal 15 Mei 2023 sampai dengan 21 Mei 2023. Pengambilan sampel dilakukan pada 13 titik di kawasan UNHAN RI dan sekitar ditunjukan pada Gambar 1. Adapun koordinat masing-masing lokasi secara lebih detail dapat dilihat pada Tabel 1.



**Gambar 1** Peta lokasi pengambilan sampel air.

Pengambilan dan pengecekan air dari setiap titik dilakukan dengan sampel sebanyak 3 kali kemudian diambil nilai rata-rata dari ketiga sampel pada titik tersebut. Nilai yang didapatkan dari pengambilan dan pengukuran akan dibandingkan dengan standar baku mutu dari setiap parameter air yang digunakan. Sampel yang diambil dari 13 titik akan menunjukkan kualitas air yang berada di sekitar kawasan UNHAN RI. Pada pengujian air, alat yang digunakan adalah *Digital Water Tester* yang dapat

menunjukkan angka pH, TDS (*Total Dissolved Solid*), EC (*Electricity Conductivity*), Suhu, dan Salinitas. Sebagai gambaran, alur kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 2.

**Tabel 5** Lokasi Pengambilan Sampel Air

Kode Lokasi	Koordinat		Ketinggian	Keterangan
	x	y		
A01	-6,530	106,883	309	Mess putra
A02	-6,525	106,879	247	Gedung puslola
A03	-6,525	106,879	247	Gedung puslola
A04	-6,525	106,879	246	Masjid
A05	-6,525	106,880	254	Gedung auditorium
A06	-6,519	106,885	184	Mess putri
A07	-6,519	106,885	184	Mess putri
A08	-6,519	106,891	201	Kawasan rumah dinas
A09	-6,518	106,891	198	Kawasan rumah dinas
A10	-6,518	106,891	197	Kawasan rumah dinas
A11	-6,518	106,890	195	Kawasan rumah dinas
A12	-6,530	106,882	309	Mata air rekahan
A13	-6,519	106,885	184	Sungai



**Gambar 2** Bagan alir metodologi.

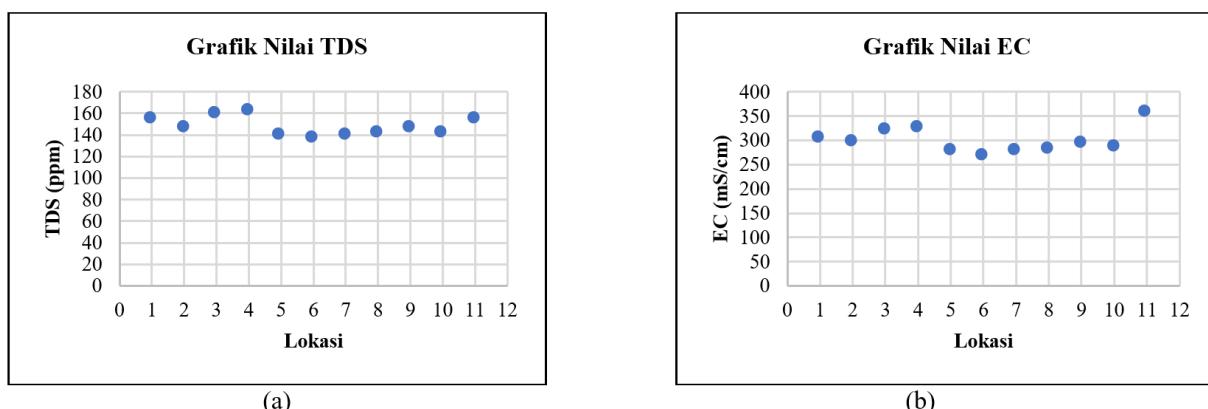
## 5 | HASIL DAN DISKUSI

Hasil pengujian dilakukan ke 11 sampel pada titik A01 sampai A11 dengan 5 (lima) parameter uji TDS (ppm), EC (mS/cm), Salinitas (%), pH dan Suhu (Celcius) ditunjukkan pada Tabel 2. A12 dan A13 merupakan aliran air yang dapat dijadikan sumber mata air untuk sanitasi UNHAN RI.

