

**PERANCANGAN DAN EVALUASI SISTEM DESALINASI BERBASIS TENAGA
SURYA SEBAGAI ALTERNATIF PRODUKSI AIR BERSIH MENGGUNAKAN
AIR LAUT**

***Design And Evaluation Of A Solar-Based Desalination System As An Alternative For
Clean Water Production Using Sea Water***

Luther Kadang¹, Veronika Vaniesa Maya Widodo², Fidelis Nitti³

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

e-mail: lutherkadang1568@gmail.com

ABSTRAK

Pantai Panmuti merupakan salah satu ikon pariwisata yang berada di Kabupaten Kupang. Pantai Panmuti terkenal dengan keindahannya saat matahari terbenam dan aktivitas jual beli ikan yang terjadi pada siang hari, sehingga banyak masyarakat yang datang berkunjung. Peningkatan jumlah pengunjung membuat kebutuhan akan air bersih pun meningkat, sehingga teknologi desalinasi menjadi solusi. Teknologi desalinasi merupakan proses penghilangan garam dan mineral lain dari air laut untuk menghasilkan air tawar yang dapat digunakan. Penelitian pada Maret 2025 ini mengevaluasi kualitas air hasil desalinasi menggunakan alat berbasis energi surya dengan luas permukaan kondensasi 6738,44 cm², menghasilkan rata-rata 196,25 mL air per hari dalam 7 jam, dengan debit 0,0000078 L/detik atau 28,08 mL/jam. Parameter fisik (bau, rasa, suhu, TDS) dan kimia (pH, amonia, DO) diuji sesuai SNI yang berlaku dan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023. Hasil menunjukkan air tidak berbau dan tidak berasa, suhu naik 3,47%, TDS turun 99,44%, pH turun 12,98%, amonia turun 84,85%, dan DO naik 377%, membuktikan efektivitas alat dalam menghasilkan air bersih sesuai standar.

Kata kunci: sistem desalinasi; tenaga surya; air laut; air bersih

ABSTRACT

Panmuti Beach is one of the tourism icons in Kupang Regency. The beach is famous for its beautiful sunsets and the fish trading that takes place during the day, attracting many visitors. The increase in the number of visitors has also raised the demand for clean water, making desalination technology a viable solution. Desalination technology is the process of removing salt and other minerals from seawater to produce usable fresh water. This research, conducted in March 2025, evaluates the quality of desalinated water produced by a solar-powered device with a condensation surface area of 6738.44 cm². The device produced an average of 196.25 mL of water per day over a 7-hour period, with a flow rate of 0.0000078 L/second or 28.08 mL/hour. Physical parameters (odor, taste, temperature, TDS) and chemical parameters (pH, ammonia, DO) were tested according to the SNI and compared with the Minister of Health Regulation No. 2 of 2023. The results showed that the water was odorless and tasteless, the temperature increased by 3.47%, TDS decreased by 99.44%, pH decreased by 12.98%, ammonia decreased by 84.85%, and DO increased by 377%. This proves the device's effectiveness in producing clean water that meets the required standards.

Kata kunci: desalination system; solar power; seawater; clean water

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan garis pantai sepanjang 99.083 km,

memiliki potensi besar untuk memanfaatkan sumber daya laut, termasuk melalui teknologi desalinasi untuk menghasilkan air bersih. Air bersih sangat penting untuk kebutuhan sehari-hari seperti konsumsi, memasak, dan aktivitas rumah tangga lainnya, yang memerlukan kualitas air yang memadai (Lubis *et al.*, 2019). Pantai Panmuti di Desa Noelbaki, Kecamatan Kupang Tengah, merupakan destinasi wisata populer yang dikenal dengan keindahan matahari terbenam dan aktivitas ekonomi seperti jual beli ikan. Peningkatan jumlah pengunjung di kawasan ini menyebabkan kebutuhan air bersih semakin mendesak.

Air laut meskipun melimpah di wilayah pesisir, namun mengandung garam sekitar 3,5% sehingga tidak dapat langsung dikonsumsi (Prastuti, 2017). Desalinasi menjadi solusi untuk mengolah air laut menjadi air layak minum dengan menghilangkan garam dan zat terlarut lainnya (Munir *et al.*, 2023). Namun, teknologi desalinasi skala kecil sering terkendala oleh biaya operasional dan kebutuhan energi yang tinggi. Pemanfaatan energi surya, yang melimpah di wilayah tropis seperti Kupang, menawarkan alternatif ramah lingkungan dan ekonomis untuk sistem desalinasi. Air hasil desalinasi harus memenuhi standar kualitas air minum, termasuk parameter seperti pH, kekeruhan, logam berat, dan mikroorganisme (Supriyadi *et al.*, 2022).

