

COVER LETTER
LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN TA. 2023/2024

Ketua Peneliti : Arief Syamsuddin, S.Pd., M.Pd.
Judul Penelitian : PEMANFATAN PANAS PEMBAKARAN SAMPAH ORGANIK UNTUK PENYULINGAN AIR SUNGAI
MENJADI AIR BERSIH DI KOTA YOGYAKARTA
Hari, Tanggal Review : Selasa, 1 september 2024

No.	Kriteria (Indikator Penilaian)	Komentar Reviewer	Isi Perbaikan
1.	A. Ringkasan penelitian berisi: (i) latar belakang penelitian, (ii) tujuan penelitian, (iii) tahapan metode penelitian, (iv) luaran yang ditargetkan, (v) uraian TKT penelitian yang ditargetkan serta (vi) hasil penelitian yang diperoleh sesuai dengan tahun pelaksanaan penelitian.	Sesuai	siap maturnuwun
2.	B. Kata kunci maksimal 5 kata kunci. Gunakan tanda baca titik koma (?) sebagai pemisah, dan ditulis sesuai urutan abjad.	Sesuai	siap maturnuwun
3.	C. Hasil pelaksanaan penelitian berisi: (i) kemajuan pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian, (ii) data yang diperoleh, (iii) hasil analisis data yang telah dilakukan, (iv) pembahasan hasil penelitian, serta (v) luaran yang telah didapatkan. Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dan hasil penelitian dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta pembahasan hasil penelitian didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.	Sesuai	siap maturnuwun
4.	D. Status luaran berisi identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui portal penelitian.	Sesuai	siap maturnuwun
5.	E. Peran Mitra berupa realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik in-kind maupun in-cash (untuk Penelitian Terapan dan Pengembangan). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui portal penelitian.	Sesuai	siap maturnuwun

6.	F. Kendala Pelaksanaan Penelitian berisi kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan.	Sesuai	siap maturnuwun
7.	G. Rencana Tahapan Selanjutnya berisi tentang rencana penyelesaian penelitian dan rencana untuk mencapai luaran yang dijanjikan jika belum tercapai.	Kalimat terpotong	nanti akan di tambahkan
8.	H. Daftar Pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi/diacu pada laporan kemajuan saja yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.	Sesuai	siap maturnuwun

Penilaian/Review Luaran Penelitian

No.	Komponen	Kriteria	Komentar Reviewer
1.	Identitas Luaran	Lengkap / Tidak lengkap	
2.	Status Luaran	Memenuhi / Tidak	
3.	Bukti Status Luaran	Ada / Tidak	
4.	Bukti Luaran / File	Ada / Tidak	
5.	URL / Link Luaran	Dapat diakses menuju luaran/tidak	

PENELITIAN DANA INTERNAL UAD
TAHUN AKADEMIK 2023/2024

A. DATA PENELITIAN

1. Identitas Penelitian

- a. NIY/NIP : 198605222019081111331945
- b. Nama Lengkap : Arief Syamsuddin, S.Pd., M.Pd.
- c. Judul : PEMANFATAN PANAS PEMBAKARAN SAMPAH ORGANIK
UNTUK PENYULINGAN AIR SUNGAI MENJADI AIR BERSIH DI
KOTA YOGYAKARTA
- d. Lokasi Penelitian : yogyakarta
- e. Lama Penelitian : 8 Bulan
- f. Tanggal Mulai : 01 Januari 2024
- g. Tanggal Rencana Selesai : 01 September 2024

2. Skema Penelitian

- a. Skema Penelitian : Internal - Penelitian Dasar
- b. Jenis Riset : Dasar
- c. Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) : 2
- d. Tujuan Sosial Ekonomi (TSE) : 13.03-Water resources
- e. Bidang Kepakaran : Chemical Engineering
- f. Bidang Fokus : Energi Terbarukan dan Lingkungan
- g. Tema Penelitian : Waste to Energy
- h. Topik Penelitian : Manajemen Konservasi Energi
- i. Renstra Penelitian : Kelompok Penelitian
- j. Rumpun Ilmu : Pendidikan Teknik Mesin

B. SUBSTANSI PENELITIAN

Data Mitra

- a. Nama Mitra : desa panjang rejo
- b. Alamat Mitra : panjang rejo pundong bantul

C. ANGGOTA PENELITIAN

1. Anggota Internal

- Nama Anggota Internal : 1. Dr.rer.nat. Totok Eka Suharto, M.S.

2. Anggota Mahasiswa

- Nama Anggota Mahasiswa : 1. Ariessa Suryo (2011035006)
2. Ilham Eko Prakoso (2000035001)
3. Widagdo Eka Prasetyo (1900035004)
4. Muhamad Zada Fikri (2000035007)
5. Muhammad Akrom Firdaus (2211035006)

3. Anggota Eksternal

- Nama Anggota Eksternal : -

LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PEMANFAATAN PANAS PEMBAKARAN SAMPAH ORGANIK UNTUK
PENYULINGAN AIR SUNGAI MENJADI AIR BERSIH DI KOTA YOGYAKARTA

Ringkasan Penelitian, terdiri dari 250-500 kata, berisi: latar belakang penelitian, tujuan penelitian, tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, uraian TKT penelitian yang ditargetkan serta hasil penelitian yang diperoleh sesuai dengan tahun pelaksanaan penelitian.

RINGKASAN

Teknologi pengolahan air sungai menjadi air bersih disebut desalinasi. Desalinasi dapat meningkatkan kualitas air, mengurangi masalah kekurangan air, dan meningkatkan kualitas hidup dan ekonomi. Seiring berjalannya waktu dan pertumbuhan populasi dunia, pasokan air bersih menjadi semakin tidak penting. Ketersediaan air minum menjadi masalah di kota Yogyakarta. Karena sebagian besar air di kota Yogyakarta adalah air sungai, maka dibutuhkan teknologi yang dapat mengubah air sungai menjadi air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah air sungai menjadi air bersih bagi masyarakat kota Yogyakarta yang dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari. Langkah-langkah dalam metode penelitian ini adalah menghasilkan air bersih dengan cara menguapkan air sungai secara bertahap dengan menggunakan alat destilasi sederhana. Pada prinsipnya penyulingan adalah cara memperoleh air bersih melalui penyulingan air kotor. Selama distilasi, terjadi proses perpindahan panas, penguapan, dan kondensasi. Jika air dipanaskan terus menerus, penguapan akan terjadi. Jika uap ini bersentuhan dengan permukaan yang dingin, kondensasi akan terjadi pada permukaan yang dingintersebut. Selama penyulingan, hanya kondensat yang dibuang, kuman dan bakteri akan mati selama pemanasan dan kotoran akan mengendap di dasar. Teknologi ini dipilih karena merupakan teknologi ramah lingkungan yang tidak bergantung pada sumber energi negara. Proses penyulingan meniru siklus air alami, di mana air sungai dipanaskan, menghasilkan uap, yang kemudian terkondensasi menjadi air bersih. Seluruh proses ini membutuhkan energi termal atau mekanik untuk menguapkan air. Target hasil penelitian ini adalah publikasi ilmiah di jurnal yang diakui secara nasional. Tingkat ketersediaan teknologi penelitian ini adalah TKT level 2, yaitu mengubah air sungai desalinasi menjadi air bersih untuk digunakan masyarakat kota Yogyakarta dalam kehidupan sehari-hari.