**Tabel 6** Hasil Uji Sampel Air

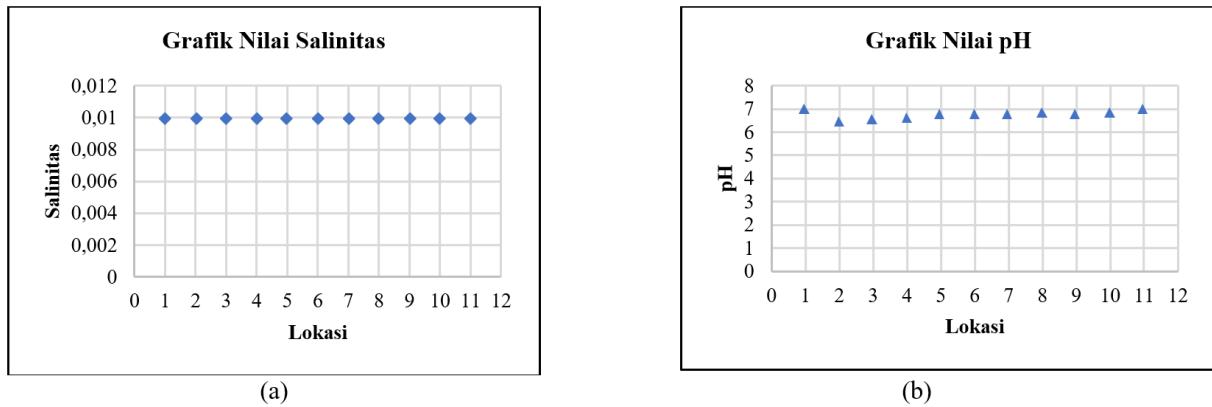
<b>Kode Lokasi</b>	<b>Parameter Hidrofisika</b>				
	<b>TDS (ppm)</b>	<b>EC (mS/cm)</b>	<b>Salinitas (%)</b>	<b>pH</b>	<b>Suhu (°C)</b>
A01	154	305	0,01	5,93	31,9
A02	147	295	0,01	6,45	30,9
A03	160	321	0,01	6,49	32,5
A04	162	325	0,01	6,61	33,0
A05	140	277	0,01	6,74	27,5
A06	137	267	0,01	6,71	29,7
A07	140	277	0,01	6,75	26,0
A08	141	283	0,01	6,79	28,7
A09	147	293	0,01	6,72	33,1
A10	142	287	0,01	6,85	30,0
A11	154	357	0,01	7,00	28,0
A12	159	317	0,01	6,33	35,9

Pengujian nilai TDS mendapatkan rentang nilai dari 137 ppm – 162 ppm dengan nilai rata-rata 149 ppm. Pada Gambar 3a. Menunjukkan grafik nilai TDS pada 13 sampel pengujian. Didapatkan air pada semua titik tergolong air tawar dikarenakan nilai TDS dibawah 1000 ppm<sup>[11]</sup>. Hal ini berarti banyak zat terlarut pada air di setiap titik masih tergolong rendah. Disamping itu, pengujian nilai EC mendapatkan rentang nilai 267 mS/cm – 357 mS/cm dengan nilai rata-rata 300 mS/cm. pada Gambar 3b. menunjukkan grafik nilai EC dari pengujian yang dilaksanakan, dan didapatkan nilai diatas 200 yang termasuk *mid-range conductivity*<sup>[12]</sup>. Menurut WHO, batas maksimum dari nilai EC untuk air minum dan sanitasi adalah 1500 mS/cm, sehingga semua sampel memenuhi syarat EC.



