

# Study of Domestic Water Mix<sup>1</sup>

**Eko W Purwanto, Candra Samekto, Nur Aisyah, Ardhiantie, Frida Hazet, Amos Gracianto, and Kariza Wiryanti<sup>2</sup>**  
**Ministry of National Development Planning/BAPPENAS**

## Abstract

In the RPJMN 2015-2019 the domestic water mix is mentioned as an effort to optimize the various alternative domestic water sources available for the purpose of water utilization, including secondary water uses and water reclaiming. The domestic water mix in the RPJMN is part of the policy direction and strategy to build water security, complementing water-saving, water-saving and water-keeping strategies. This concept is quite close to the term Integrated Urban Water Management (IUWM) and Water Sensitive Urban Design (WSUD) that some countries have developed. If the domestic water mix attempts to optimize the various alternatives of domestic water sources available then IUWM is a holistic approach to competition of water use within a region. The domestic water mix is a new paradigm of water supply system by utilizing closed loop system, integrating existing practice of conventional drinking water supply system by optimizing the potential of water source which has not been utilized yet. This paradigm first appeared in government planning documents, but the application has been done by stakeholders although still partially. This study aims to determine the condition of existing water treatment, best practices, and technological innovations that have been developed in support of the water mix system. The methods include the determination of hypotheses, secondary data collection, field survey and evaluation, and look for alternativesolutions. Lessons learned from the locations visited show the potential for utilizing the domestic water mix that can be done on an environmental, household, and area scales. All initiatives found in the field require support from the government, in the form of advocacy, facilitation, and policy interventions. Technical, socio-economic, financial and environmental and health aspects challenge the implementation of this new paradigm. A more in-depth study needs to be done to see the water mix optimization options at each coverage scale and analyze the aspects to consider before new paradigm applications are implemented. The follow-up study needs to be done with longer time and better funding to conduct a comprehensive pilot, deep analysis and assessment on a more grounded ground-level implementation.

Keywords: Water Mix, Domestic Water

<sup>1</sup> This manuscript is a result of the study conducted by Pusat Analisis Kebijakan (PAK) Bappenas in 2016, where the authors were the researchers in that study.

<sup>2</sup> Eko Wiji Purwanto is a Senior Planner at Ministry of National Development Planning/BAPPENAS - Indonesia. Email Address: ekow.purwanto@bappenas.go.id. Candra Samekto, Nur Aisyah, Ardhiantie, Frieda Hazet, Amos Gracianto, Kariza Wiryanti are Planner Staff at Ministry of National Development Planning/BAPPENAS - Indonesia.

# Studi Bauran Air Domestik

Eko W Purwanto, Candra Samekto, Nur Aisyah, Ardhiantie, Frida Hazet, Amos Gracianto, dan Kariza Wiryanti, BAPPENAS

## I. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Air bersih dan sanitasi yang memadai merupakan kebutuhan dasar masyarakat yang sangat penting, mempunyai peran sangat strategis dalam meningkatkan kualitas kesehatan, produktivitas hidup, serta dalam mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat. Penyediaan air bersih dan sanitasi sangat berkaitan erat dengan pencegahan timbulnya penyakit-penyakit infeksi dan parasit, khususnya penyakit yang ditularkan melalui air (*water borne disease*), seperti diare, disentri, kolera, tipus, hepatitis A, serta polio. Penyakit-penyakit ini hanya dapat menyebar apabila mikroba penyebabnya dapat masuk ke dalam sumber air yang dipakai masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya sehari-hari.

