

# **KARYA ILMIAH**

**PEMANFAATAN TERPADU AIR HUJAN, KABUT, EMBUN DAN LIMBAH POHON  
KELAPA SEBAGAI UPAYA PENYEDIAAN AIR BERSIH DI WILAYAH PESISIR**



**Oleh:**

**ROBBY YUSSAC TALLAR**

**UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA**

**BANDUNG**

**2023**

## RINGKASAN

Indonesia adalah negara maritim yang memiliki wilayah perairan sangat luas sehingga memiliki banyak permasalahan yang terjadi di dalamnya. Salah satu permasalahan penting yang berkaitan dengan wilayah pesisir adalah masalah ketersediaan air bersih. Kendala ini sering terjadi karena kondisi alamiah di wilayah pesisir yang minim akan sumber air sehingga berdampak kepada aspek sosial, ekonomi dan kesehatan masyarakat sendiri. Tujuan utama dan inovasi dari karya tulis ini adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat di pesisir pantai dengan cara memanfaatkan hujan, kabut dan embun secara terintegrasi dalam suatu sistem pengambilan dan pengolahan air bersih. Material yang digunakan juga sebagian besar memanfaatkan dari sumber-sumber alam ataupun limbah yang berada di sekitar lingkungan pesisir seperti sabut kelapa, karbon aktif yang berasal dari tempurung kelapa, pasir, dan agregat kasar yang diperlukan (bisa berupa pecahan karang, kulit kerang dan sebagainya). Kelebihan dari pemanfaatan berbagai material tersebut antara lain sabut kelapa merupakan material yang dapat menjernihkan atau menyaring air. Disamping itu, fungsi sabut kelapa juga dapat sebagai anti bakteri, yang bersifat asam, sehingga kotoran organik cepat hancur. Sementara itu, teknologi penangkapan air terdiri dari penangkapan air hujan dan penangkapan kabut dan embun yang terintegrasi menggunakan terpal yang dibentangkan pada waktu tertentu sehingga dapat mengumpulkan air hujan maupun kabut/embun dan dikumpulkan ke dalam suatu tempat dengan sistem pengumpulan air yang direncanakan. Teknologi ini terbilang sederhana dalam penerapannya dan sangat cocok untuk wilayah pesisir yang kondisi sosial ekonominya tergolong rendah ke menengah. Tentunya di Indonesia sebagian besar wilayah pesisirnya termasuk ke dalam kondisi tersebut. Dengan adanya teknologi terapan masyarakat pesisir ini diharapkan kehidupan masyarakat yang berada di wilayah pesisir tersebut dapat terbantu dari beberapa aspek kehidupannya terutama dari aspek ekonomi dan kesehatannya.

*Kata kunci: ketersediaan air bersih; limbah kelapa; teknologi terpadu*

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki wilayah perairan 2/3 dari daratan. Indonesia atau yang dapat disebut sebagai negara kepulauan memiliki pulau – pulau yang terbentang dari Sabang yang terletak di ujung barat hingga ke pulau Marauke yang terletak di ujung timur. Jumlah total pulau di Indonesia baik yang dihuni maupun yang tidak dihuni berjumlah lebih dari 17.000 pulau. Sekitar 60% penduduk Indonesia bermukim di pesisir pantai. Sebagian besar diantaranya menggantungkan hidupnya kepada keberadaan sumberdaya alam di pesisir maupun lautan, sehingga tidaklah heran jika sebagian besar aktivitas sehari – harinya selalu berkaitan dengan keberadaan sumberdaya di sekitarnya.

Wilayah sekitar pesisir dan lautan Indonesia terkenal akan kekayaan dan keanekaragaman sumber daya alamnya, baik sumber daya yang dapat pulih seperti: perikanan, hutan, mangrove, dan terumbu karang, maupun sumber daya yang tidak dapat pulih, seperti: minyak bumi dan gas, serta mineral atau bahan tambang lainnya. Indonesia juga dikenal sebagai Negara dengan kekayaan keanekaragaman hayati laut terbesar di dunia, karena memiliki ekosistem pesisir lautan seperti terumbu karang, padang lamun, dan hutan mangrove. Walaupun dengan kekayaan yang dimilikinya, tidak menutup kemungkinan bahwa hal tersebut dapat dijadikan suatu patokan yang dapat meningkatkan taraf hidup serta kesejahteraan kehidupan masyarakat disekitarnya.

Masyarakat pesisir pantai terkenal dengan perwatakannya yang sangat keras. Ini bukan tanpa sebab, tetapi dikarenakan pola hidup yang mereka hadapi selalu bergantung pada alam. Karakteristik – karakteristik nelayan antara lain: pendapatan nelayan bersifat harian, tingkat pendidikan nelayan rendah, dan permodalan yang dimiliki nelayan untuk melakukan kegiatannya bersifat terbatas. Tentu karakteristik tersebut telah menjadi darah daging dalam kehidupan masyarakat pesisir. Dalam kehidupannya ada saat tertentu atau musim tertentu dimana pendapatan nelayan sangat tinggi dan ada musim dimana pendapatannya sangat kecil bahkan tidak ada.

