

# Pengembangan Alat Berbasis Membran Keramik Untuk Filtrasi Air bersih Di Kota Bima

Salsabilah<sup>1</sup>, Era safara<sup>2</sup>, Yuliani<sup>3</sup>, M.Azzukhruf  
Rukhiyat<sup>4</sup>, Muhaimin<sup>5</sup>, Vemas Febriansyah<sup>6</sup>,  
Sharwanda Asfarina<sup>7</sup>

<sup>1,2,3</sup>Institution/affiliation

<sup>3</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah  
Bima

\*e-mail:

[slsblhcaca31@gmail.com](mailto:slsblhcaca31@gmail.com)<sup>1</sup>, [Erasafara969@gmail.com](mailto:Erasafara969@gmail.com)<sup>2</sup>

[yuliana23bm@gmail.com](mailto:yuliana23bm@gmail.com)<sup>3</sup>,

[m.azzukhrufukhiyat@gmail.com](mailto:m.azzukhrufukhiyat@gmail.com)<sup>4</sup> ,

[Muhaiminzxc28@gmail.com](mailto:Muhaiminzxc28@gmail.com)<sup>5</sup>,

[Vemasfebriansyah973@gmail.com](mailto:Vemasfebriansyah973@gmail.com)<sup>6</sup>

[sharwandaasfarina@gmail.com](mailto:sharwandaasfarina@gmail.com)<sup>7</sup>

## Abstrac

*Providing safe and affordable clean water is a challenge faced in various regions in Indonesia, especially Bima City. This ceramic membrane-based water filtration device technology has promising potential for use in water filtration. This research aims to develop a ceramic membrane-based water filtration device that can be used to produce clean water to meet quality standards in Bima City with relatively low operational costs. This research developed a ceramic membrane-based filtration device with a capacity of 10 liters per hour. The test results of this tool show that it is able to reduce contaminant levels such as turbidity in water by up to 90% according to clean water standards. It is hoped that the development of this tool can increase access to clean water for the people of Bima City, especially in areas that face challenges in providing clean water of good quality. The benefit of this research is a contribution to the development of water filtration technology that is effective and affordable and can have a positive impact on the people of Bima City.*

**Keywords :** lean water, ceramic membrane, filtration, equipment development, Bima City.

## Abstrak

*Penyediaan Air bersih yang aman dan terjangkau merupakan tantangan yang di hadapi di berbagai wilayah yang ada di Indonesia, khususnya Kota Bima. Tekonologi alat filtrasi air berbasis membran keramik ini memiliki potensi yang menjanjikan untuk di gunakan dalam hal filtrasi air. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat filtrasi air berbasis membran keramik yang dapat di gunakan untuk menghasilkan air bersih untuk memenuhi standar kualitas di Kota Bima dengan biaya operasional yang relative rendah. Penelitian ini mengembangkan alat filtrasi berbasis membran keramik dengan kapasitas 10 liter per jam. Hasil uji alat ini menunjukkan mampu menurunkan kadar kontaminan seperti kekeruhan pada air hingga 90% sesuai standar air bersih. Pengembangan alat ini di harapkan dapat meningkatkan aksebilitasi air bersih bagi masyarakat Kota Bima, terutama di daerah-daerah yang menghadapi tantangan dalam penyediaan air bersih dengan kualitas yang baik. Manfaat dari penelitian ini adalah kontribusi dalam pengembangan teknologi filtrasi air yang efektif dan terjangkau serta dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat Kota Bima.*

**Kata kunci:** air bersih, membran keramik, filtrasi, pengembangan alat, Kota Bima.

## 1. PENDAHULUAN

Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu provinsi yang berada di Indonesia Tengah, khususnya Kota Bima dengan keadaan geografis dimana terletak di ujung timur pulau Sumbawa dengan koordinat Lintang Selatan antara 8<sup>o</sup>20' - 8<sup>o</sup>30' dan antara 118<sup>o</sup>41' - 118<sup>o</sup>48' Bujur Timur. Luas wilayah Kota Bima adalah sebesar 222,25 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk 156.224 jiwa (BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Bima, 2023). Pada kurun waktu tahun 2010-2021. Kota dan Kabupaten Bima, yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat, menghadapi tantangan serius dalam penyediaan air bersih bagi masyarakatnya. Wilayah ini dihadapkan pada permasalahan kelangkaan air, terutama pada musim kemarau yang berkepanjangan.

Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi hidup dan kehidupan seluruh makhluk hidup, termasuk manusia. Air adalah asal muasal dari segala macam bentuk kehidupan di planet bumi ini. Dari air bermula kehidupan dan karena air peradaban tumbuh dan berkembang. Tanpa air, berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung, sehingga penyediaan air baku untuk kebutuhan domestik, irigasi dan industri menjadi menjadi perhatian dan prioritas utama. (Samekto et al., 2016)

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Sejak tahun 2004, Indonesia telah memiliki undang-undang yang mengatur tentang Sumber Daya Air, yaitu Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004. Tetapi di berbagai wilayah di Indonesia masih ditemukan daerah yang mengalami kekurangan persediaan air bersih. (Novia et al., 2019). Sumber kehidupan ini persediaannya terbatas dan semakin hari semakin terpolusi oleh kegiatan manusia sendiri, namun masih terlalu banyak orang yang tidak mempunyai akses ke air. Sekalipun air merupakan sumber daya yang terbatas, konsumsi air telah meningkat dua kali lipat dalam 50 tahun terakhir dan kita gagal mencegah terjadinya penurunan mutu air. Pada saat yang sama, jurang antara tingkat pemakaian air di negara-negara kaya dan negara-negara miskin semakin dalam. (Herlambang et al., 2006)

Air sebagian besar terdapat di laut (air asin) dan pada lapisan-lapisan es (di kutub dan puncak gunung), akan tetapi juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, muka air tawar, danau, uap air, dan lautan es. Air dalam obyek-obyek tersebut bergerak mengikuti suatu siklus air, yaitu : melalui penguapan, hujan, dan aliran air di atas permukaan tanah (*runoff*, meliputi mata air, sungai, muara) menuju laut. (Novia et al., 2019). Pesatnya pertumbuhan penduduk pada suatu daerah berdampak terhadap besarnya kebutuhan air bersih. Perkembangan penduduk tidak hanya berada pada daerah yang dekat dengan sumber air, tetapi semakin lama semakin meluas dan jauh dari sumber air. (Dan et al., 2012) Ketersediaan air masih menjadi tantangan yang ada di beberapa wilayah termasuk Kota Bima, Nusa Tenggara barat. Kota Bima memiliki potensi sumber air yang melimpah, namun kualitas air ini belum cukup memenuhi standar air bersih yang layak di gunakan atau bahkan di konsumsi. Permasalahan ketersediaan air bersih merupakan suatu masalah klasik yang dihadapi oleh masyarakat Indonesia pada akhir-akhir ini, baik itu mengenai kuantitas maupun masalah kualitas air bersih yang ada. Meningkatnya aktivitas pembangunan dan jumlah penduduk, berakibat pada peningkatan kebutuhan akan air bersih. Air baku untuk penyediaan air bersih diperoleh baik secara langsung (tanpa melalui proses pengolahan) maupun tak langsung (melalui proses pengolahan). (Wisnu Wardhana et al., 2013)

Persyaratan kualitas air bersih memenuhi syarat fisik, kimiawi, dan bakteriologi. Persyaratan secara fisik air bersih yang harus dipenuhi adalah kekeruhan, bau dan rasa, warna, dan temperatur. Air bersih dengan kualitas baik, dari segi fisik dapat terlihat melalui kejernihan air dan tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, serta suhu air bersih memiliki suhu yang sama dengan suhu ruang dengan toleransi  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ . (Putra et al., 2020) Oleh karena itu, diperlukan adanya pengembangan dalam hal pengelolaan air yang efektif untuk menurunkan standar kadar mineral dan zat terlarut dalam air, sehingga air dapat memenuhi standar kualitas air bersih yang layak di gunakan bahkan di konsumsi oleh Masyarakat.