Penelitian sebelumnya, seperti Krisdiarto *et al.* (2020), menunjukkan bahwa alat destilasi prisma kaca dapat menghasilkan air dengan kadar garam rendah, namun laju produksinya rendah (100 mL/hari) dan kurang praktis untuk kebutuhan masyarakat luas. Penelitian Somalinggi *et al.* (2023) menunjukkan bahwa distilasi konvektif paksa menghasilkan air berkualitas tinggi, tetapi metode ini mahal dan kurang efisien untuk skala rumah tangga di daerah terpencil. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan mengevaluasi sistem desalinasi sederhana berbasis tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Pantai Panmuti, khususnya untuk masyarakat Noelbaki dan pengunjung.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Maret 2025. Pengambilan sampel dilakukan di Pantai Panmuti, Desa Noelbaki, Kabupaten Kupang. Analisis sampel parameter fisika-kimia dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Nusa Cendana Kupang.

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sampel air laut dan sampel air hasil desalinasi, aquades, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, natrium nitroprusid, indikator amilum, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, NaOH , KI , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, trinitratium sitrat, fenol, etanol, H_2SO_4 , natrium hipoklorit, etil alkohol, kertas saring wattman, tisu, kertas label, dan *aluminium foil*.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat desalinasi, jerigen/botol plastik, cermin, *cool box*, labu ukur 10 mL, labu ukur 25 mL, labu ukur 50 mL, labu ukur 100 mL, gelas ukur 100 mL, kaca arloji, spatula, batang pengaduk, pipet ukur 5 mL, filer, *beaker glass* 10 mL, *beaker glass* 100 mL, *beaker glass* 500 mL, set buret, erlenmeyer 100 mL, erlenmeyer 250 mL, corong kaca, botol *Winkler*, *hot plate*, spektrofotometer UV-Vis, neraca analitik, desikator, oven, dan penjepit.

Pengujian Parameter Fisika

Pengujian parameter fisika meliputi pengujian bau, rasa, suhu, dan TDS. Pengujian bau dan rasa mengacu pada SNI 01-2346-2006, sedangkan pengukuran suhu berdasarkan SNI 06-6989.23-2005. Penentuan kadar TDS secara gravimetri mengacu pada SNI 6989-27:2019.

Pengujian Parameter Kimia

Pengujian parameter kimia meliputi pH, Amonia, dan DO. Pengujian pH dilakukan mengikuti standar SNI 6989.11:2019, menggunakan pH meter. Pengujian Amonia dan DO berturut-turut berdasarkan SNI 06-6989.30:2005 dan SNI 06-6989.14:2004.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Desalinasi Air Laut

Alat desalinasi air laut berbasis evaporasi dan kondensasi dirancang dengan dua komponen utama: tempat evaporasi dan kondensasi. Tempat evaporasi berbentuk setengah bola berdiameter 48 cm dan tinggi 19 cm, terbuat dari stainless steel yang tahan korosi dan memiliki konduktivitas panas baik untuk mempercepat penguapan. Wadah ini memiliki volume 28,9 liter, dihitung dengan rumus $V = \frac{2}{3} \times \pi \times r^3$, dan dilengkapi selang berdiameter 1/2 inci sepanjang 193 cm untuk mengalirkan air hasil desalinasi.

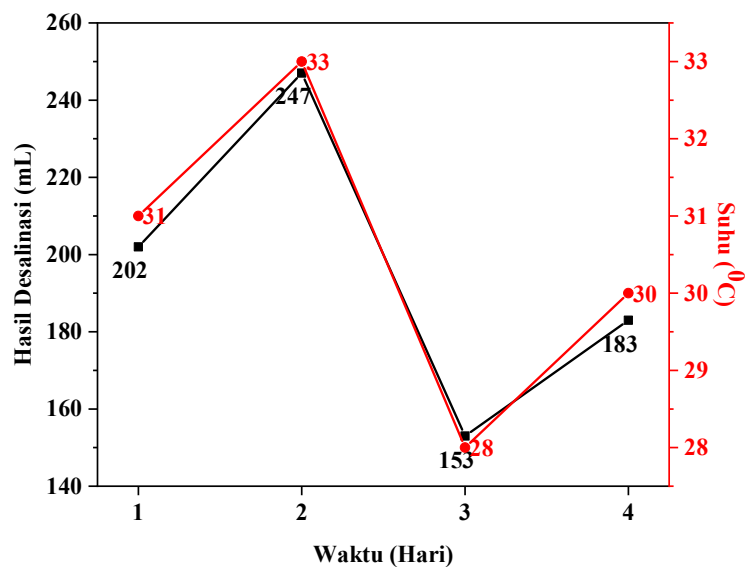
Tempat kondensasi berbentuk kerucut terbuat dari plastik setebal 0,3 mm, yang dipilih karena ringan, tahan korosi, dan ekonomis. Dengan diameter 58 cm, tinggi 43 cm, selimut kerucut 45 cm, dan kemiringan 60° , desain ini dioptimalkan untuk memastikan aliran kondensat yang cepat. Luas permukaan kondensasi sebesar 6.738,44 cm^2 dihitung menggunakan rumus $\text{Luas} = \pi \times r \times (r + s)$, memungkinkan pengumpulan air tawar secara