Kata kunci maksimal 5 kata kunci. Gunakan tanda baca titik koma (;) sebagai pemisah dan ditulis sesuai urutan abjad

Kata kunci: air sungai; Destilasi, pengolahan air sungai

Hasil dan Pembahasan Penelitian, terdiri dari 1000-1500 kata, berisi: (i) kemajuan pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian, (ii) data yang diperoleh, (iii) hasil analisis data yang telah dilakukan, (iv) pembahasan hasil penelitian, serta (v) luaran yang telah didapatkan. Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan

dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. **Penyajian data** dan **hasil penelitian** dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya serta didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Pada percobaan pertama yaitu air sungai opak di peroleh hasil dalam 3 kali percobaan pada 1000 ml air secara berturut-turut yaitu 760; 730; dan 790 ml atau dengan rata rata error 24%. Pada percobaan kedua dengan air sungai gajah wong dan peroleh hasil dalam 3 kali percobaan pada 1000 ml air secara berturut-turut yaitu 810; 760; dan 790 dengan rata-rata error 21,333%. Percobaan ketiga dengan air sungai Oyo diperoleh hasil dalam 3 kali percobaan pada 1000 ml air secara berturut-turut yaitu 750; 810; dan 790 dengan rata-rata error 21,6667%. Percobaan keempat dilakukan destilasi pada air sungai progo dan di peroleh hasil dalam 3 kali percobaan pada 1000 ml air secara berturut-turut yaitu 750; 780; dan 755 dengan rata-rata error 23,8333%. Percobaan terakhir yaitu destilasi terhadap air sungai code dan di peroleh hasil dalam 3 kali percobaan pada 1000 ml air secara berturut-turut yaitu 810; 830; dan 760 dengan rata-rata error 20%.

Tabel . hasil percobaan 1-3 tidak ada konsistensi dalam jumlah air destilat

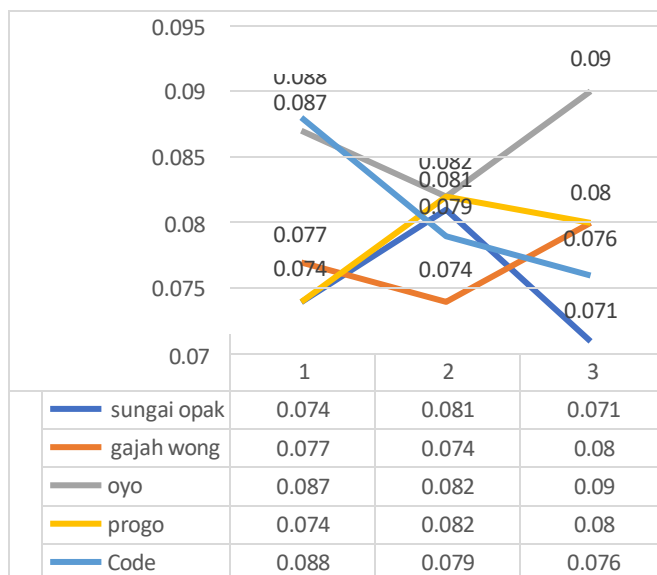
No	Jenis Air Sungai	Percobaan ke- (ml)			Rata-rata Error (%)
		1	2	3	
1	Opak	760	730	790	24
2	Gajah Wong	810	760	790	21,3333
3	Oyo	750	810	790	21,6667
4	Progo	750	780	755	23,8333
5	Code	810	830	760	20

Berdasarkan data, baik percobaan ke-1 sampai ke-3 tidak ada konsistensi dalam jumlah air destilat dihasilkan atau memiliki % *error* yang berbeda, yang menunjukkan keefektifan alat masih belum sempurna. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kebocoran pada sambungan alat serta gas yang tidak terkondensasi.

Waktu Penguapan

Menghitung waktu penguapan air adalah proses untuk menentukan berapa lama air akan menguap di boiler dari titik nol sampai menguap sempurna. Waktu penguapan dihitung dalam satuan menit pada setiap 1000 ml. Data waktu penguapan dilihat untuk menentukan berapa menit dibutuhkan untuk menguapkan 1 ml dan membandingkannya untuk setiap masing-masing percobaan. Waktu penguapan bisa disaksikan pada grafik berikut :

Grafik 1. kecepatan penguapan/1 ml dalam menit pada masing-masing percobaan.



Dapat dilihat pada grafik bahwa hasil dari waktu penguapan dari masing-masing percobaan dalam variasi jenis air sungai terjadi perbedaan atau ketidakstabilan. Hal ini dikarenakan terjadi berbagai faktor seperti panas pembakaran yang tidak konsisten, distribusi panas yang kurang merata, suhu lingkungan, serta kecepatan udara disekitar lokasi percobaan.

Kadar Slurry

Dalam kondisi destilasi, air akan menguap dan menyisakan komponen lain termasuk slurry. Slurry perlu ditinjau untuk melihat tingkat kekotoran pada kandungan air dan dapat diprediksi % kandungan slurry pada air sungai. Berdasarkan keseluruhan hasil percobaan didapatkan berat slurry kurang dari 1 gram dan menjadi sulit untuk diekstraksi, seperti pada gambar 3. Yang artinya % slurry dalam air sungai tergolong kecil.