Salah satu cara untuk meminimalisasikan masalah pada pengolahan limbah cair industri yaitu dengan menggunakan teknologi membran. Sistem filtrasi menggunakan membran telah lama dikenal dalam pengolahan air, baik untuk kebutuhan air minum atau air untuk keperluan industri. Kebanyakan membran terbuat dari polimer, polisulfonat atau campuran bahan padat seperti keramik. Teknologi membran keramik ini memiliki kelebihan dibandingkan membran organik atau polimer seperti umur pakai yang lama, mudah dan efisien di dalam membersihkannya, ketahanan kimia dan termal yang lebih baik serta mempunyai kekuatan mekanis yang tinggi. (Dahlan et al., 2011) Membran keramik memiliki beberapa keunggulan, seperti ketahanan terhadap bahan kimia, suhu tinggi, dan tekanan, serta kemampuan untuk menyaring partikel dan zat terlarut dengan ukuran yang lebih kecil di bandingkan dengan teknologi filtrasi konvensional. Selain itu membran keramik ini juga memiliki biaya operasional yang relative rendah di bandingkan teknologi pengelolaan air lainnya.

Di Kota Bima, pelayanan penyediaan air bersih belum pernah menyentuh seluruh lapisan Masyarakat yang membutuhkan. Sebagai Upaya dalam meningkatkan pelayanan penyediaan air bersih di Pedesaan maka perlu di bangun suatu system penyediaan air bersih yang memenuhi syarat secara kualitas serta terjangkau oleh Masyarakat berpenghasilan rendah. (ALOYSIUS, 2016) Sistem penyediaan air bersih harus dapat menyediakan jumlah air yang cukup untuk kebutuhan suatu kota. Unsur-unsur sistem yang modern terdiri atas : sumber air baku, fasilitas penyimpanan, fasilitas transmisi ke unit pengolahan, fasilitas pengolahan, fasilitas transmisi dan penyimpanan, dan fasilitas distribusi. Dalam rangka mengatasi permasalahan dalam bidang air bersih, diperlukan adanya suatu kriteria perencanaan untuk menjaga mutu sistem yang akan dibangun. (Kusumawardani & Astuti, 2018)

Alat filtrasi berbasis membran keramik dapat menjadi pilihan yang tepat untuk memurnikan kualitas air. Dengan kemampuan menyaring partikel-partikel tidak diinginkan dari air sehingga menghasilkan air bersih dengan kualitas yang aman untuk di gunakan Masyarakat. Keunggulan utama dari alat filtrasi ini adalah kemampuannya dalam menjaga kebersihan dan Kesehatan tanpa merusak kandungan mineral penting dalam air. Selain itu penggunaannya yang mudah dan efisien membuat alat filtrasi sangat mudah di gunakan di dalam rumah atau bahkan institusi besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat filtrasi berbasis membran keramik yang dapat di gunakan untuk mengolah air di Kota Bima. Melalui penelitian ini di harapkan dapat di peroleh rancangan alat filtrasi berbasis membran keramik dalam Upaya menurunkan zat terlarut dalam air sehingga dapat meningkatkan kualitas air bersih yang tersedia di Kota Bima, khususna wilayah yang sering terjadi permasalahan kekurangan akan air bersih.

## 2. METODE

Metode yang di gunakan dalam pengembangan alat filtrasi berbasis membran keramik di Kota Bima, lebih terfokus pada tahapan studi literatur, perancangan dan pembuatan prototipe alat filtrasi, uji coba laboratorium untuk mengukur efektivitas, serta survei lapangan untuk memahami kondisi air dan kebutuhan Masyarakat di Kota Bima. Dengan pendekatan multidisiplin ilmu, di harapkan penelitian ini dapat menghasilkan inovasi teknologi filtrasi air berbasis membran keramik yang efektif dan responsive terhadap kebutuhan Masyarakat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembahasan dari pengembangan alat filtrasi air berbasis membran keramik juga menunjukkan bahwa teknologi ini memiliki potensi untuk menjadi solusi yang efektif dan terjangkau dalam memurnikan kualitas air di daerah yang menghadapi tantangan dalam penyediaan air bersih. Dengan biaya operasional yang relatif rendah dan kemampuan menyaring partikel-partikel tidak diinginkan dari air, alat filtrasi ini dapat menjadi pilihan yang tepat untuk meningkatkan ketersediaan air bersih yang aman bagi konsumsi masyarakat. Tinjauan literatur menunjukkan bahwa teknologi membrane keramik memiliki potensi yang menjajikan dalam proses pemurnian air. Membrane keramik terbukti efektif dalam menyaring berbagai kontaminan seperti mineral terlarut, zat organik, dan partikel tersuspensi, sehingga dapat meningkatkan kualitas air yang signifikan. Keunggulan utama dari alat filtrasi berbasis membran keramik ini ialah kemudahan perawatan alat nya serta operasional yang relative terjangkau di kalangan Masyarakat Kota Bima.