efisien. Alat desalinasi terlampir pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat desalinasi

Penelitian selama empat hari menggunakan energi surya dan tiga cermin untuk meningkatkan suhu air menunjukkan hasil bervariasi akibat pengaruh cuaca dan posisi matahari. Rata-rata produksi air sebesar 196,25 mL per hari dalam 7 jam, dengan debit 28,08 mL/jam, cocok untuk kebutuhan rumah tangga seperti memasak dan minum. Untuk skala besar, luas wadah kondensasi perlu diperbesar agar proses kondensasi lebih efisien. Hasil desalinasi selama 4 hari dapat dilihat pada Gambar 2.



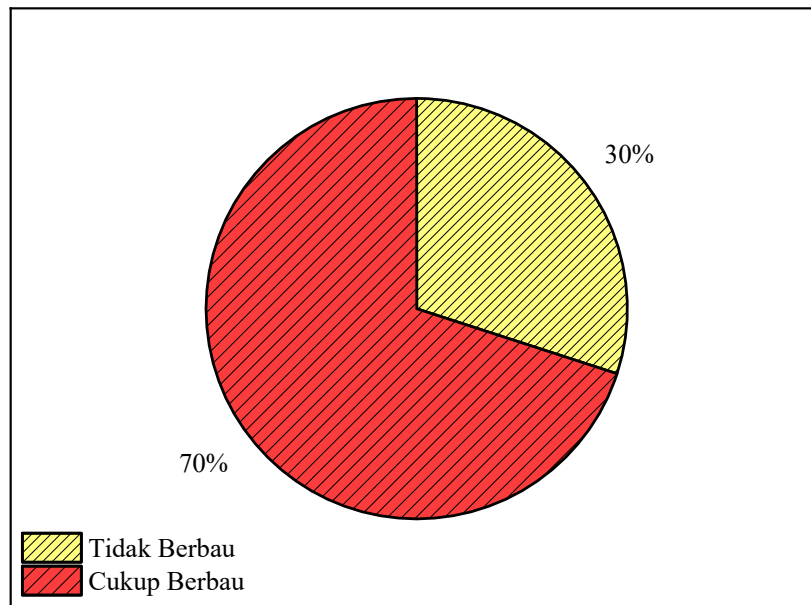
Gambar 2. Kurva hasil desalinasi

Pengujian Parameter Fisika

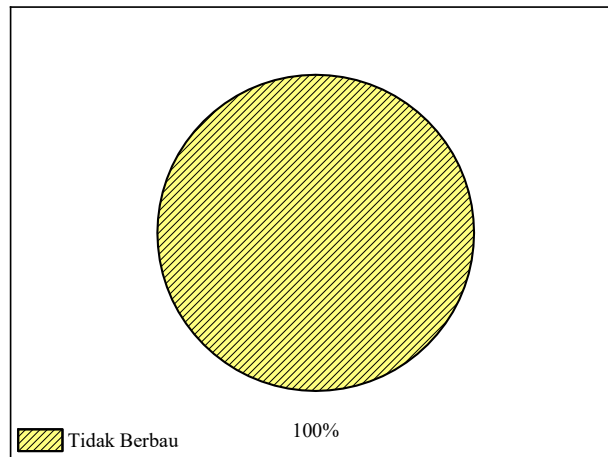
Bau

Aroma air merupakan indikator penting untuk menilai kualitas air. Menurut Effendi (2003), air layak konsumsi seharusnya tidak berbau, baik saat dicium dari dekat maupun jauh. Bau tidak sedap pada air dapat mengindikasikan adanya bahan organik yang terdekomposisi oleh mikroorganisme atau masuknya zat asing seperti limbah. Hamuna *et al.* (2018) menjelaskan bahwa gas sulfida, yang dihasilkan dari penguraian bahan organik oleh bakteri anaerob di lingkungan kekurangan oksigen, dapat menyebabkan bau menyengat yang berbahaya bagi kehidupan perairan.