Gambar . Kondisi boiler saat setelah destilasi

Jumlah Sampah Digunakan

Jumlah sampah organik yang digunakan selama pembakaran pada setiap percobaan atau 1000 ml dihitung untuk melihat berapa banyak rata-rata sampah yang diperlukan. Pada tabel . adapun jumlah rata-rata dari semua percobaan dan semua jenis air sungai sebesar 1709,267 gram/1000 ml. Pada tabel . dilihat bahwa jumlah sampah dibutuhkan cenderung tidak stabil secara signifikan, hal ini dikarenakan distribusi panas yang tidak stabil yang disebabkan kondisi angin disekitar. Selain itu bahan organik ini khususnya daun bambu sangat cepat habis bila dibakar, yang menyebabkan harus selalu *standby* setiap saat untuk menambahkan bahan bakar.

Tabel 2. Jumlah sampah digunakan untuk pembakaran pada masing-masing percobaan.

Nama Sungai	Percobaan ke-			Rata-rata
	1	2	3	
Sungai Opak	1564	1743	1486	1597,667
Sungai Gajah wong	1886	1810	1533	1743
Sungai Oyo	1821	1789	1734	1781,333
Sungai Progo	1744	1785	1689	1739,333
Sungai Code	1643	1685	1727	1685

A. Uji Fisika-Kimia

A.1. Uji Organoleptik

Dilakukan uji organoleptik terhadap bau dan rasa air, baik air sungai murni dan air destilat. Berdasarkan hasil uji didapatkan hasil yaitu air sungai dan air destilat tidak berwarna dan tidak berbau. Hal ini sesuai dengan baku mutu air bersih dan baku mutu air minum.

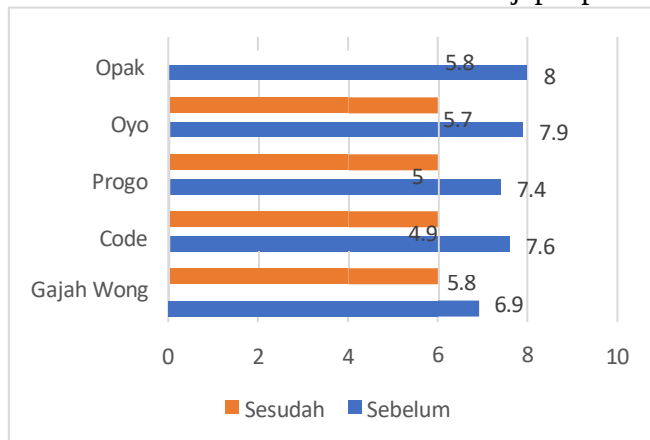
Tabel A.1.1. Uji organoleptik dilakukan untuk memeriksa bau dan rasa pada air sungai dan air destilat

Jenis Air Sungai	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu	
		Sebelum	Sesudah	Air Bersih	Air Minum
Gajah wong	Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Code		Tidak Berbau	Tidak Berbau		
Progo		Tidak Berbau	Tidak Berbau		
Oyo		Tidak Berbau	Tidak Berbau		
Opak		Tidak Berbau	Tidak Berbau		
Gajah wong	Rasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa
Code		tidak berasa	tidak berasa		
Progo		tidak berasa	tidak berasa		
Oyo		tidak berasa	tidak berasa		
Opak		tidak berasa	tidak berasa		

A.2. Uji pH

Berdasarkan hasil uji yang dibuktikan dengan grafik x. Dapat dilihat bahwa pH pada kondisi air sungai sebelum destilat menunjukkan sudah sesuai standar baku mutu air bersih berupa 6,5-9,0 dan air minum berupa 6,5-8,5. Justru hasil berbanding terbalik ketika air sudah didestilasi cenderung memiliki pH dibawah baku mutu air bersih maupun air sungai yaitu dibawah 6,5 yang artinya ini belum sesuai dengan standar yang ada. Pada dasarnya pH akan menjadi normal saat setelah didestilasi. Namun jika pH air justru menurun setelah didestilasi, kemungkinan terdapat penyerapan karbon dioksida dari udara atau terpapar dengan zat-zat asam setelah proses destilasi.

Grafik A.2.1. Uji pH pada air sungai dan air destilat



Menurut Nugroho (2006), menyatakan bahwa pada umumnya air yang normal memiliki pH 6 hingga pH 8, sedangkan menurut Effendi (2003), menyatakan bahwa perairan dengan nilai pH = 7 (sama dengan tujuh) adalah kondisi perairan yang netral, nilai pH < 7 (lebih kecil dari tujuh) adalah kondisi perairan yang bersifat asam dan nilai pH > 7 (lebih besar dari tujuh) adalah kondisi perairan yang bersifat basa.

A.3. Uji Kadar Besi (Fe)

Pada dasarnya manusia membutuhkan besi dalam pembentukan hemoglobin. dalam dosis yang besar dapat merusak dinding usus. Kematian sering disebabkan oleh rusaknya dinding usus ini. Kadar Fe yang lebih dari 1 mg/l akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit. Apabila kelarutan besi dalam air melebihi 10 mg/l akan menyebabkan air berbau seperti telur busuk. Debu Fe juga dapat diakumulasi dalam alveoli dan menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru (Slamet, 2004).

Uji kandungan besi dilakukan untuk melihat berapa banyak besi (Fe) terlarut dalam air. Berdasarkan standar baku mutu, kandungan besi pada air bersih maksimal 1 mg/L sedangkan pada air minum maksimal 0,3 mg/L. Berdasarkan hasil uji yang didapatkan penurunan kadar Fe setelah air didestilasi, namun secara umum baik air sungai maupun air destilat memiliki kadar Fe sesuai dengan standar baku mutu air bersih dan air minum yang tercantum dalam PERMENKES RI NO.32 TAHUN 2017.

Tabel A.3.1. Kadar besi (Fe) pada air sungai dan air destilat

Jenis Air Sungai	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu	
		Sebelum	Sesudah	Air Bersih	Air Minum
Gajah wong	Besi	0,034	<0.009	1	0,3
Code		0,038	<0.009		
Progo		<0.009	<0.009		
Oyo		<0,009	<0.009		
Opak		0,043	<0.009		

A.4. Uji Kadar Mangan

Setelah itu dilakukan uji kandungan mangan untuk melihat berapa banyak mangan (Mn) terlarut dalam air. Berdasarkan standar baku mutu, kandungan besi pada air bersih maksimal 0,5 mg/L sedangkan pada air minum maksimal 0,4 mg/L. Berdasarkan hasil uji yang didapatkan penurunan kadar Fe setelah air didestilasi, hal ini dikarenakan sebagian mangan terlarut juga ikut mengendap. Namun secara umum baik air sungai maupun air destilat memiliki kadar Fe sesuai dengan standar baku mutu air bersih dan air minum yang tercantum dalam PERMENKES RI NO.32 TAHUN 2017.