Dalam menjalani kehidupan sehari – hari, masyarakat pesisir memiliki permasalahan – permasalahan yang timbul didalamnya. Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan yang terpelosok dan sulit untuk di jangkau. Permasalahan yang sering timbul dalam kehidupan masyarakat pesisir adalah masalah yang berkaitan dengan ketersediaan air bersih. Kendala ini sering terjadi dikarenakan kondisi alamiah di wilayah pesisir yang dapat terbilang minim akan ketersediaan sumber air sehingga berdampak pada kepada aspek sosial, ekonomi, dan

kesehatan masyarakat sendiri. Untuk meminimalisir hal tersebut maka diperlukan suatu konsep dan desain yang tepat yang akan memberikan keuntungan dalam penerapannya. Salah satunya dengan menggunakan konsep sederhana yang tidak membebani masyarakat pesisir karena menggunakan hujan, kabut, maupun embun secara terintegrasi dalam suatu system pengolahan. Konsep tersebut dapat dijadikan sebagai salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan utama dari konsep ini adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat pesisir pantai dengan menciptakan suatu sistem pengolahan air bersih yang terintegrasi dengan menggunakan komponen – komponen yang berasal dari alam (sabut kelapa, karbon aktif yang berasal dari tempurung kelapa, pasir, dan agregat kasar). Konsep ini disesuaikan dengan kondisi lingkungan yang ada sehingga dapat dipakai oleh segala kalangan. Hal ini dikarenakan konsep yang ditawarkan tidak membutuhkan biaya yang mahal dan bahan yang digunakan dapat ditemukan disekitar pantai sehingga diharapkan untuk dapat membantu dalam mengatasi masalah kehidupan masyarakat pesisir.

## **1.3 Manfaat Penulisan**

### **1. Manfaat Bagi Masyarakat**

- Masyarakat dapat memanfaatkan air hujan, embun, dan kabut untuk diolah menjadi air bersih dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- Masyarakat dapat mengurangi pengeluaran untuk biaya air bersih.
- Masyarakat tidak perlu khawatir terhadap perubahan cuaca yang tidak menentu.

### **2. Manfaat Bagi Penulis**

- Menambah kreatifitas penulis dalam membuat inovasi dalam mengatasi permasalahan yang ada.
- Menambah wawasan tentang permasalahan yang terjadi di wilayah pesisir.

#### 1.4 Kondisi Kekinian

Indonesia memiliki lebih dari 17.500 pulau yang tersebar di seluruh nusantara dengan mayoritas masyarakat yang beramata pencaharian sebagai nelayan. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat adalah kurangnya ketersediaan air bersih. Ini dapat terjadi dikarenakan letak / lokasi hunian yang sulit terjangkau (terpelosok) oleh pemerintah setempat sehingga menyebabkan sulitnya penyaluran air bersih. Curah hujan yang tidak menentu juga menimbulkan masalah tersendiri terhadap keberadaan air di wilayah pesisir. Kekurangan air bersih ini dari tahun ke tahun meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk. Padahal air bersih merupakan kebutuhan paling penting untuk menunjang aktivitas makhluk hidup. Kurangnya ketersediaan air bersih secara kuantitatif disebabkan karena 97 % air di bumi merupakan air laut, sehingga dengan kadar garam sekitar 35000 mg/l menyebabkan air tersebut tidak dapat langsung dipergunakan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Selain itu kadar air tawar juga semakin menurun karena pembangunan yang berkelanjutan tanpa memperhatikan lingkungan sehingga memperkecil daerah resapan air hujan. Kandungan air tawar dalam tanah semakin menipis karena diambil terus menerus sehingga semakin banyak air laut yang meresap ke dalam tanah menggantikan posisi air tawar tersebut. Dalam menghadapi kebutuhan air bersih yang semakin meningkat, maka diperlukan fasilitas penyediaan air bersih yang dapat menjangkau setiap pemukiman penduduk, khususnya bagi penduduk yang bermukim disekitar pesisir. Mengingat sebagian besar penduduk memiliki tingkat ekonomi dan pendidikan yang rendah maka diperlukan teknologi penyediaan air bersih yang mudah pemeliharaannya sehingga tidak memerlukan biaya yang mahal dalam pengoperasiannya. Aplikasi penyediaan air bersih telah banyak diterapkan di berbagai daerah maupun negara. Konsep yang kami tawarkan sangatlah sederhana dikarenakan berdasarkan pada prinsip dasar konservasi air. Prinsip dasar konservasi air adalah mencegah atau meminimalkan air yang hilang sebagai aliran permukaan dan menyimpannya semaksimal mungkin ke dalam tanah. Atas dasar prinsip ini maka curah hujan yang berlebihan pada musim hujan tidak dibiarkan mengalir ke laut tetapi ditampung dalam suatu wadah yang memungkinkan air kembali meresap ke dalam tanah (*groundwater recharge*) melalui pemanfaatan air hujan dengan cara membuat beberapa teknologi sederhana antara lain kolam pengumpul air hujan, sumur resapan dangkal, sumur resapan dalam dan lubang resapan biopori. Pemanfaatan air hujan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain curah hujan, jenis tanah, luas tutupan bangunan, muka air tanah, dan lain sebagainya. Agar dapat sesuai dalam penerapannya pada masyarakat maka diperlukan pemilihan dan aturan yang harus mempertimbangkan kondisi lingkungan dari area yang akan diinstalasikan oleh teknologi pemanfaatan

air hujan tersebut. Sementara itu, kondisi terkini yang terjadi di wilayah pesisir adalah masih banyaknya masyarakat yang belum memanfaatkan air hujan secara maksimal atau mengintegrasikannya dengan alat penjernihnya. Ditambah lagi, pemanfaatan embun dan embun juga jarang sekali ditemukan di Indonesia.