Pengujian bau dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode organoleptik dengan melibatkan 10 responden yang menilai sampel air secara sensoris. Sebelum desalinasi, 30% responden menyatakan air tidak berbau, sementara 70% menilai air cukup berbau seperti yang terlihat pada Gambar 3. Setelah proses desalinasi, yang bertujuan menghilangkan garam dan kontaminan, pengujian serupa menunjukkan perubahan signifikan, dengan 100% responden menyatakan air tidak berbau seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Persentase bau sebelum desalinasi

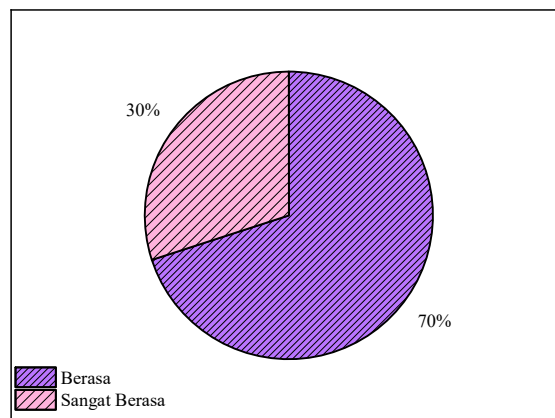


Gambar 4. Persentase bau sesudah desalinasi

Hasil ini menunjukkan bahwa proses desalinasi efektif menghilangkan bau, menghasilkan air dengan karakteristik netral seperti air tawar. Tidak adanya bau yang kuat menandakan kualitas air yang baik, sesuai dengan standar Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, sehingga air hasil desalinasi dinyatakan aman dan layak untuk keperluan sehari-hari (Djana, 2023).

Rasa

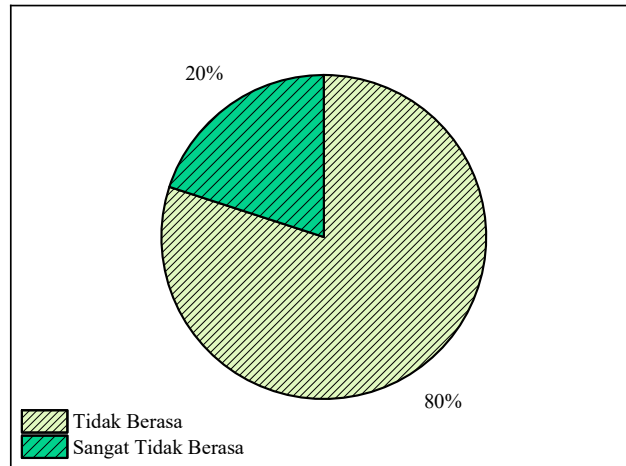
Air bersih idealnya tidak memiliki rasa, namun zat pencemar seperti bahan kimia atau limbah dapat menyebabkan air berasa, seringkali bersamaan dengan bau akibat dekomposisi bahan organik (Nanda *et al.*, 2023). Pengujian rasa dilakukan di lapangan menggunakan metode organoleptik, dengan penilaian sensori oleh responden yang hasilnya dinyatakan dalam persentase. Sebelum desalinasi, 70% responden menilai air berasa dan 30% menyatakan sangat berasa, menunjukkan kualitas air yang buruk (Gambar 6).



Gambar 6. Persentase rasa sebelum desalinasi

Setelah proses desalinasi yang melibatkan penguapan dan kondensasi, garam dan

mineral tertinggal sebagai endapan, menghasilkan air tanpa rasa. Uji organoleptik pasca-desalinasi menunjukkan 80% responden menyatakan air tidak berasa dan 20% menilai sangat tidak berasa, mengindikasikan air telah memenuhi karakteristik air bersih yang ideal (Gambar 7).



Gambar 7. Persentase rasa sesudah desalinasi

Rasa asam, manis, pahit, atau asin menandakan kualitas air yang buruk, dengan rasa asin berasal dari natrium klorida dan rasa asam dari asam organik atau anorganik (Djana, 2023). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, air hasil desalinasi memenuhi standar rasa untuk konsumsi dan keperluan sehari-hari.