**Tabel 1. Karakteristik Prototipe Alat Filtrasi Membran Keramik**

Komponen	Spesifikasi
Bahan Membran	Tanah Liat, Pasir, Semen.
Ukuran Membran	Diameter 15cm, Tebal 2cm.
Laju filtrasi	2L/Jam
Kapasitas Tangki	10 L
Bahan Tangki	Plastik Tahan Lama
Berat Total	5 kg

Tabel 1. alat filtrasi berbasis membrane keramik ini menawarkan Solusi efisien dalam melakukan penyaringan air dengan laju filtrasi 2l/jam. Dengan kapasitas tangka penyimpanan air bersih hingga 10 liter dengan menggunakan wadah yang berbahan plastic tahan lama sehingga bisa awet jika di gunakan dalam jangka waktu yang lama. Alat ini cocok di gunakan untuk keperluan rumah tangga atau kegiatan di lapangan karena berat dari alat ini hanya sekitar 5kg sehingga mudah di pindahkan dan di operasikan sesuai kegunaan. Dengan begitu alat ini menunjukkan bahwa karakteristik-karakteristik ini merupakan Solusi praktis dan handal untuk mendapatkan akses air secara efesiensi serta memberikan gambaran kompherensif mengenai karakteristik utama dari alat filtrasi berbasis membrane keramik tersebut.

**Tabel 2. Bahan serta Rancangan Anggaran Biaya dalam pembuatan alat ini.**

No	Jenis Pengeluaran	Besaran Dana
1	Ember 2 Buah	Rp. 200,000
2	Pipa PVC 2 Buah	Rp. 150,000
3	Kran Air 1 Buah	Rp.50,000
4	Lem Perekat 1 Bungkus	Rp.30.000
5	Kayu 5 Buah	Rp.300,000
6	Arang 6 Bungkus	Rp.50,000
7	Pasir	Rp. 150,000
8	Tanah Liat	Rp.100,000
	<b>TOTAL</b>	<b>Rp. 1.030.000</b>

Tabel 2. Alat filtrasi membrane keramik ini dirancang dengan focus pada efisiensi biaya sehingga dapat di akses dengan mudah oleh Masyarakat Kota Bima. Dengan pembelian bahan baku local yang ekonomis, proses produksi sederhana untuk mengurangi biaya tenaga kerja dan operasional, serta pengujian kualitas produk guna memastikan kualitas serta keamanan, alat ini memberikan Solusi penyaringan air handal tanpa harus mengorbankan kualitasnya. Harga yang masih bisa di bilang terjangkau ini diharapkan dapat meningkatkan akses Masyarakat terhadap air bersih secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Sebagai mahasiswa yang peduli akan lingkungan dan Kesehatan Masyarakat, kami melihat pengembangan alat filtrasi berbasis membrane keramik ini dapat menjadi langkah positif dalam memberikan solusi terkait dengan akses air bersih yang terjangkau bagi Masyarakat yang sering terjadinya kekeringan di Kota Bima ini. Kami yakin bahwa inovasi ini tidak hanya membantu meningkatkan kualitas hidup Masyarakat secara keseluruhan tetapi juga mencerminkan komitmen kami sebagai mahasiswa untuk turut berkontribusi dalam Pembangunan social yang lebih baik.