### **1.5 Solusi yang Pernah Ditawarkan**

Solusi yang pemerintah telah lakukan walau belum menyeluruh adalah penyediaan air baku dengan tangki-tangki air atau mobil/kapal air untuk mendistribusikan air baku tersebut ke wilayah yang hendak dijangkau. Beberapa lokasi juga telah menerapkan teknologi penangkap hujan, namun masih belum terintegrasi secara menyeluruh dan belum memanfaatkan kabut dan embun.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Air Bersih

Air merupakan senyawa kimia penting yang dibutuhkan makhluk hidup dalam melakukan aktivitas sehari – hari atau untuk kelangsungan hidupnya. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) and temperatur 273,15 K (0 °C). Air bersih adalah salah satu jenis sumberdaya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitas. Menurut UU RI No.7 Tahun 2004 dan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907 Tahun 2002 air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air bersih dapat diperoleh dari:

- **Sungai**

Rata-rata lebih dari 40.000 kilometer kubik air segar diperoleh dari sungai-sungai di dunia. Ketersediaan ini (sepadan dengan lebih dari 7.000 meter kubik untuk setiap orang) sepiantas terlihat cukup untuk menjamin persediaan yang cukup bagi setiap penduduk, tetapi kenyataannya air tersebut seringkali tersedia di tempat-tempat yang tidak tepat. Sebagai contoh air bersih di lembah sungai Amazon walupun ketersediaannya cukup, lokasinya membuat sumber air ini tidak ekonomis untuk mengeksport air ke tempat-tempat yang memerlukan.

- **Curah Hujan**

Dalam pemanfaatan hujan sebagai sumber dari air bersih, individu perorangan/ berkelompok/ pemerintah biasanya membangun bendungan dan tandon air yang mahal untuk menyimpan air bersih di saat bulan-bulan musim kering dan untuk menekan kerusakan musibah banjir.

- **Air Bawah Tanah**

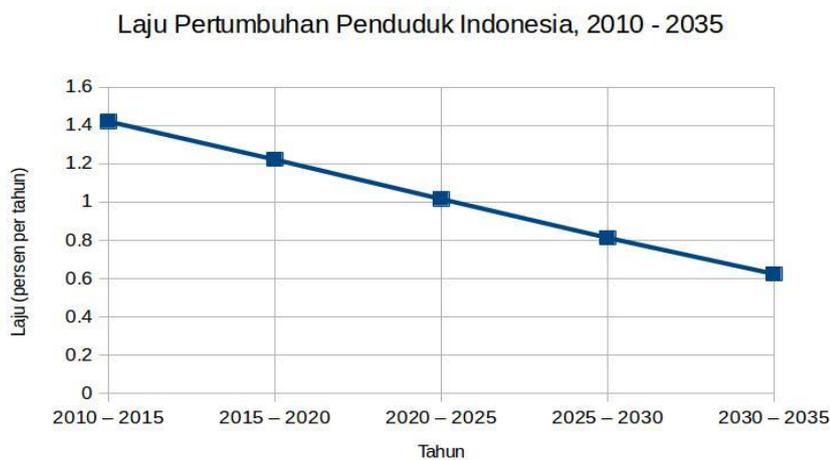
Air bawah tanah biasanya memiliki kondisi yang sudah baik karena telah melewati proses penjernihan secara alamiah.

## 2.2 Konsumsi dan Ketersediaan Air Bersih

Hasil proyeksi yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia diprediksi akan terus meningkat yaitu dari 238,5 juta jiwa pada tahun 2010 menjadi 305,6 juta jiwa pada tahun 2035 (*Badan Pusat Statistik.2010-2035*). Walaupun demikian, pertumbuhan rata-rata per tahun penduduk Indonesia selama periode 2010-2035 menunjukkan kecenderungan terus menurun. Dalam rentang 2010 – 2015, penduduk Indonesia bertambah dengan kecepatan 1,42% per tahun, kemudian antara periode 2015–2020, 2020–2025, 2025–2030, dan 2030–2035 berturut-turut turun menjadi 1,22%, 1,015%, 0,813%, dan 0,62% per tahun.



*Gambar 2. Proyeksi Jumlah Penduduk (Badan Pusat Statistik.2010-2035)*



*Gambar 3. Laju Pertumbuhan Penduduk (Badan Pusat Statistik.2010-2035)*

Meningkatnya pertumbuhan penduduk tentu saja akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan air bersih. Mengacu pada SNI 2002, kebutuhan air rumah tangga dibedakan menjadi kebutuhan air rumah tangga di daerah perkotaan dan di daerah pedesaan. Untuk penduduk perkotaan diperlukan 120 L/hari/kapita, sedangkan penduduk pedesaan memerlukan 60 L/hari/kapita (Anonim.2002). Dari data statistik BPS (*Badan Pusat Statistik.2010-2035*), pada tahun 2010 jumlah penduduk pedesaan dan perkotaan masing-masing sebesar 119 juta jiwa dan 118 juta jiwa maka diperkirakan pada tahun 2010 kebutuhan air bersih untuk rumah tangga mencapai 7,8 miliar meter kubik. Namun, jumlah air baku yang sudah dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga pada tahun tersebut berdasarkan laporan Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (Ditjen SDA) hanya sebesar 6,4 miliar meter kubik, masih di bawah standar kecukupan minimalnya (*Kegiatan Tahunan SDA 2010 – 2011. Jakarta.*). Kebutuhan air rumah tangga tersebut diprediksi akan terus meningkat hingga 11,15 miliar meter kubik pada tahun 2035 mendatang.