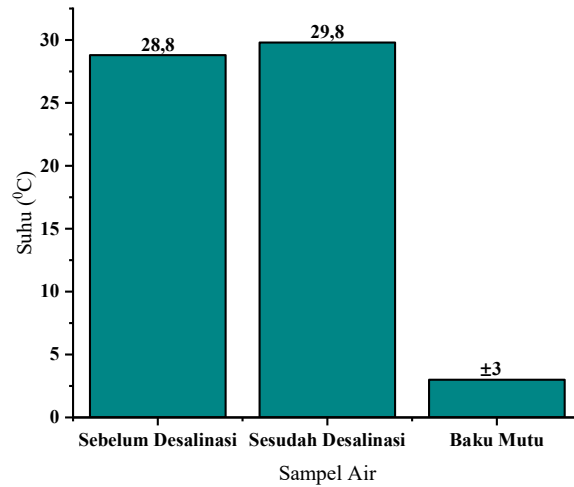
Suhu

Suhu air merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas air minum, dengan standar suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$ sesuai Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023. Suhu memengaruhi reaksi kimia, kelangsungan hidup organisme air, dan penggunaan air sehari-hari, termasuk kadar oksigen terlarut (DO), yang dapat menurun seiring kenaikan suhu (Ramadani *et al.*, 2021). Faktor seperti musim, letak geografis, sirkulasi udara, dan kedalaman perairan juga memengaruhi variasi suhu, yang berdampak pada penguraian bahan organik dan dinamika ekosistem perairan (Wulandari *et al.*, 2020).

Pengukuran suhu air laut secara langsung di lapangan menunjukkan rata-rata $28,8^{\circ}\text{C}$, sesuai dengan baku mutu air laut yang berkisar antara 28°C – 31°C (Nonji, 2005). Suhu ini cenderung konstan dari permukaan hingga dasar perairan, meskipun dapat menurun pada kedalaman yang lebih besar (Akbar, 2018). Di perairan dangkal, cahaya matahari dapat mencapai dasar, menjaga suhu relatif stabil (Sidabutar *et al.*, 2019).

Setelah proses desalinasi, suhu air meningkat 3,47% menjadi $29,8^{\circ}\text{C}$, dipengaruhi

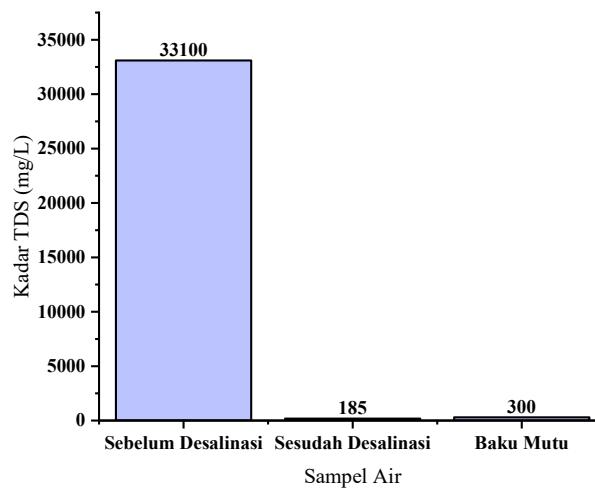
oleh pengukuran pada siang hari ketika suhu air menyesuaikan dengan suhu udara. Meskipun ada kenaikan, suhu ini tetap memenuhi standar baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, sehingga air hasil desalinasi layak digunakan untuk konsumsi dan kebutuhan masyarakat (Gambar 8).



Gambar 8. Suhu sampel air

Total Dissolved Solid (TDS)

TDS mengindikasikan kandungan zat organik dan anorganik terlarut dalam air, diukur dalam satuan mg/L atau PPM (Sehol *et al.*, 2023). Tingginya TDS disebabkan oleh mineral, garam, dan senyawa lain, dipengaruhi oleh pelapukan batuan, aliran permukaan, serta limbah rumah tangga dan industri (Wibowo *et al.*, 2020). Sebelum desalinasi, kadar TDS air laut mencapai 33.100 mg/L, menunjukkan konsentrasi zat terlarut yang sangat tinggi (Gambar 9).



Gambar 9. Kadar TDS sampel air

Proses desalinasi berbasis tenaga surya, melalui tahap penguapan dan kondensasi, berhasil menurunkan TDS sebesar 99,44% menjadi 185 mg/L. Pada penguapan, air laut mendidih dan menguap, meninggalkan garam dan mineral sebagai endapan padat karena titik didihnya lebih tinggi. Air hasil kondensasi, yang dikumpulkan secara terpisah, memiliki TDS rendah, menjadikannya air tawar berkualitas tinggi (Effendi, 2003).