Tabel A.4.1. Kadar mangan pada air sungai dan air destilat

Jenis Air Sungai	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu	
		Sebelum	Sesudah	Air Bersih	Air Minum
Gajah wong	Mangan	0,027	0.005	0,5	0,4
Code		<0,001	<0.001		
Progo		0.002	0,006		
Oyo		0,016	0,006		
Opak		0,08	0,034		

A.5. Uji Kadar Fluorida

Salah satu parameter kimia yang harus diketahui bahwa kadarnya di bawah kadar maksimum yang diperbolehkan adalah parameter ion klorida. Klorida merupakan anion yang mudah larut dalam sampel air. Anion klorida (Cl-) merupakan anion anorganik yang terdapat dalam sampel perairan yang jumlahnya lebih banyak daripada anion-anion halogen yang lain. Ion klorida Cl-dalam larutan bisa dalam senyawa natirum klorida, kalium klorida, kalsium klorida

(Sinaga. E. 2016). Kelebihan ion klorida dalam air minum dapat merusak ginjal. Akan tetapi, kekurangan ion klorida dalam tubuh juga dapat menurunkan tekanan osmotik cairan ekstraseluler yang menyebabkan meningkatnya suhu tubuh. Oleh karena itu, Kementerian Kesehatan menetapkan batas maksimum kadar ion klorida dalam air bersih dan air minum adalah sebesar 1,5 mg/L. Hal tersebut bertujuan dalam pengawasan kualitas air yang dapat mengganggu atau membahayakan kesehatan (PERMENKES RI No.32 Tahun 2017).

Berdasarkan hasil uji yang didapatkan pada air sungai, yaitu dengan kadar fluorida tertinggi pada sungai Gajah Wong yaitu sebesar 0,199 mg/L, dan kadar tertinggi pada air destilat pada air sungai Oyo yaitu sebesar 0,08. Terdapat penurunan kadar fluorida pada air destilat di sungai Gajah Wong, namun terjadi penurunan kadar fluorida pada air destilat sungai Oyo. Pada kondisi normal seharusnya terjadi penurunan kadar fluorida setelah air diuapkan atau didestilasi, namun jika terjadi kenaikan maka itu disebabkan oleh berbagai faktor seperti efektifitas alat destilasi, kontaminasi alat destilasi, dan penambahan fluorida dari sumber eksternal. Berdasarkan hasil pula seperti yang tercantum pada tabel x. Nilai kadar fluorida pada setiap percobaan masih dibawah standar maksimum yang ditetapkan oleh PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 pada air bersih dan air minum yaitu 1,5 mg/L.

Tabel A.5.1. Kadar fluorida pada hasil air sungai dan air destilat

Jenis Air Sungai	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu	
		Sebelum	Sesudah	Air Bersih	Air Minum
Gajah wong	Fluorida	0,199	<0.001	1,5	1,5
Code		<0,001	<0.001		
Progo		<0.001	<0,001		
Oyo		<0,001	0,08		
Opak		<0,001	<0,001		

A.6. Uji Kadar Nitrat (sebagai NO₃-N)

Nitrat (NO₃) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat dihasilkan dari amonium yang masuk ke saluran air melalui limbah. Kadar nitrat dapat dikurangi dengan aktivitas mikroba di dalam air. Mikroorganisme mengoksidasi amonium menjadi nitrit, yang diubah bakteri menjadi nitrat. Proses oksidasi ini menurunkan konsentrasi oksigen terlarut (Mustofa 2015). Sumber utama unsur hara nitrat berasal dari air itu sendiri, melalui proses pembusukan, pelapukan

atau pembusukan tanaman, dan sisa-sisa organisme mati. Selain itu, hal ini juga bergantung pada kondisi lingkungan seperti pengaruh tanah melalui sungai di daerah tersebut. Eutrofikasi terjadi bila kadar nitrat melebihi ambang batas sehingga dapat merangsang pertumbuhan/mejanya fitoplankton secara cepat (Simanjuntak 2012). Toksisitas tidak langsung dari nitrat pada lingkungan perairan adalah bahwa nitrat dapat mendorong pertumbuhan berlebih alga yang dikenal sebagai “*algae Blooms*”, yang menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air dan merusak ekosistem perairan (Juliasih dkk. 2017).

Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian terhadap kadar nitrat pada air sungai dan air destilat untuk mengetahui kadar nitrat terlarut serta mengetahui faktor kenaikan atau penurunan kadar nitrat dengan proses destilasi. Berdasarkan hasil yang didapatkan seperti tercantum dalam tabel x. Kadar nitrat tertinggi pada air sungai yaitu air sungai gajah wong sebesar 2,420 mg/L serta kadar nitrat terendah pada air sungai opak dengan nilai sebesar 0,234 mg/L. Setelah dilakukan destilasi kadar nitrat menjadi turun secara keseluruhan yaitu dibawah 0,006 mg/L yang artinya proses destilasi cukup efektif dalam menurunkan kadar nitrat. Secara umum baik air sungai dan air destilat memiliki kadar nitrat yang sesuai dengan standar baku mutu kadar nitrat pada air bersih dan air minum sebesar 50 mg/L seperti yang sudah ditetapkan dalam PERMENKES RI No.32 Tahun 2017.

Tabel A.6.1. Kadar nitrat (NO₃-N) pada air sungai dan air destilat.

Jenis Air Sungai	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu	
		Sebelum	Sesudah	Air Bersih	Air Minum
Gajah wong	Nitrat (sebagai NO ₃ -N)	2,420	<0.006	50	50
Code		2,206	<0.006		
Progo		0,341	<0.006		
Oyo		0,530	<0,006		
Opak		0,234	<0.006		

A.7. Uji Kadar Nitrit (sebagai NO₂-N)

Kandungan nitrit (NO₂-N) pada air yang dikonsumsi maupun digunakan dalam kehidupan sehari – hari dalam kadar tertentu dapat membahayakan kesehatan lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian yang bertujuan menganalisis kadar nitrit pada air sungai dan

air destilat.