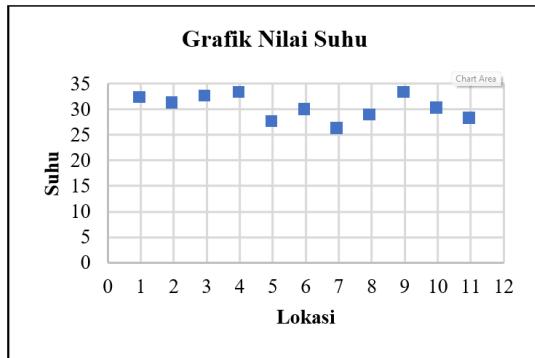
**Gambar 3** Grafik nilai parameter hasil observasi: (a) TDS dan (b) EC.

Adapun hasil pengujian nilai salinitas mendapatkan nilai yang sama pada setiap titik lokasi yang diuji. Nilai yang didapatkan adalah 0,01% seperti terlihat pada Gambar 4a. Dari hasil yang didapatkan dan dibandingkan dengan baku mutu, maka nilai salinitas untuk setiap lokasi sudah memenuhi standar untuk keperluan sanitasi<sup>[13]</sup>. Hal ini berarti untuk setiap air di lokasi tinjauan tidak mengandung garam terlarut. Sedangkan pengujian nilai pH mendapatkan rentang 5,93 – 7 dengan rata-rata 6,6. Sebaran nilai pH untuk tiap sampelnya ditunjukkan pada Gambar 4b. Dari hasil yang didapatkan, banyak lokasi yang masih memiliki pH dibawah 6,5 yaitu pada A01, A02, A12, A13, kendali demikian pH yang didapatkan di 4 lokasi tersebut tidak terlalu jauh dari batas pH pada baku mutu. Selain dari keempat lokasi dengan pH asam, lokasi lain memiliki pH yang baik dan cocok untuk digunakan sanitasi.



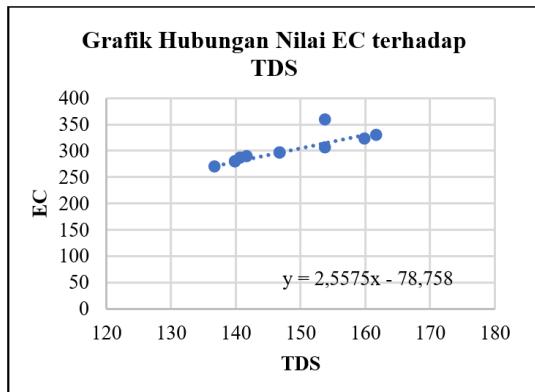
**Gambar 4** Grafik nilai parameter hasil observasi: (a) Salinitas dan (b) pH.

Pengujian nilai suhu mendapatkan rentang nilai 26°C—35,9°C dengan rata-rata 30,39°C berdasarkan baku mutu, untuk nilai suhu didapatkan dari suhu pengujian  $\pm 3^\circ\text{C}$ . Sebaran nilai suhu untuk tiap sampelnya ditunjukkan pada Gambar 5. Pada saat pengujian, setiap lokasi memiliki suhu yang berbeda – beda sehingga tidak bisa ditetapkan satu suhu untuk semua lokasi. Dari setiap suhu pada lokasi dibandingkan dengan suhu air, didapatkan suhu air memenuhi syarat baku mutu.



**Gambar 5** Grafik nilai suhu.

Selain dari pengecekan kualitas air untuk setiap lokasi, didapatkan juga hubungan antara nilai EC dan nilai TDS. Nilai TDS dan EC memiliki garis yang linear terutama pada konduktivitas listrik kecil<sup>[14]</sup>. Berdasarkan grafik pada Gambar 6, didapatkan hubungan antar nilai EC dan TDS dimana mendapatkan nilai regresi sebesar 0,7. Dengan nilai regresi tersebut, didapatkan hubungan yang sangat erat antar  $\neg$ EC dan TDS. Jika nilai EC meningkat, maka nilai TDS juga meningkat, Sebaliknya jika EC menurun, maka TDS juga akan menurun<sup>[15]</sup>.



Gambar 6 Grafik hubungan nilai EC terhadap TDS.