Dalam mendorong pembangunan infrastruktur dasar air minum dan sanitasi untuk mencapai universal access, Pemerintah Indonesia memiliki arah kebijakan yang diamanatkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 sebagai berikut:

- a. Menjamin ketahanan air melalui peningkatan pengetahuan, perubahan sikap dan perilaku dalam pemanfaatan air minum dan pengelolaan sanitasi melalui strategi:
  1. Jaga Air, yakni pengarusutamaan pembangunan air minum, pengelolaan sanitasi serta peningkatan kesadaran masyarakat akan higienis, sanitasi dan nilai ekonomis air.
  2. Simpan Air, untuk menjaga ketersediaan dan kuantitas air
  3. Hemat Air, untuk mengoptimalkan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) eksisting
  4. Bauran Air Domestik, upaya untuk mengoptimalkan berbagai alternatif sumber air domestik yang tersedia sesuai tujuan pemanfaatan air, termasuk di dalamnya pemakaian air tingkat kedua (*secondary water uses*) dan daur ulang air yang telah dipergunakan (*water reclaiming*).
- b. Penyediaan infrastruktur
- c. Produktif dan manajemen layanan melalui penerapan manajemen aset baik pada perencanaan, penganggaran, dan investasi termasuk untuk pemeliharaan dan pembaharuan infrastruktur yang sudah terbangun.

Fakta di lapangan menunjukkan pemenuhan sarana air bersih, baik dari segi kuantitas maupun kualitas masih belum terwujud dengan baik. Seiring dengan meningkatnya tekanan perubahan global (misalnya urbanisasi, perubahan iklim, pertumbuhan penduduk), daerah perkotaan di dunia akan mengalami kesulitan dalam mengelola suplai airnya, khususnya untuk air minum, pengelolaan drainase, dan air limbah. Sejak tahun 2000 telah terjadi kelangkaan air di beberapa kawasan di Indonesia. Pulau Jawa telah mengalami defisit air sebesar 2,809 miliar meter kubik (m<sup>3</sup>), Sulawesi 9,232 miliar m<sup>3</sup>, Bali 7,531 miliar m<sup>3</sup>, dan NTT 1,343 miliar m<sup>3</sup> (Ali, 2010).

Krisis air diperparah dengan minimnya akses air minum dan sanitasi yang layak bagi penduduk Indonesia. DKI Jakarta (kota terbesar ke-5 di dunia) hanya memiliki sambungan air minum perpipaan untuk 48% rumah tangga dan hanya 2% rumah

tangga memiliki sambungan perpipaan yang masuk dalam sistem pengolahan air limbah (Nasution, 2015). Salah satu akibatnya, biaya produksi air minum meningkat dari Rp 8,000 per m<sup>3</sup> pada 2005 (Bakker, 2005) menjadi Rp.12,000 per m<sup>3</sup> pada 2015 karena PDAM harus mengolah air limbah yang belum diolah menjadi air minum (Nasution, 2015).

Minimnya akses air minum dan sanitasi yang layak diperkirakan menyebabkan kerugian ekonomi sebesar Rp.16,2 trilyun per tahun atau setara dengan 1,3% Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) DKI Jakarta (WSP, n.d). Kerugian ini setara Rp.1,7juta per orang per tahun (WSP, n.d).

Sementara krisis air telah menjadi permasalahan di Indonesia, konsumsi air domestik (rumah tangga) dan non-domestik (perkantoran, industri, fasilitas umum, dan fasilitas sosial) belum terkelola dengan baik. Sekitar 80% air yang dipergunakan oleh rumah tangga sehari-hari terbuang percuma, meski masih berpotensi untuk dimanfaatkan kembali sebagai air daur ulang (*recycle*) atau air dipakai kembali (*reuse*) seperti yang tergambar pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jenis Konsumsi Air Domestik Di Indonesia

Jenis Konsumsi	% Konsumsi Air	Produk Akhir
Minum dan masak	4.3%	Produk Akhir
Toilet	4%	<i>Black water</i>
Higienitas (mandi, cuci, wudhu dan pel)	64.8%	<i>Grey water</i> (potensi air daur ulang: 78.2%)
Cuci kendaraan	13.4%	
Siram tanaman	13.5%	<i>Water recharge</i>

Sumber: (WASPOLA dan BAPPENAS, 2014)

Penyediaan layanan sanitasi yang belum tersinergikan secara optimal dengan penyediaan layanan air minum menjadi tantangan lainnya dalam upaya pengamanan air minum untuk pemenuhan aspek 4K (kuantitas, kualitas, kontinuitas dan keterjangkauan). Tidak adanya sistem pengelolaan air yang terintegrasi di skala kota dan/atau kawasan, yaitu sistem pengelolaan air yang terintegrasi antara upaya pelestarian air, sistem penyediaan air minum, penanganan air hujan, dan sistem pengelolaan air limbah, menjadi salah satu permasalahan utama dalam pengelolaan air yang tidak efisien di kota-kota besar dunia.