Kadar nitrit tertinggi terdapat pada sampel air sungai gajah wong yaitu sebesar 0,240 mg/L, hal tersebut terjadi karena adanya pengaruh dari kondisi lingkungan sekitar pada air sungai (air permukaan). Dan pada sampel air destilat nilai kadar nitrit tertinggi pada sampel air sungai gajah wong yang didestilasi, tinggi rendahnya kadar nitrit pada sampel air destilat dipengaruhi oleh keberadaan metode destilasi yang efektif. Jika proses destilasi dilakukan dengan benar dan air sumbernya tidak mengandung nitrit dalam jumlah tinggi, maka air destilatnya kemungkinan akan memiliki kadar nitrit yang rendah atau bahkan tidak terdeteksi.. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa semua sampel air sungai dan air destilat sudah sesuai dengan baku mutu yang tercantum dalam PERMENKES RI NO.32 TAHUN 2017 tentang batas konsentrasi kadar nitrit pada air bersih maupun air minum sebesar 1,5 mg/L.

Tabel A.7.1. Hasil uji kadar nitrit pada air sungai dan air destilat.

Jenis Air Sungai	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu	
		Sebelum	Sesudah	Air Bersih	Air Minum
Gajah wong	Nitrit (sebagai NO ₂ -N)	0,240	0.008	1,0	3
Code		0,167	<0.002		
Progo		0,017	<0,006		
Oyo		0,009	<0,002		
Opak		0,042	0,005		

A.8. Uji Kesadahan Total

Kesadahan merupakan kondisi dimana kandungan kapur pada air terlalu tinggi. Kation ini dapat bereaksi dengan sabun membentuk residu atau dengan anion yang terdapat dalam air membentuk residu atau karat pada peralatan logam.

Kesadahan pada prinsipnya adalah pencemaran air oleh unsur kationik seperti Na, Ca, Mg. Kesadahan yang paling umum terjadi pada air laut, pada permukaan air tawar, sering kali mengandung Ca dan Mg tingkat tinggi (>200 ppm) CaCO₃. Dengan demikian, air yang mengalir ke daerah kapur akan memiliki kesadahan yang tinggi. Kekerasan tinggi dan mulai mempengaruhi peralatan rumah tangga jika jumlahnya lebih besar dari 100 ml/L. , kesadahan di atas 300 mg/L dalam jangka waktu lama akan berdampak pada orang yang lemah ginjalnya sehingga berujung

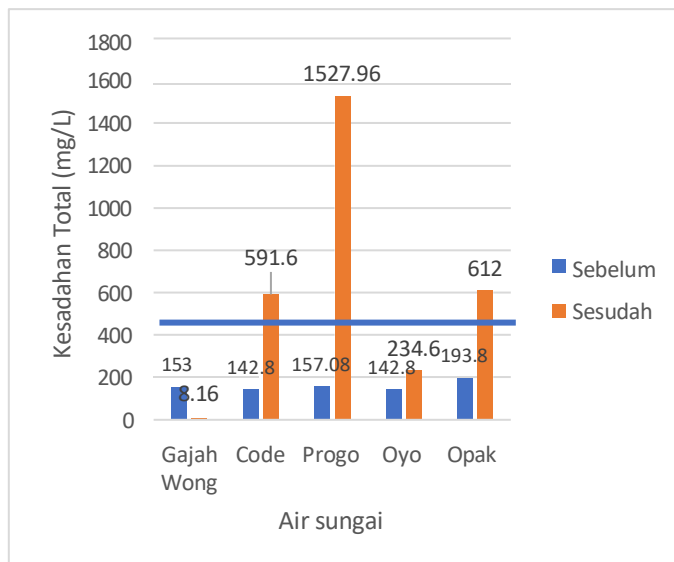
pada gangguan ginjal. Kekerasan ini dapat diklasifikasikan menjadi kekerasan sementara dan kekerasan permanen. Kesadahan sementara akan mengendapkan selama pemanasan. Kesadahan akan bertahan lebih lama di dalam air (Asmadi dkk, 2011).

Pada pengujian terhadap kesadahan pada air sungai sudah memenuhi standar baku mutu air bersih dan air minum yaitu 500 mg/L. Namun justru dalam air destilat pada beberapa sungai seperti sungai code, sungai progo, dan sungai opak terjadi lonjakan melebihi batas baku mutu yang ditentukan.

Kesadahan air disebabkan oleh kandungan mineral seperti kalsium dan magnesium. Saat air didestilasi, proses tersebut menghilangkan sebagian besar mineral dan senyawa organik dari air. Akibatnya, kandungan mineral yang awalnya ada dalam air akan berkurang, sementara konsentrasi mineral yang tersisa menjadi lebih terkonsentrasi.

Karena itu, air yang dihasilkan setelah distilasi cenderung memiliki kesadahan yang relatif lebih tinggi daripada air sumbernya sebelum didestilasi. Proses distilasi menghilangkan mineral-mineral yang berkontribusi pada kesadahan air. Oleh karena itu, air hasil distilasi cenderung lebih murni dan kemungkinan lebih keras.

Grafik A.8.1. Lonjakan kadar kesadahan pada air destilat.



A.9. Uji Warna

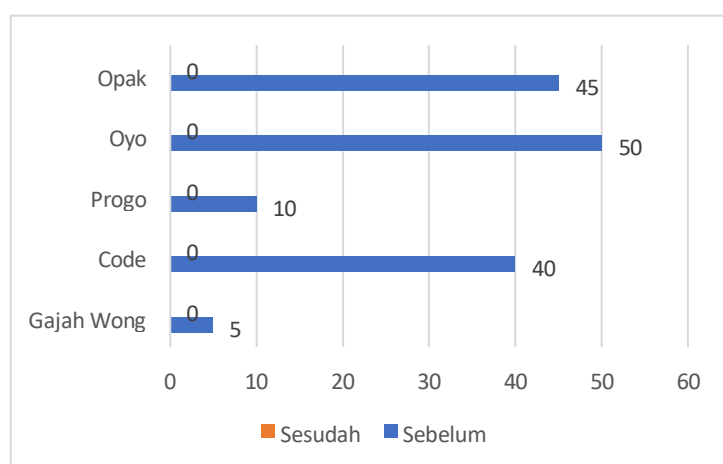
Uji warna pada air umumnya dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kejernihan air. Air yang berwarna jernih menunjukkan bahwa air tersebut bebas dari partikel-partikel padat yang

dapat mempengaruhi kualitasnya. Warna yang tidak biasa atau berbeda dari yang diharapkan mungkin menjadi indikasi adanya kontaminan dalam air, baik organik maupun anorganik.

Uji warna juga dapat mengungkapkan keberadaan zat-zat tertentu, seperti logam berat atau senyawa organik tertentu, yang dapat memiliki efek berbahaya pada kesehatan manusia jika terdapat dalam kadar yang tinggi.

Berdasarkan baku mutu standar air bersih dan air minum adalah sebesar 0 (nol). Pada percobaan ini baik air sungai maupun air destilat didapatkan hasil yang memenuhi standar baku mutu.