### 2.3 Siklus Air

Air merupakan zat cair yang dinamis bergerak dan mengalir melalui siklus hidrologi yang abadi. Siklus tersebut adalah pertama, penguapan dari laut ke udara sebanyak 502.800 km<sup>3</sup> dan penguapan dari daratan sebanyak 74.200 km<sup>3</sup> per tahun. Kemudian kedua, curah hujan (yang berasal dari penguapan air dari laut dan darat), yang jatuh ke laut sebanyak 458.000 km<sup>3</sup> dan ke daratan 119.000 km<sup>3</sup> per tahun. Ketiga, air daratan berjumlah 44.800 km<sup>3</sup> terbagi menjadi 42.700 km<sup>3</sup> mengalir di permukaan tanah dan 2.100 km<sup>3</sup> mengalir di dalam tanah selanjutnya semua berkumpul di laut (Koedatie dan Sjarief.2005).



Gambar 4. Siklus Air (Wikipedia.com)

## 2.4 Pemanenan air hujan

Rainwater harvesting atau yang dapat disebut sebagai pengumpulan air hujan merupakan cara kuno dalam rangka untuk mengurangi konsumsi air yang diolah. Air hujan memiliki nilai yang tinggi karena kemurnian dan kelembutannya. Memiliki pH netral, dan bebas dari desinfeksi oleh produk garam, mineral, dan lainnya. Para arkeologi membuktikan bahwa sekitar 6000 tahun yang lalu China telah menemukan konsep dalam memanen air hujan. Reruntuhan tangki air pada tahun 2000 SM menyimpan bukti dalam penerapannya (*Gould and Nissen-Petersen, 1999*).

Beberapa keuntungan dari pemanenan air hujan (*Krishna, 2003*).

- Air yang diperoleh bersifat gratis, satu-satunya biaya yang dikeluarkan adalah untuk mengumpulkan dan menggunakannya.
- Air hujan menyediakan sumber air ketika air tanah tidak tersedia.
- Air hujan merupakan natrium bebas, yang penting bagi orang yang melakukan diet sodium
- Pemanenan air hujan dapat mengurangi dampak terhadap banjir dan polusi.
- Pemanenan air hujan dapat mengurangi permintaan air pada puncak musim panas.
- Pemanenan air hujan mengurangi biaya yang harus dikeluarkan.

Salah satu hal yang menarik dalam pemanenan air hujan adalah bagaimana metode dalam penangkapan , penyimpanan , dan penggunaannya. Berikut adalah beberapa contoh pemanenan air hujan di berbagai negara:



*Gambar 5. Pemanenan air di Afrika Selatan (sumber: A.Naranjo)*



Gambar 6. Pemanenan air di Burkina Faso (sumber: Elitre)

## 2.5 Krisis Air

Kelangkaan air / krisis air adalah kondisi dimana minimnya jumlah air yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan di suatu wilayah. Kelangkaan air telah mempengaruhi setiap benua kecuali Antartika, dan sekitar 2.8 miliar manusia hidup di daerah yang mengalami kelangkaan air setidaknya sebulan dalam setahun. Lebih dari 1.2 miliar manusia memiliki akses terhadap air minum yang tidak mencukupi (*International Decade for Action 'Water for Life' 2005-2015*).

Kelangkaan air dapat disamakan dengan stres air, defisit air, dan krisis air. (Michael Coxall. 2011. *Tackling Water Scarcity*). Stres air dapat disebut juga kesulitan mendapatkan sumber air bersih untuk digunakan pada periode waktu tertentu dan dapat memperparah kelangkaan air (*Water Stress*). Kelangkaan air dapat disebabkan oleh perubahan iklim karena berubahnya pola cuaca seperti terjadinya pergantian ekstrem antara kekeringan dan musim banjir.

Kelangkaan air merupakan hasil dari dua mekanisme, yaitu kelangkaan air secara fisik dan kelangkaan air secara ekonomi. Kelangkaan air secara fisik dihitung berdasarkan jumlah air yang tersedia secara alami dan kebutuhannya di suatu wilayah. Kelangkaan air secara ekonomi dikarenakan kemiskinan yang terjadi meski air tersedia secara mencukupi. Berdasarkan UNDP, kelangkaan air secara ekonomi lebih sering terjadi karena perebutan air antara kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, dan pelestarian lingkungan (*United Nations Development Programme. 2006*).

## 2.6 Dampak dari Krisis Air

- **Di Bidang Kesehatan**

Kelangkaan air bersih menimbulkan masalah yang pelik pada sektor kesehatan. Setidaknya ada 20-30 jenis penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang hidup dalam air. Penelitian WHO mengenai penyediaan air bersih dan sanitasi dengan kesehatan, mengemukakan beberapa penyakit lain seperti: kolera, hepatitis, polimearitis, typhoid, disenterin trachoma, scabies, malaria, yellow fever, dan penyakit cacangan. Berbagai penyakit juga muncul terkait dengan ketersediaan air di negara berkembang seperti diare, malaria, dan skabies. Pada tahun 2000 setidaknya terdapat 2,2 juta kematian karena sanitasi air yang rendah. Sekitar satu juta manusia meninggal karena malaria (*Buletin Jendela Epidemiologi.2010*). Di Indonesia terdapat empat dampak kesehatan besar disebabkan oleh pengelolaan air dan sanitasi yang buruk, yakni diare, tipus, polio dan cacangan. Penyakit yang paling sering menyerang saat krisis air bersih melanda adalah diare. Penyakit yang juga populer dengan nama muntah berak (muntaber) ini bisa dikatakan sebagai penyakit endemis di Indonesia.