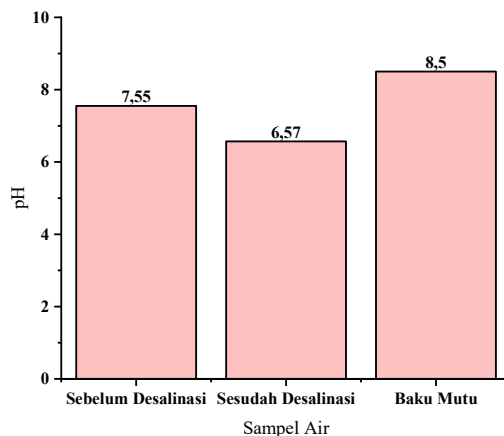
Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, kadar TDS 185 mg/L memenuhi standar air minum, sehingga air hasil desalinasi layak untuk keperluan sehari-hari. Penelitian Muliyadi *et al.* (2022) mendukung bahwa destilasi sederhana efektif mengurangi TDS, memungkinkan pengolahan air laut menjadi air tawar yang aman digunakan.

Parameter Kimia

pH

pH air mengukur tingkat keasaman atau kebasaan, dengan rentang netral ideal 6–7 untuk mencegah korosi dan pelarutan logam berat (Ely, 2019). Air laut cenderung bersifat basa (pH 7,5–8,4) karena ion karbonat dan bikarbonat dari interaksi CO₂ dengan mineral, serta aktivitas biologis seperti fotosintesis alga yang mengurangi asam karbonat (Alimby *et al.*, 2021). Pengukuran di lapangan menunjukkan pH air laut 7,55, menandakan sifat basa yang membuatnya tidak layak konsumsi (Sehol *et al.*, 2023).

Proses desalinasi berbasis energi surya, melalui penguapan dan kondensasi, menghilangkan garam dan mineral yang memengaruhi pH. Setelah desalinasi, pH turun 12,98% menjadi 6,57, mendekati netral hingga sedikit asam (Gambar 10). Penurunan ini terjadi karena mineral penyebab kebasaan tertinggal selama penguapan, menghasilkan air tawar dengan pH lebih rendah.



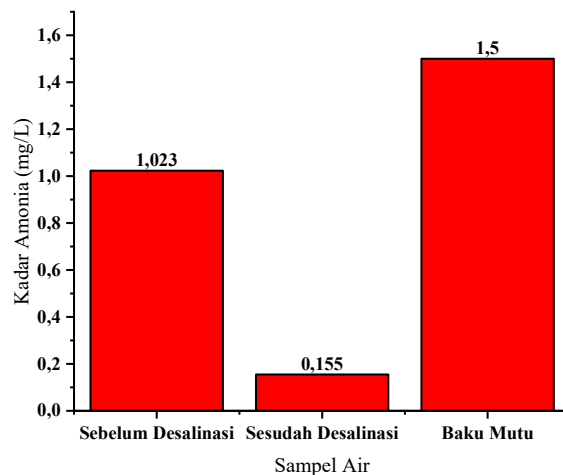
Gambar 10. pH sampel air

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, pH air minum yang aman adalah 6,5–8,5. pH 6,57 dari air hasil desalinasi hampir berada di bawah batas minimum, berpotensi menyebabkan korosi pada sistem distribusi dan memengaruhi rasa air. Meski masih dalam kisaran yang diterima, kondisi sedikit asam ini perlu diperhatikan untuk memastikan kualitas air minum yang optimal.

Amonia

Amonia, senyawa nitrogen yang toksik, dapat mengganggu respirasi organisme perairan dan menjadi racun bagi manusia jika melebihi batas toleransi tubuh, menyebabkan iritasi pada mata, kulit, dan saluran pernapasan (Surya *et al.*, 2024). Amonia dalam air berasal dari penguraian senyawa nitrogen organik (protein, urea) dan anorganik melalui proses amonifikasi oleh mikroorganisme, terutama dari sisa tumbuhan dan organisme laut yang mati (Rikomah, 2017).

Pengukuran kadar amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada 640 nm dengan metode fenat, yang menghasilkan senyawa indofenol melalui reaksi amonia, hipoklorit, dan fenol. Sebelum desalinasi, kadar amonia tercatat 1,023 mg/L, mendekati ambang batas Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, sehingga air belum layak konsumsi. Setelah desalinasi, kadar amonia turun 84,85% menjadi 0,155 mg/L, memenuhi standar kualitas air minum (Gambar 11).