#### 4. Kesimpulan

Pengembangan alat filtrasi air berbasis membran keramik di Kota Bima, bahwa inovasi ini merupakan salah satu langkah positif dalam memperbaiki akses air bersih bagi masyarakat. Dengan fokus pada efisiensi biaya dan kemudahan penggunaan, alat filtrasi ini dirancang untuk memberikan solusi praktis dan handal dalam menyediakan air bersih yang aman dan berkualitas. Keunggulan teknologi ini terletak pada kemampuannya dalam mengurangi kontaminan dalam air tanpa merusak kandungan mineral penting, serta memberikan akses yang lebih luas terhadap air bersih yang terjangkau. Diharapkan, pengembangan teknologi ini dapat memberikan dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup masyarakat Kota Bima, terutama di daerah yang mengalami kesulitan dalam penyediaan air bersih. Dengan pengembangan alat filtrasi air berbasis membran keramik yang efektif dan terjangkau, diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan air bersih yang aman bagi konsumsi masyarakat Kota Bima. Inovasi ini tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan kekurangan air bersih yang sering terjadi, tetapi juga mencerminkan komitmen para peneliti dan mahasiswa untuk berkontribusi dalam pembangunan sosial yang lebih baik melalui teknologi yang berdampak positif bagi masyarakat secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- ALOYSIUS. (2016). *PENYELENGGARAAN PROGRAM NASIONAL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MANDIRI PEDESAAN (PNPM-MPD) DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR AIR BERSIH DI DESA KIUNG KECAMATAN SUTI SEMARAN KABUPATEN BENGKAYANG*. <https://jurnafis.untan.ac.id/index.php/sociodev/article/view/936>
- BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Bima. (2023). *Kota Bima Dalam Angka 2023*.
- Dahlan, M. H., Teguh, D., & Utama, F. (2011). KINERJA MEMBRAN KERAMIK DALAM PENGOLAHAN AIR SUMUR MENJADI AIR BERSIH. In *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 17, Issue 5). [https://repository.unsri.ac.id/13552/1/23\\_Kinerja\\_Membran\\_Keramik\\_dalam\\_Pengolahan\\_Air\\_Sumur\\_Menjadi\\_Air\\_Bersih.pdf](https://repository.unsri.ac.id/13552/1/23_Kinerja_Membran_Keramik_dalam_Pengolahan_Air_Sumur_Menjadi_Air_Bersih.pdf)
- Dan, O., Sistem, S., Jaringan, P., Bersih, A., Kecamatan, D., & Kabupaten Blitar, K. (2012). OPTIMASI DAN SIMULASI SISTEM PENYEDIAAN JARINGAN AIR BERSIH DI KECAMATAN KADEMANGAN KABUPATEN BLITAR. *Jurnal Teknik Pengairan*. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=310042&val=7367&title=OPTIMASI%20DAN%20SIMULASI%20SISTEM%20PENYEDIAAN%20JARINGAN%20AIR%20BERSIH%20DI%20KECAMATAN%20KADEMANGAN%20KABUPATEN%20BLITAR>
- Herlambang, A., Pusat, P., & Lingkungan, T. (2006). *PENCEMARAN AIR DAN STRATEGI PENGUNGUNGANNYA* (Vol. 2, Issue 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.29122/jai.v2i1.2280>
- Kusumawardani, Y., & Astuti, W. (2018). EVALUASI PENGELOLAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI PDAM KOTA MADIUN. In *Jurnal Neo Teknika* (Vol. 4, Issue 1). <https://doi.org/http://jurnal.unpand.ac.id/index.php/NT/article/view/1061>
- Novia, A. A., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., Ammar, M., & Arbaningrum, R. (2019). *Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi*. 6. [https://scholar.google.com/citations?user=\\_2teTY4AAAAJ&hl=id&oi=sra](https://scholar.google.com/citations?user=_2teTY4AAAAJ&hl=id&oi=sra)
- Putra, W. B., Dewi, N. I. K., & Busono, T. (2020). Penyediaan Air Bersih Sistem Kolektif: Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik pada Perumahan Klaster. *Jurnal Arsitektur TERRACOTTA*, 1(2). <https://doi.org/10.26760/terracotta.v1i2.4018>
- Samekto, C., Ewin, D., & Winata, S. (2016). *Potensi Sumber Daya Air di Indonesia 1*. [https://www.researchgate.net/publication/265151944\\_Potensi\\_Sumber\\_Daya\\_Air\\_di\\_Indonesia](https://www.researchgate.net/publication/265151944_Potensi_Sumber_Daya_Air_di_Indonesia)
- Wisnu Wardhana, I., Budihardjo, Ma., & Scylla Adhesti, dan P. (2013). *KAJIAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH SUB SISTEM BRIBIN KABUPATEN GUNUNGKIDUL*. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/presipitasi.v10i1.18-29>