- **Di Bidang Ekonomi**

Krisis air bersih memberikan dampak pada bidang ekonomi. Di Indonesia, sekitar 65% penduduk Indonesia menetap di pulau jawa yang luasnya hanya 7% dari seluruh luas daratan Indonesia sementara potensi air yang dimiliki hanyalah 4,5% dari total potensi air di Indonesia (*Mutu Pelayanan Kesehatan.A.F.Al-Assaf,MD,CQA*). Disisi lain kondisi sumber-sumber air semakin parah, khususnya di negara-negara miskin karena masalah pencemaran dan limbah. Maka pengadaan air banyak dilakukan oleh swasta untuk menyediakan air atau privatisasi air. Karena seluruh biaya pengelolaan dan perawatan jaringan air dan sumber air lainnya bergantung semata pada pemakai dalam bentuk tarif. Dengan komersialisasi air, mereka yang memiliki uang paling banyaklah yang akan mendapat air paling banyak. Masyarakat miskin yang tidak punya uang justru makin sulit mendapat air sehingga banyak orang yang tidak mampu mendapat air sehat untuk minum.

## **METODE PENULISAN**

### **3.1 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data**

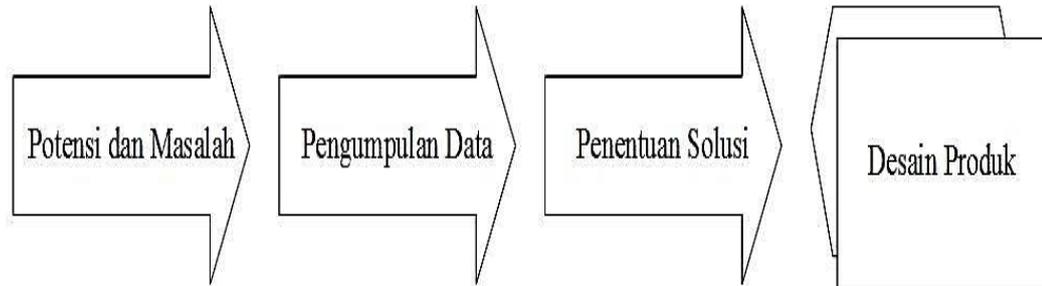
Penyusunan karya tulis ilmiah ini menggunakan metode penulisan yang bersifat deskriptif. Tahapan dalam penulisan karya ilmiah ini adalah sebagai berikut:

1. Mengamati fenomena dan mempelajari informasi tentang kebutuhan air di wilayah pesisir dan masalah yang terjadi dari berbagai media seperti jurnal, media cetak maupun elektronik dan internet dari permasalahan lingkungan tersebut.
2. Merumuskan permasalahan tentang solusi pengolahan air hujan sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan air di daerah perkotaan.
3. Mengelola dan menganalisis permasalahan secara deskriptif berdasarkan data yang sudah dikumpulkan sehingga menemukan jawaban dari rumusan masalah.
4. Mencari dan memberi solusi pemecahan permasalahan, yaitu dengan membuat sebuah gagasan yang mengusung ide pembuatan konsep pemanenan air hujan, embun, dan kabut.
5. Menyimpulkan berdasarkan pembahasan serta merekomendasikan untuk menindak lanjuti karya tulis ini.

### **3.2 Sumber dan Jenis Data**

Sumber data yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini adalah sumber data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh bukan dari narasumber langsung melainkan berasal dari litelatur kepustakaan, jurnal, artikel, dan surat kabar serta media masa lainnya yang mendukung data dalam penulisan karya ilmiah.

### 3.3 Kerangka Berpikir



*Gambar 7. Kerangka Berpikir*

## PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Krisis Air Bersih di Indonesia

Berdasarkan data WHO (2000), diperkirakan terdapat lebih 2 milyar manusia per hari terkena dampak kekurangan air di lebih dari 40 negara didunia. 1,1 milyar tidak mendapatkan air yang memadai dan 2,4 milyar tidak mendapatkan sanitasi yang layak. Sedangkan pada tahun 2050 diprediksikan bahwa 1 dari 4 orang akan terkena dampak dari kekurangan air bersih (*Gardner-Outlaw and Engelman, 1997 dalam UN, 2003*).

Di Indonesia sendiri, dengan jumlah penduduk mencapai lebih 200 juta, kebutuhan air bersih menjadi semakin mendesak. Kecenderungan konsumsi air diperkirakan terus naik hingga 15-35 persen per kapita per tahun. Sedangkan ketersediaan air bersih cenderung melambat (berkurang) akibat kerusakan alam dan pencemaran. Sekitar 119 juta rakyat Indonesia belum memiliki akses terhadap air bersih (*Suara Pembaruan – 23 Maret 2007*). Penduduk Indonesia yang bisa mengakses air bersih untuk kebutuhan sehari-hari, baru mencapai 20 persen dari total penduduk Indonesia. Itu pun yang dominan adalah akses untuk perkotaan. Artinya masih ada 82 persen rakyat Indonesia terpaksa mempergunakan air yang tak layak secara kesehatan. Untuk persentase akses daerah pedesaan terhadap sumber air di Indonesia lebih rendah daripada beberapa negara tetangga seperti Malaysia. Di Malaysia, tingkat akses sumber air di pedesaan mencapai 94 persen. Di negara Indonesia yang kaya sumber daya air ini, angka akses pedesaan terhadap air bersih hanya menyentuh level 69 persen, lebih rendah dari Vietnam yang telah mencapai 72 persen. Pada akhir PJP II (2019) diperkirakan jumlah penduduk perkotaan mencapai 150,2 juta jiwa dengan konsumsi per kapita sebesar 125 liter, sehingga kebutuhan air akan mencapai 18,775 miliar liter per hari. Menurut LIPI, kebutuhan air untuk industri akan melonjak sebesar 700% pada 2025. Untuk perumahan naik rata-rata 65% dan untuk produksi pangan naik 100%. Pada tahun 2000, untuk berbagai keperluan di Pulau Jawa diperlukan setidaknya 83,378 miliar meter kubik air bersih. Sedangkan potensi ketersediaan air, baik air tanah maupun air permukaan hanya 30,569 miliar meter kubik. Ia mengingatkan, pada tahun 2015 krisis air di Pulau Jawa akan jauh lebih parah karena diperkirakan kebutuhan air akan melonjak menjadi 164,671 miliar meter kubik. Sedangkan potensinya cenderung menurun.