Grafik A.9.1. Hasil uji warna pada air sungai dan air destilat.



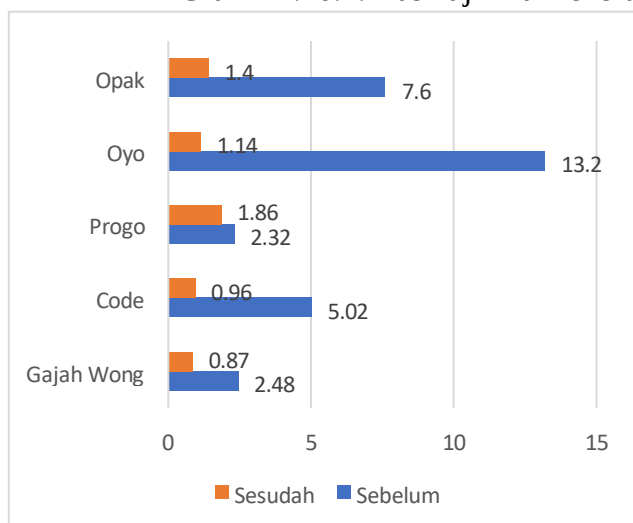
A.10. Uji Kekeruhan

Kekeruhan atau turbiditas (*turbidity*) adalah parameter penentu tingkat kekeruhan air. Parameter ini dijadikan acuan untuk nilai baku mutu beberapa aplikasi seperti air limbah, air minum, air bersih, air laut, air permukaan dan sampel air lainnya.

Dalam percobaan kali ini diukur kekeruhan pada air sungai dan air destilat untuk melihat nilai turbiditas pada air sesuai dengan baku mutu yang ada. Menurut baku air bersih dalam PERMENKES RI No.32 Tahun 2017 untuk air bersih sebesar 25 mg/L dan untuk air minum sebesar 5 mg/L. Berdasarkan grafik x. Nilai turbiditas tertinggi pada air sungai yaitu sungai oyo sebesar 13,2 mg/L dan nilai terendah pada sungai progo sebesar 2,32 mg/L. Secara keseluruhan air sungai ini sudah memenuhi standar turbiditas untuk air bersih karena masih dibawah 25 mg/L. Dan beberapa sungai sudah memenuhi standar baku mutu turbitas air konsumsi yaitu sungai progo dan sungai gajah wong. Untuk air destilat secara keseluruhan sudah memenuhi standar baku mutu

air konsumsi karena masih dibawah 5 mg/L.

Grafik A.10.1. Hasil uji nilai kekeruhan pada air sungai dan air destilat



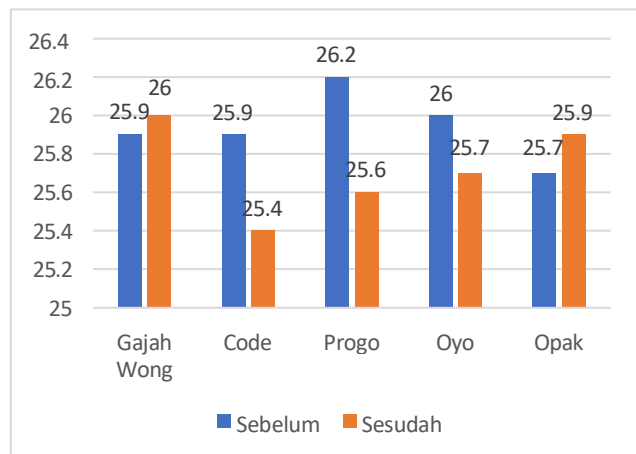
A.11. Uji Suhu

Suhu atau temperatur merupakan factor pembatas semua makhluk hidup. Temperatur atau suhu juga merupakan factor fisik yang sangat penting dalam reproduksi, pertumbuhan, pendewasaan, dan umur organisme (Isnaini, 2011). Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatisasi (Rahmawati, 2011). Selain itu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air serta peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air (Effendi, 2011).

Berdasarkan dari hasil pengamatan, nilai suhu dari ketiga titik tersebut adalah 25 °C sampai 26 °C. Dari keseluruhan titik tersebut yang memiliki nilai suhu tertinggi berada pada air sungai progo yaitu dengan suhu 26,2 °C dan titik yang memiliki suhu terendah berada pada air destilat sungai code yaitu 25,4 °C. Kondisi ini sesuai dengan kondisi optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan yaitu antara 20 °C-30 °C (Effendi, 2003) dan optimum untuk aktivitas bakteri pada proses dekomposisi yaitu antara 25 °C-35 °C (Rahmawati, 2011). Serta sesuai yang diisyaratkan oleh PERMENKES RI No.32 Tahun 2017, bahwa kisaran suhu normal perairan adalah deviasi 3 °C. Perubahan nilai suhu disebabkan oleh kadar oksigen dan kondisi lingkungan yang menyebabkan nilai suhu tersebut naik turun.

Dalam penelitian pada ketiga sungai yaitu sungai code, progo, dan oyo terdapat penurunan suhu pada air setelah didestilasi. Namun pada air sungai opak dan gajah wong justru terdapat kenaikan. Ketidak stabilan ini disebabkan oleh kondisi lingkungan sekitar, namun secara garis besar perbedaan suhu tersebut tidak signifikan yaitu berkisar di 25 °C – 26 °C.

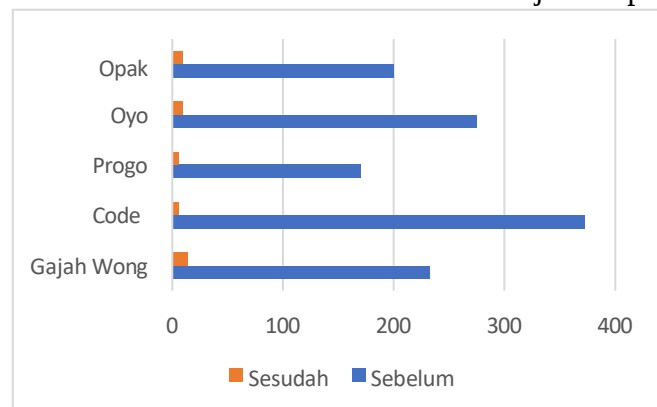
Grafik A.11.1. Penurunan dan kenaikan suhu sebelum dan sesudah didestilasi



A.12. Uji TDS

Uji TDS (Total Dissolved Solids) atau Total Padatan Terlarut dilakukan untuk mengukur total konsentrasi senyawa anorganik dan senyawa organik yang terlarut dalam air. Ini termasuk mineral, garam, logam, dan senyawa organik lainnya yang dapat larut dalam air.