## 6 | KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan analisis yang dilakukan ialah sebagai berikut:

1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pengujian kualitas air untuk keperluan sanitasi di Kawasan Kampus Sentul, UNHAN RI dilakukan di 13 titik di dalam kawasan dan disekitar kawasan UNHAN RI. Pengujian yang dilakukan berupa pengecekan berdasarkan *Total Dissolve Solid, Electricity Conductivity, Salinitas, pH, dan Temperatur*.
2. Berdasarkan hasil pengujian, nilai TDS memiliki rata-rata 144 ppm dan rata-rata nilai EC ialah 291 mS/cm. Adapun hasil uji salinitas memiliki rata-rata 0,01%, nilai pH dengan rata-rata 6,6, dan suhu berkisar antara 30,39°C.
3. Hasil uji menunjukkan 4 (empat) sampel air yang tidak memenuhi syarat baku mutu sanitasi berdasarkan Permenkes No 32 Tahun 2017. Lokasi tersebut adalah titik A01, A02, A03 dan A09 dengan pH dibawah dari 6,5. Adapun 9 (sembilan) sampel lainnya memenuhi syarat sanitasi berdasarkan baku mutu yang digunakan.
4. Sebagai acuan dalam pengembangan kegiatan eksplorasi air selanjutnya, titik A12 dan A13 dapat dijadikan sumber air baru untuk UNHAN RI. Namun demikian, diperlukan *water treatment* untuk menjaga kualitas air sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.

## 7 | UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) dan Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan (FSTP) Universitas Pertahanan Republik Indonesia yang telah memberi dukungan moral dan material terhadap pengabdian ini.

## Referensi

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017.
2. Rosalam S. Membrane Technology for Water and Wastewater Treatment in Rural Regions. IGI Global; 2020.
3. Aquarina L, Alkalinitas : Analisa dan Permasalahannya Untuk Air Industri; 2008. Universitas Sumatera Utara.
4. Fetter CW. Applied Hydrogeology. 4th ed. Prentice-Hall Inc; 2001.
5. Johnson DH. The Comparison of Usage and Availability Measurements for Evaluating Resource Preference. Ecology 1980;61(1):65–71.

6. Jonsson J, Svanberg K, Nyholm L, Thornell G. Towards Chip-Based Salinity Measurements for Small Submersibles and Biologgers. *International Journal of Oceanography* 2013;2013:1–11.
7. McLusky DS. *Ecology of Estuaries*. Heinemann educational books; 1974.
8. Muhammad SH, Total Dissolved Salts (TDS); 2019.
9. Hussein SH, Khalaf BH. Water Quality Assessment and Total Dissolved Solids Prediction for Tigris River Using Artificial Neural Network Model. *Journal of Engineering* 2019;25(6):94–105.
10. Yirdaw M, Alamirew B. Drinking water quality assessment and its effects on residents health in Wondo genet campus, Ethiopia. *Environmental Systems Research* 2016;5(1):1–7.
11. Effendi H. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius; 2003.
12. Khairunnas, Gusman M. Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas dan TDS Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal pada Kondisi Air Laut Pasang dan Air Laut Surut di Daerah PesisirPantai Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang* 2018;3(4):1751–1760.
13. Purnomo NA, Wahyudi, Suntoyo. Studi Pengaruh Air Laut Terhadap Air Tanah Di Wilayah Pesisir Surabaya Timur. *Jurnal Tek POMITS* 2013;1(1):1–6.
14. Fadhilah I, Afdal, Asrining Indah. Kajian Hubungan Konduktivitas Listrik Dengan Konsentrasi Padatan Terlarut Pada Air Permukaan. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)* 2016;2(1).
15. Siddique A, Haseeb MS, Shabbir A. Effects of Temperature on Total Dissolved Solid and pH in Water. *Journal of Water Resources and Ocean Science* 2020;9(2):16–19.

**Cara mengutip artikel ini:** Laksni, A. A., Pelu, R. S., Rahmasari, F., Fansuri, M. H., Saputra, P. D., (2025), Analisis Parameter Kualitas Air di Kawasan Universitas Pertahanan Republik Indonesia, *Sewagati*, 9(5):1110–1118, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i5.2586>.