## 4.2 Contoh Kasus Krisis Air Bersih di Wilayah Pesisir



*Gambar 5. Krisis Air di Pesisir Jakarta (Liputan 6)*

Home / Cirebon

### Musim Hujan, Warga Pesisir Kota Cirebon Sulit Dapatkan Air Bersih

Redaksi : Iwan Surya Permana | © Selasa, 10 Januari 2017 | 10:00 WIB



Hasan Hidayat

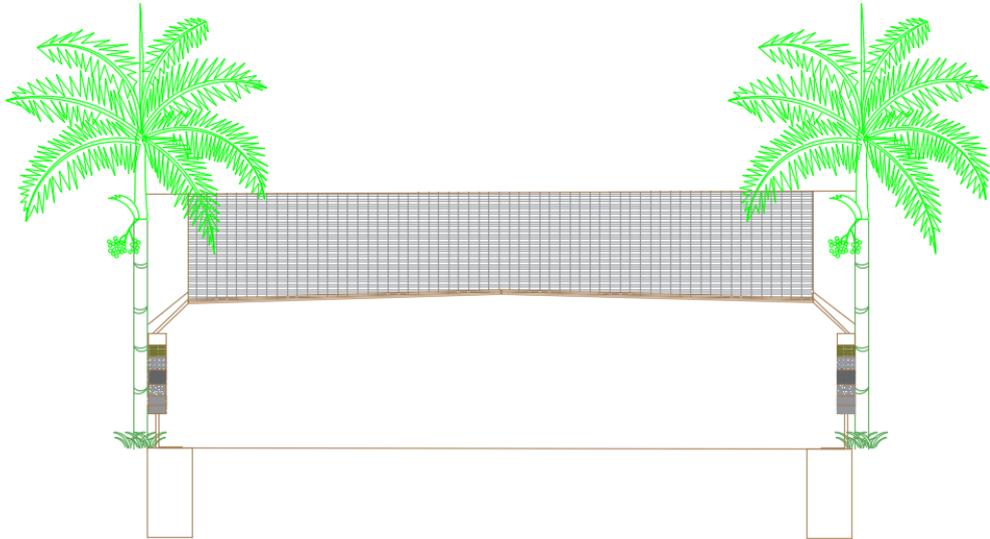
*Gambar 6. Krisis Air di Kota Cirebon (FAJARNEWS.com)*



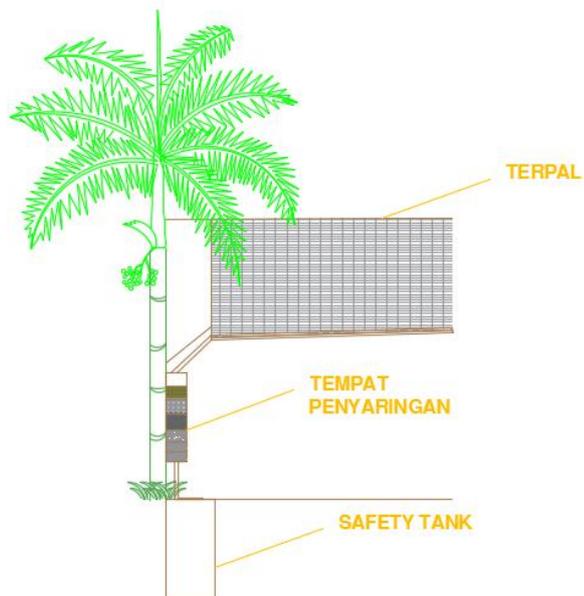
*Gambar 7. Krisis Air di Bekasi (merdeka.com)*

### **4.3 Seberapa Jauh Kondisi Kekinian Dapat Diperbaiki**

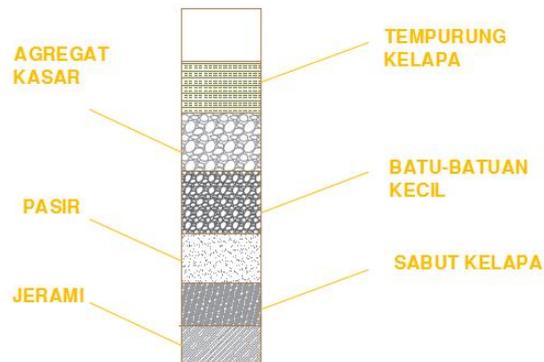
Evaluasi terhadap masalah kekurangan air bersih di wilayah pesisir kerap dilakukan dengan banyak konsep yang ditawarkan namun dirasa kurang maksimal dalam pelaksanaannya terutama di wilayah pesisir. Kondisi nyata yang ada masih menunjukkan banyaknya wilayah pesisir di Indonesia yang masih kekurangan air bersih. Kebanyakan solusi yang ada sejauh ini adalah mengandalkan suplai air bersih dari wilayah lain. Solusi tersebut memiliki kekurangan karena hanya dapat menyalurkan ke lokasi lokasi yang dapat dilalui tetapi tidak dengan lokasi yang berada di dalam pelosok yang masih kurang akan fasilitasnya sehingga ini menyebabkan penyaluran yang kurang merata pada setiap penduduk pesisir. Penerapan teknologi pemanfaatan air hujan ini memang sudah di terapkan di beberapa tempat namun masih bersifat parsial belum terintegrasi dengan teknologi lainnya sehingga dirasakan kurang maksimal. Oleh karena itu solusi yang ditawarkan yaitu suatu teknologi pemanfaatan air hujan terpadu yang dinamakan *Grabwater* (Gambar 8). Teknologi sederhana dan terpadu ini memanfaatkan tidak hanya air hujan akan tetapi juga kabut, embun sebagai sumber penyediaan air bersih dan limbah pohon kelapa sebagai alat penyaringnya (Gambar 9). Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan ini mempunyai konsep yang sederhana yang memungkinkan dapat diterapkan di sekitar pesisir dan tidak membutuhkan biaya yang sangat mahal.