Grafik A.12.1. Hasil uji TDS pada air sungai dan air destilat.



Berdasarkan hasil uji terhadap kadar TDS pada air sungai dan destilat didapatkan hasil yang sudah memenuhi standar baku mutu untuk air bersih sebesar maksimal 1000 mg/L dan air minum yaitu

maksimal 500 mg/L.

A.13. Uji Kadar Sianida

Sianida adalah senyawa kimia beracun yang dapat terbentuk secara alami atau secara buatan dan dapat ditemukan dalam berbagai sumber air, termasuk air minum, air permukaan, dan air limbah. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian kadar sianida terhadap air sungai dan air destilat.

Baku mutu yang ditetapkan untuk kadar sianida pada air bersih adalah 0,1 mg/L, sedangkan hasil yang diperoleh untuk air sungai dan air destilat kurang dari 0,002 mg/L yang artinya sudah memenuhi standar baku mutu yang ada.

Tabel A.13.1. Hasil uji kadar sianida pada air sungai dan air destilat.

Jenis Air Sungai	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu	
		Sebelum	Sesudah	Air Bersih	Air Minum
Gajah wong	Sianida	<0,002	-	0,1	-
Code		<0,002	<0.002		
Progo		<0,002	-		
Oyo		<0,002	<0,002		
Opak		<0,002	<0,002		

A.14. Uji Kadar Detergen

Tabel A.14.1. Kadar detergen pada air sungai dan air destilat

Jenis Air Sungai	Parameter	Hasil Uji		Baku Mutu	
		Sebelum	Sesudah	Air Bersih	Air Minum
Gajah wong	Detergen	0,004	-	0,5	-
Code		<0,009	<0.009		
Progo		<0.009	-		
Oyo		<0,009	<0,009		
Opak		<0,009	<0,009		

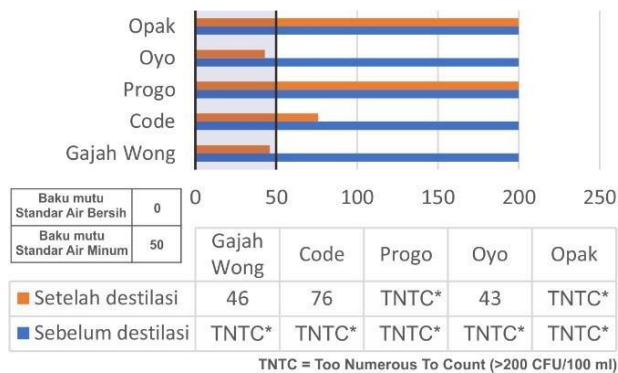
Uji Terbatas Lainnya

Dilakukan pula uji terbatas pada air destilat sungai gajah wong dan sungai progo berupa uji sulfur (SO_4^-) dan uji Amonia (NH_3). Uji sulfur dilakukan untuk melihat kadar sulfat pada air. Kehadiran sulfat dalam kadar yang tinggi dapat mengindikasikan adanya polusi industri, termasuk limbah tambang atau proses industri lainnya. Sulfat dalam kadar yang tinggi dapat mempengaruhi rasa air dan dapat berkontribusi pada pembentukan kerak pada peralatan rumah tangga dan industri.

B. Uji Mikrobiologi

B.1. Uji Total Coliform

Grafik B.1.1. Hasil uji total coliform pada air sungai dan air destilat



Sebelum destilasi tidak ada yang memenuhi standar baik air minum maupun standar air bersih, dibuktikan dengan banyaknya kuman, dibuktikan dengan hasil yang didapatkan berupa TNTC atau *Too Numerous to Count* atau melebihi 200 CFU/100 ml.

Setelah destilasi beberapa sudah memenuhi standar air bersih yaitu dibawah 50 CFU/100 ml diantaranya ada sungai gajah wong dengan 46 CFU/100 ml dan sungai oyo dengan 43 CFU/100 ml. Adapun ketiga jenis lainnya melebihi standar baku mutu dan bahkan jauh dari standar seperti dilihat pada grafik yaitu TNTC.

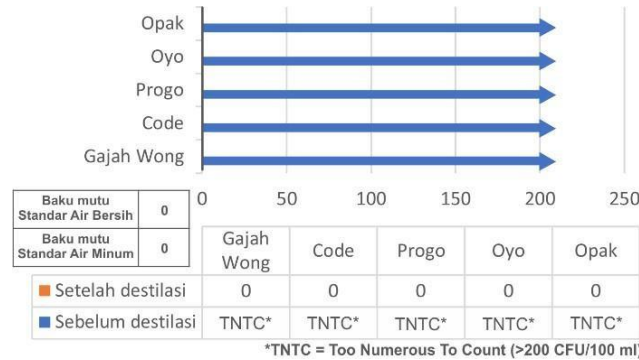
Pada kondisi ini terdapat beberapa faktor yang berpengaruh, seperti banyaknya kuman sebelum destilasi serta treatment setelah destilasi yang belum 100% sterill.

B.2. Uji Kandungan bakteri E-Coli

Dapat dilihat pada grafik bahwa jumlah bakteri sebelum destilasi sangat banyak atau TNTC (Too Numerous to Count) yang artinya melebihi 200 CFU/100 ml. Namun setelah destilasi didapatkan hasil tidak adanya pertumbuhan ataupun jumlah bakteri E-Coli yang hidup yang artinya ini sudah

sesuai dengan standar baku mutu air bersih dan air minum.

Grafik B.2.1. Hasil uji kandungan bakteri E-Coli pada air sungai dan air destilat



Status Luaran, berisi **jenis**, **identitas** dan **status ketercapaian setiap luaran wajib** dan **luaran tambahan** (jika ada) yang dijanjikan. **Lampirkan bukti dokumen** ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan **bukti kemajuan** ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan. Jika sudah ada bukti hasil cek plagiarisme untuk karya tulis ilmiah dilampirkan (similaritas 25%)

STATUS LUARAN

Untuk luaran baru submit untuk ke jurnal nasional sinta 3.

Peran Mitra berupa **realisasi kerjasama** dan **kontribusi Mitra** baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan dan Pengembangan). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra **dilaporkan** sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. **Lampirkan** bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra.