Mencermati permasalahan tersebut, diperlukan adanya langkah untuk menemukan solusi terhadap optimasi pemanfaatan air di skala kota dan/atau kawasan terkait dengan kebutuhan domestik dan non-domestik. Kajian Bauran Air Domestik ini dilakukan untuk merumuskan formulasi kebijakan yang dapat mendukung pemanfaatan air yang optimal seperti yang diamanatkan pada RPJMN 2015-2019, khususnya untuk menghadapi tantangan permasalahan keterbatasan air baku dan sinergi air minum dan sanitasi.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari kajian bauran air domestik ini adalah:

- Mengetahui pola konsumsi air sebagai gambaran awal kondisi eksisting pengelolaan air.
- Mengetahui best-practices dan inovasi teknologi yang telah dikembangkan untuk mendukung optimasi bauran air domestik.
- Menghitung efisiensi konsumsi air dengan pemanfaatan recycle dan reuse water.
- Menghitung biaya yang dapat dihemat dengan pemanfaatan recycle dan reuse water.

Kajian yang dilakukan Pokja Penghematan Air diharapkan dapat menghasilkan policy paper pada lingkup bauran air skala kawasan sebagai landasan rekomendasi program dan/atau kegiatan yang dapat mendukung kegiatan bauran air domestik. Butir 3 dan 4 dari tujuan di atas hanya dilakukan jika data yang tersedia memadai.

## II. Metodologi

### 2.1 Kerangka Analisis

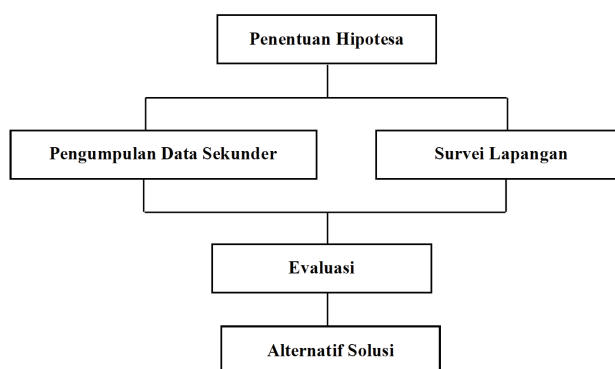
Bauran air domestik bukanlah sesuatu yang baru, konsep ini cukup dekat dengan istilah *Integrated Urban Water Management (IUWM)* dan *Water Sensitive Urban Design (WSUD)* yang sudah dilakukan beberapa negara. Bauran air domestik dalam RPJMN 2015-2019 disebutkan sebagai upaya untuk mengoptimalkan berbagai alternatif sumber air domestik yang tersedia sesuai tujuan pemanfaatan air, termasuk didalamnya pemakaian air tingkat kedua (*secondary water uses*) dan daur ulang air yang telah dipergunakan (*water reclaiming*). Bauran air domestik dalam RPJMN adalah bagian dari arah kebijakan dan strategi membangun ketahanan air, melengkapi strategi hemat air, simpan air, dan jaga air.

Penetapan strategi-strategi tersebut merupakan upaya mengatasi kelangkaan air menuju ketahanan air domestik. Arief Sudrajat (2015) menyebutkan beberapa alasan mengapa bauran air domestik perlu di implementasikan: (1) adanya indikasi kelangkaan sumber air domestik akibat dampak perubahan iklim, urbanisasi-pertumbuhan penduduk, dan industrialisasi; (2) kebijakan penggunaan air domestik sesuai dengan kebutuhan. Pemanfaatan bauran air domestik akan memberikan pilihan sumber air baku untuk kebutuhan domestik, rumah-tangga dan kawasan tertentu.