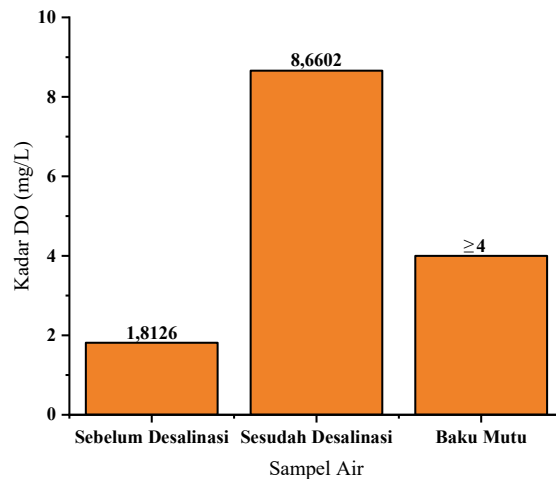


Gambar 11. kadar amonia sampel air

Penurunan kadar amonia terjadi karena proses desalinasi berbasis penguapan meninggalkan amonia di wadah pemanas, akibat titik didihnya yang lebih tinggi dan sifatnya yang sulit menguap pada suhu proses (Pratiwia *et al.*, 2021). Hasil ini menunjukkan air hasil desalinasi aman dan layak untuk dikonsumsi sesuai standar kesehatan.

Dissolved Oxygen (DO)

DO adalah indikator penting untuk menilai tingkat pencemaran atau kebersihan air, diukur dalam satuan mg/L (Umasugi *et al.*, 2021). Pengukuran menunjukkan kadar DO sebelum desalinasi sangat rendah, hanya 1,8126 mg/L, yang dapat menyebabkan kondisi anaerobik dan bau tidak sedap akibat rendahnya oksigen untuk biota perairan. Setelah desalinasi, kadar DO meningkat drastis sebesar 377% menjadi 8,6602 mg/L, menunjukkan perbaikan kualitas air (Gambar 12).



Gambar 12. Kadar DO sampel air

Peningkatan DO setelah desalinasi terjadi karena penurunan TDS, yang mengurangi kekeruhan air. Air dengan TDS rendah memungkinkan oksigen lebih mudah larut, didukung oleh jernihnya air hasil desalinasi yang memfasilitasi masuknya sinar matahari untuk fotosintesis fitoplankton, sumber utama oksigen di perairan (Wulandari *et al.*, 2020). Proses desalinasi menghilangkan garam dan mineral, meninggalkannya sebagai endapan, sehingga air tetap jernih.

Berdasarkan baku mutu DO, air hasil desalinasi memenuhi standar untuk keperluan sehari-hari masyarakat. Penelitian Wulandari *et al.* (2020) menegaskan hubungan antara penurunan TDS dan peningkatan DO, menjadikan air desalinasi cocok untuk penggunaan domestik seperti konsumsi dan kegiatan rumah tangga (Sangadjisowohy, 2023).

KESIMPULAN

Alat desalinasi terbukti efektif menghasilkan air minum dari air laut yang memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 berdasarkan parameter fisika (bau, rasa, suhu, TDS) dan kimia (pH, amonia, DO). Proses desalinasi