PERAN MITRA

Untuk mitra sangat membutuhkan hasil penelitian ini. Kerjasama yang di bangun sangat bisa berlanjut dan di sesuaikan. Pengetahuan dan ketrampilan untuk mitra meningkat untuk penelitian ini.

Kendala Pelaksanaan Penelitian berisi kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan.

KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN

Untuk penelitian ini kendala waktu dan proses yang memerlukan ketelitian dalam pengujian dan menunggu capaian luaran yang cukup lama.

Rencana Tahapan Selanjutnya berisi tentang rencana penyelesaian penelitian dan rencana untuk mencapai luaran yang dijanjikan jika belum tercapai.

RENCANA TINDAK LANJUT SELANJUTNYA

Perlu di berikan kegiatan yang lanjutan untuk penelitian ini supaya bisa terus di lakukan dan di upayakan bisa berlanjut untuk sesuai roadmap penelitian.

Daftar Pustaka disusun dan ditulis **berdasarkan sistem nomor** sesuai dengan urutan pengutipan. **Hanya pustaka yang disitasi/diacu** pada laporan kemajuan saja yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. **Minimal 15 referensi.**

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Ahmed, S. Amin, and A. A. Mohamed, "Fouling in reverse osmosis membranes: monitoring, characterization, mitigation strategies and future directions," *Heliyon*, vol. 9, no. 4, p. e14908, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e14908.
- [2] M. Djana, "Analisis Kualitas Air Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air," *J. Agroqua*, vol. 8, no. 32, pp. 81–87, 2023.
- [3] C. A. Maulina Najib and C. Nuzlia, "Uji Kadar Flourida Pada Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Dan Air Sumur Secara Spektrofotometri Uv-Vis," *Amina*, vol. 1, no. 2, pp. 84–90, 2020, doi: 10.22373/amina.v1i2.43.
- [4] U. Atikah, R. Purnaini, and G. C. Asbanu, "Analisis Kualitas Air Baku dan Kualitas Air Hasil Produksi pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit Mukok PDAM Tirta Pancur Aji Kota Sanggau," *J. Teknol. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 11, no. 2, p. 297, 2023, doi: 10.26418/jtlb.v11i2.64525.
- [5] J. A. Wijayanti, D. Anita, E. Dewi, and S. Yuliati, "Produksi Air Minum Dari Air Pdam Dengan Cara Dimasak Dan Menggunakan Metode Reverse Osmosis," *Pros. Semin. Mhs. Tek. Kim.*, vol. 1, no. 1, pp. 55–61, 2020.
- [6] N. L. Hanna, "Kelayakan Teknologi Desalinasi Sebagai Alternatif Penyediaan Air Minum Kota Surabaya (Studi Kasus: 50 Liter per detik)," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16514.
- [7] E. Ali *et al.*, "Cost analysis of multiple effect evaporation and membrane distillation hybrid desalination system," *Desalination*, vol. 517, no. May, p. 115258, 2021, doi: 10.1016/j.desal.2021.115258.
- [8] A. Indriawati, Irvani, and Mardiah, "Penerapan Destilator Sederhana Pada Proses Destilasi Air Sungai Di Desa Jada Bahrin Kabupaten Bangka".
- [9] J. Ely, "Kualitas Air Hasil Desalinasi Menggunakan Sistim Destilasi Sederhana," *Glob. Heal. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 2662–1055, 2019.
- [10] S. H. Abdulloh, "Desalinasi Air dengan Memanfaatkan Energi Terbarukan," *Pengolah. Air dengan Menggunakan Energi Terbarukan*, no. December, pp. 1–8, 2015.
- [11] A. M. K. El-Ghoney, "Performance test of a sea water multi-stage flash distillation plant: Case study," *Alexandria Eng. J.*, vol. 57, no. 4, pp. 2401–2413, 2018, doi: 10.1016/j.aej.2017.08.019.
- [12] A. G. Bambang, dan Novel, and S. Kojong, "Analisis Cemarkan Bakteri Coliform Dan Identifikasi Escherichia Coli Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado," *PHARMACON J. Ilm. Farm. – UNSRAT Agustus*, vol. 3, no. 3, pp. 2302–2493, 2014.
- [13] Ita Emilia, "ANALISA KANDUNGAN NITRAT DAN NITRIT DALAM AIR MINUM ISI ULANG MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis," *J. Indobiosains*, vol. 1, no. 1, pp. 38–44, 2019, [Online]. Available: http://univpgri-palembang.ac.id/e_jurnal/index.php/biosains
- [14] N. Rosita, "Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan," *J. Kim. Val.*, vol. 4, no. 2, pp. 134–141, 2014, doi: 10.15408/jkv.v0i0.3611.

LAMPIRAN-LAMPIRAN:

- a. Luaran wajib penelitian dan status capaiannya
UNTUK LUARAN SUBMIT KE JURNAL NASIONAL SINTA 3
- b. Luaran tambahan penelitian dan status capaiannya, jika ada
- c. Hasil cek plagiarisme maksimal 25% (jika sudah ada luaran artikel)
- d. *Logbook* (Catatan Harian) (diinput dan diunduh dari portal)
- e. Laporan penggunaan dana penelitian /SPTB

https://portal.uad.ac.id/penelitian/Penelitian/detail/UIN207GOIYNabKLZQ-bsj5A

Home

Akademik

Karya Dosen

Biodata SDM

Kinerja Dosen

Account Wifi

Keuangan

Riwayat Pegawai

Penilaian Kinerja

Mutasi

Forum Portal

Total Dana Penelitian

:

Rp. 12.000.000,00

Dana Disetujui (LPPM)

:

Rp. 11.400.000,00

Rincian Dana

No.	Komponen Biaya	Item	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Total (Rp)
1.	Honorarium	honorarium tim peneliti	Paket	1	3.600.000,00	3.600.000,00
2.	Lain-lain	publication fee	Paket	1	5.000.000,00	5.000.000,00
3.	Pengumpulan Data	analisis olah data	Kali	1	700.000,00	700.000,00
4.	Perjalanan	biaya perjalanan	Paket	1	500.000,00	500.000,00
5.	Pelaporan dan Luaran	paket gramerly	Org/Paket	1	500.000,00	500.000,00
6.	Pelaporan dan Luaran	proofread manuskrip	Paket	1	1.500.000,00	1.500.000,00
7.	Pelaporan dan Luaran	paket quilbot	Paket	1	200.000,00	200.000,00
Total Rincian Dana					12.000.000,00	

- f. Dokumen realisasi Kerjasama dengan Mitra untuk jenis riset terapan dan riset pengembangan.