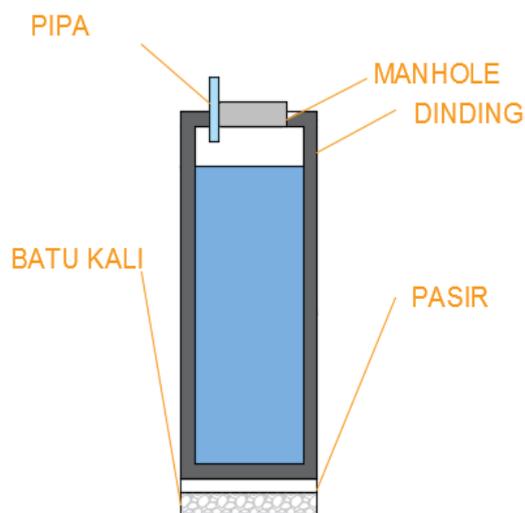
Gambar 8. Sketsa Desain Umum Yang Ditawarkan



Gambar 9. Sketsa Detail Desain Komponen Alat



Gambar 10. Detail Rencana Saringan Penjernih Air



Gambar 11. Detail Safety Tank

#### 4.4 Penjelasan Fungsi Bahan

- **Terpal**

Material ini merupakan komponen utama dalam penangkapan air. Pada dasarnya menggunakan jaring saringan yang berbahan *polipropilen*. Jaring ini digunakan untuk menangkap kabut, embun, dan hujan.

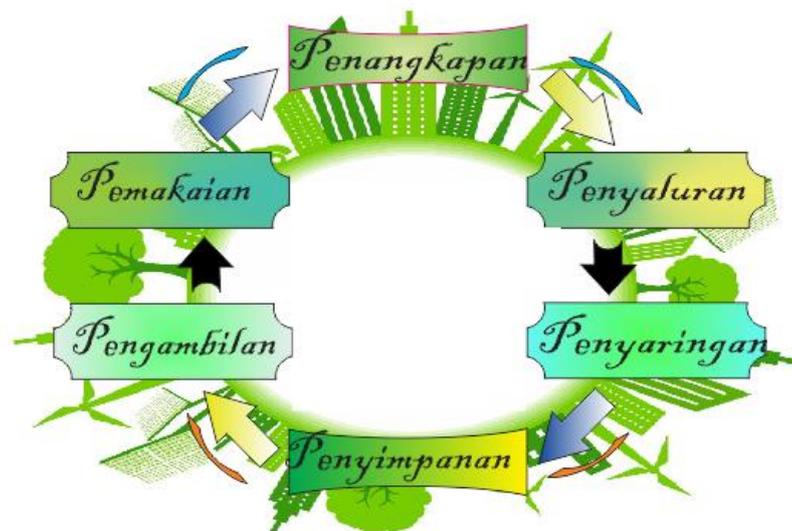
- **Pipa (PVC)**

Sebagai penyalur air yang berasal dari terpal ke tempat penyaringan

- **Material Penyaring**

Material penyaring (tempurung kelapa, agregat , batu berukuran kecil, pasir , sabut kelapa, jerami). Tempurung kelapa mengandung karbon aktif asehingga dapat digunakan sebagai penyaring/penghilang bau, warna , dan polutan yang berada di air. Agregat kasar dan batu kecil berfungsi sebagai media penyaring. Fungsi dari pasir adalah untuk penjernihan air dari kotoran – kotoran halus. Sementara itu, material lainnya berguna sebagai penyerapan endapan – endapan yang membuat warna air keruh.

#### 4.5 Proses



**Penangkapan**= Proses pertama dari konsep ini adalah penangkapan. Dalam proses ini air ditangkap dengan menggunakan terpal yang telah dibentangkan sebelumnya.

**Penyaluran** = Dalam proses ini air yang di tangkap sebelumnya, dialirkan melalui pipa - pipa yang tersedia di bagian terpal menuju tempat penyaringan

**Penyaringan** = Pada proses ini air yang dialirkan memasuki tempat penyaringan yang telah tersusun atas tempurung kelapa, agregat kasar, batu – batuan kecil , pasir , sabut kelapa , dan jerami. Proses penyaringan terdiri menjadi 3 tahap. Tahap pertama adalah penghilangan bau,

dan bakteri (melalui tempurung kelapa). Tahap kedua adalah penyaringan kotoran – kotoran yang terbawa oleh air dengan menggunakan agregat kasar dan batu – batuan kecil sebagai penyaring kotoran padat berukuran besar dan pasir sebagai penyaring kotoran berukuran kecil. Tahap terakhir adalah proses penjernihan air yang dilakukan oleh sabut kelapa dan jerami.

**Penyimpanan** = Air yang telah disaring akan disimpan di dalam safety tank dan siap digunakan sesuai dengan kebutuhan yang ada.

**Pengambilan** = Pengambilan air dapat dilakukan dengan membuka manhole yang berada di bagian atas safety tank.

**Pemakaian** = Proses terakhir adalah pemakaian. Air telah melewati segala proses yang ada sehingga air tersebut layak dipergunakan untuk aktivitas sehari – hari.