meningkatkan suhu air sebesar 3,47% menjadi 29,8°C, menaikkan kadar DO 377% menjadi 8,6602 mg/L, serta menurunkan pH 12,98% menjadi 6,57, TDS 99,44% menjadi 185 mg/L, dan amonia 84,85% menjadi 0,155 mg/L, menghasilkan air tidak berbau dan tidak berasa yang layak untuk konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alimby, W. V. A., & Triajie, H. 2021. Tingkat Keasaman Pesisir Perairan Kamal Kabupaten Bangkalan Madura Pada Musim Peralihan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. 2(3): 186-201.
2. Djana, M. 2023. Analisis Kualitas Air Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan. *Jurnal Redoks*. 8(1): 81-87.
3. Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
4. Ely, J. 2019. Kualitas Air Hasil Desalinasi Menggunakan Sistim Destilasi Sederhana. *Global Health Science*. 4(3): 165-168.
5. Hamuna, B., Tanjung, R. H., & Maury, H. 2018. *Kajian Kualitas Air Laut Dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik*. Jayapura: Depapre.
6. Krisdiarto, A. W., & Ferhat, A. 2020. Penyediaan Air Bagi Masyarakat Pesisir Terdampak Kekeringan Dengan Teknologi Desalinasi Air Laut Sederhana. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 4(2).
7. Lubis, A. M., & Munawar, M. 2019. Desalinasi Air Payau Dengan Teknik Evaporasi Surya Dan Biomassa. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. 3(1).
8. Muliyadi, M., & Sangadjisowohy, I. 2022. Penurunan Nilai TDS Pada Air Laut Menggunakan Destilasi Sederhana. *Jurnal Sehat Mandiri*. 17(1): 19-27.
9. Munir, M. A., Rahman, R. A., & Rahmalina, D. 2023. Pengembangan Alat Desalinasi Air Laut Dengan Teknologi Thermal Energy Storage. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi*. 171-178.
10. Nanda, M., Purba, A. F. H., Gultom, K., Sari, K. S., Muthmainah, N., & Ramadhan, F. 2023. Analisis Parameter Fisik (Kekeruhan, Bau, Rasa) Dan Uji Kandungan Besi (Fe) Pada Sumur Gali Dan Sumur Bor Di Kelurahan Bantan, Kecamatan Medan Tembung. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 4(3): 2993-2997.
11. Nonji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
12. Patty, S. I., & Akbar, N. 2018. Kondisi Suhu, Salinitas, pH Dan Oksigen Terlarut Di Perairan Terumbu Karang Ternate, Tidore Dan Sekitarnya. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 1(2).
13. Prastuti, O. P. 2017. Pengaruh Komposisi Air Laut Dan Pasir Laut Sebagai Sumber Energi Listrik. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*. 1(1): 35-41.
14. Pratiwia, M. R., Andayania, S., & Firdaus, M. 2021. Pemanfaatan Selada Romain (*Lactuca sativa L.*) Dan Pseudomonas Putida Sebagai Bioremediator Limbah Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*) Pada Sistem Akuaponik. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 5(3): 707-719.
15. Ramadani, R., Samsunar, S., & Utami, M. 2021. Analysis Of Temperature, Power Of Hydrogen (pH), Chemical Oxygen Demand (COD), And Biological Oxygen Demand

- (BOD) In Domestic Wastewater In Sukoharjo Environmental Office. *IJCR-Indonesian Journal of Chemical Research*. 6(2): 12-22.
16. Rikomah E.S. 2017. *Farmasi Rumah Sakit*. Yogyakarta: CV Budi Utama
 17. Sehol, M., Mangesa, R., Kasmawati, K., & Irsan, I. 2023. Analisis Perbandingan Kualitas Air Yang Bermuara Di Perairan Teluk Kayeli Sebagai Dampak Dari Penambang Ilegal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 22(1): 104-111.
 18. Sidabutar, E. A., Sartimbul, A., & Handayani, M. 2019. Distribusi Suhu, Salinitas Dan Oksigen Terlarut Terhadap Kedalaman Di Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(1): 46-52.
 19. Somalinggi, A., Tongkukut, S. H. J., & Sangian, H. F. 2023. Analisis Air Hasil Desalinasi Menggunakan Metode Distilasi Konvektif Dipaksakan. *Jurnal Lppm Bidang Sains Dan Teknologi*. 8(2): 85-91.
 20. Supriyadi, A., & Masyuroh, A. 2022. Proses Optimasi Desalinasi Dan Demineralisasi Untuk Menjamin Kuantitas Dan Kualitas Air Proses Dan Domestik Di PT Ineos Aromatics Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam*. 5(1): 13-23.
 21. Surya, A. T. J., Sasongko, A. S., & Cahyadi, F. D. 2024. Kandungan Amonia, Fosfat, Nitrat Dan Nitrit Air Laut Di Perairan Pesisir Desa Lontar. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. 5(3): 238-245
 22. Umasugi, S., Ismail, I., & Irsan, I. 2021. Kualitas Perairan Laut Desa Jikumerasa Kabupaten Buru Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia Dan Biologi. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*. 8(1): 29-35.
 23. Wibowo, M., & Rachman, R. A. 2020. Kajian Kualitas Perairan Laut Sekitar Muara Sungai Jelitik Kecamatan Sungailiat–Kabupaten Bangka. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*. 17(1): 29-37.
 24. Wulandari, M., Harfadli, M. M. A., & Rahmania, R. 2020. Penentuan Kondisi Kualitas Perairan Muara Sungai Sember, Balikpapan, Kalimantan Timur Dengan Metode Indeks Pencemaran (Pollution Index). *SPECTA Journal of Technology*. 4(2): 23-34