#### **4.6 Keuntungan dari Gagasan**

- Proses pembuatannya terbilang mudah
- Biaya yang dikeluarkan sangat rendah karena menggunakan bahan – bahan yang mudah ditemukan
- Teknologi dan perawatannya sederhana
- Bersifat reversible
- Dapat mengatasi masalah krisis air saat musim kemarau tiba

#### **4.7 Pihak-pihak yang Dipertimbangkan Membantu Mengimplementasikan**

Dalam merealisasikan gagasan ini tentunya dibutuhkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang nantinya akan memegang peranannya masing-masing. Pihak-pihak yang diharapkan dapat membantu merealisasikan gagasan Grabwater ini adalah:

- Pemerintah Pusat dalam hal ini Kementerian Kelautan dan Perikanan  
Dalam gagasan Grabwater ini, Pemerintah Pusat memiliki peran yang sangat penting, karena Pemerintah Pusat melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan yang akan merumuskan dan mengeluarkan aturan yang terkait.
- Pemerintah daerah (Propinsi dan Kabupaten)

Pemerintah daerah yang akan menjalankan pengimplementasian dari ide gagasan ini. Disamping itu evaluasi dan pengawasan juga akan dilakukan oleh pemerintah daerah melalui institusi-institusi terkait dibawahnya.

- Masyarakat wilayah pesisir

Diharapkan juga masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir berpartisipasi aktif dalam pelaksanaannya sehingga keberlanjutannya dapat tetap terjaga. Bahkan, dapat lebih ditingkatkan lagi dengan berembuk untuk meningkatkan lagi dengan mengumpulkan berbagai ide atau budaya lokal (*local wisdom*) yang dapat diterapkan juga.

#### **4.8 Langkah-langkah Strategis.**

Secara umum langkah utama yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- Tahap Sosialisasi

Pada tahap ini sangatlah penting bagi aparat pemerintah yang terkait untuk menginformasikan terlebih dahulu kepada masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir. Masyarakat diharapkan dapat mengerti manfaat dan bagaimana proses bekerjanya ide yang ditawarkan ini

- Tahap Persiapan

Beberapa hal yang harus dilakukan pada tahapan ini yaitu inventarisir material, perlengkapan dan peralatan yang akan digunakan di lokasi area yang akan dibuat, pembersihan lahan, dan mobilisasi pekerja yang dibutuhkan.

- Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, pemerintah akan melaksanakan pembuatan dari system *grabwater* ini dengan berkoordinasi secara langsung antara pemerintah pusat dengan camat, lurah dan aparat pemerintah lainnya yang terlibat.

- Tahap Evaluasi dan Pemeliharaan

Pada tahap terakhir ini maka diperlukan evaluasi dari pemerintah apakah alat ini berjalan dengan baik dan bila ada kekurangan maka akan diperbaiki. Dari segi pemeliharaan juga dibutuhkan pemeliharaan secara berkala agar tidak terjadi kerusakan permanen.

## KESIMPULAN

Teknologi ini terbilang sederhana dalam penerapannya dan sangat cocok untuk wilayah pesisir yang kondisi sosial ekonominya yang tergolong menengah kebawah. Penerapan teknologi semi modern ini sudah sangat perlu. Apalagi bila melihat situasi lingkungan daerah pesisir dikarenakan abrasi air laut yang semakin lama menerobos ke air tanah. Teknologi semi modern ini juga tidak merusak alam disekitarnya dan sebaliknya yaitu memanfaatkan apa yang disediakan alam. Tentunya di Indonesia sebagian besar wilayah pesisirnya termasuk ke dalam kondisi tersebut. Dengan adanya teknologi terapan masyarakat pesisir ini diharapkan kehidupan masyarakat yang berada di wilayah pesisir tersebut mencapai kesejahteraan dimana tingkat ekonominya meningkat serta tingkat kesehatan yang semakin baik. Hasil dari teknologi semi modern ini dapat digunakan sebagai alternatif dalam mendapatkan air bersih yang layak dikonsumsi serta memenuhi standar namun biayanya relatif murah dan pembuatan yang sederhana. Diperlukan juga budaya lokal (*local wisdom*) dalam penerapannya sehingga teknologi *Grabwater* ini tidak menabrak budaya lokal yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Kodoatie, R. J. dan Roestam S. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- Sawarendro. 2010. *Sistem Polder & Tanggul laut*. Yogyakarta: ILWI.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- United Nations Development Programme (2006). [Human Development Report 2006: Beyond Scarcity–Power, Poverty and the Global Water Crisis](#). Basingstoke, United Kingdom:Palgrave Macmillan. (6)
- Clifford Chance, *Tackling Water Scarcity*. (Advocates for International Development, October 2011.)
- ["Water Scarcity | International Decade for Action 'Water for Life' 2005-2015"](#)
- Badan Pusat Statistik. Proyeksi Penduduk menurut Provinsi, 2010-2035
- Anonim (2002), SNI 19-6728.1-2002 Tentang Penyusunan neraca sumber daya –Bagian 1: Sumber daya air spasial, Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Pusat Statistik. Persentase Penduduk Daerah Perkotaan menurut Provinsi, 2010-2035
- Krishna H. 2003. An overview of rainwater harvesting systems and guidelines in the United States. Proceedings of the First American Rainwater Harvesting Conference; 2003 Aug 21-23; Austin (TX).
- Gould J, Nissen-Petersen E. 1999. Rainwater catchment systems for domestic rain: design construction and implementation. London: Intermediate Technology Publications. 335 p.