### 2.2 Metode Pelaksanaan kajian

Bagan alur tahapan kajian bauran air domestik dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Diagram Alur Metodologi Kerja



Sumber: Tim Penyusun, 2016

Tahapan kajian dimulai dari tahap persiapan yaitu penentuan hipotesa “bauran air domestik merupakan salah satu solusi dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di Indonesia”. Adapun dalam menguji hipotesa ini dilakukan beberapa tahapan untuk dapat menentukan alternatif solusi, yaitu:

Pengumpulan data sekunder, tahapan ini meliputi sintesa riset yang telah ada mengenai bauran air domestik baik di Indonesia dan luar negeri serta kebijakan dan regulasi di Indonesia yang berkaitan dengan bauran air domestik (rumah tangga dan non-rumah tangga);

Survey lapangan, meliputi wawancara dengan para pemangku kepentingan, observasi/pengamatan langsung wilayah studi dan dokumentasi kondisi penyediaan air bersih dan penyaluran air limbah eksisting. Pada survey ini, wilayah yang diobservasi terdiri dari Summarecon Serpong, Masjid Salman Bandung, dan Bojong Soang. Lokasi terpilih adalah lokasi yang sudah menerapkan dan atau memiliki perencanaan teknologi reuse dan recycle air.

Evaluasi, melalui pengolahan secara kualitatif terhadap data yang dikumpulkan pada tahapan sebelumnya dan survey. Output dari tahap ini adalah evaluasi terhadap kondisi eksisting penyediaan air bersih dan sanitasi dalam lokasi yang diamati dan evaluasi potensi yang dapat menjadi dasar optimalisasi dalam penyelesaian masalah. *Focus Group Discussion* dilakukan dengan pakar pembangunan air minum dan sanitasi di Indonesia (pemerintah daerah, operator air minum dan/ atau air limbah) untuk mendapatkan masukan metode kajian dan konsep bauran domestik yang diajukan.

Alternatif Solusi, merupakan tahap akhir studi yaitu penentuan opsi dan strategi konsep bauran air domestik yang dapat diterapkan ke depannya setelah dilakukan evaluasi terhadap faktor-faktor yang telah diteliti sebelumnya.

### III. Survei Bauran Air Domestik

#### 3.1 Survei Summarecon

##### a) Aspek Sosial

Summarecon-Serpong memiliki visi untuk menjadi kawasan kota mandiri yang ramah lingkungan. Hal ini dicerminkan dari adanya kebijakan tidak menggunakan air tanah untuk keperluan konsumsi dan non-konsumsi di kawasan tersebut. Seluruh kebutuhan air minum kawasan kota mandiri disediakan melalui air perpipaan dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Tangerang Selatan, sumber air alternatif seperti air hujan dan air daur ulang. Kebijakan untuk menjadi kota mandiri yang ramah lingkungan, tidak menggunakan air tanah, mendorong Summarecon untuk berinovasi dalam pengelolaan airnya dengan membangun *Rain Water Harvesting* (RWH) atau Penampungan Air Hujan (PAH), pemasangan biopori, pengolahan air limbah domestik dan daur ulang air limbah domestik.

Saat ini implementasi pengelolaan air yang ramah lingkungan baru diterapkan di cluster The Springs dan Scientia, Summarecon-Serpong. Air daur ulang masih diperuntukkan untuk keperluan siram tanaman karena belum adanya penyiapan masyarakat melalui kampanye dan advokasi untuk penggunaan daur ulang air limbah untuk keperluan domestik (minum, masak, *hygiene*).

##### b) Aspek Teknis

Beberapa inisiasi yang sudah dilakukan Summarecon-Serpong yang berkaitan dengan implementasi bauran air domestik, sebagaimana berikut ini.

*Rain Water Harvesting* (RWH) atau Penampungan Air Hujan (PAH). Summarecon Serpong menerapkan RWH sebagai *pilot project* hanya pada 1 (satu) lokasi yang mana alat tersebut dibangun dibawah areal parkir mobil di salah satu *sport centre*. Air dari RWH bersama dengan air PAM pada lokasi tersebut dipergunakan sebagai sumber air bersih pada *sport centre*. Saat ini RWH masih dalam tahap percobaan

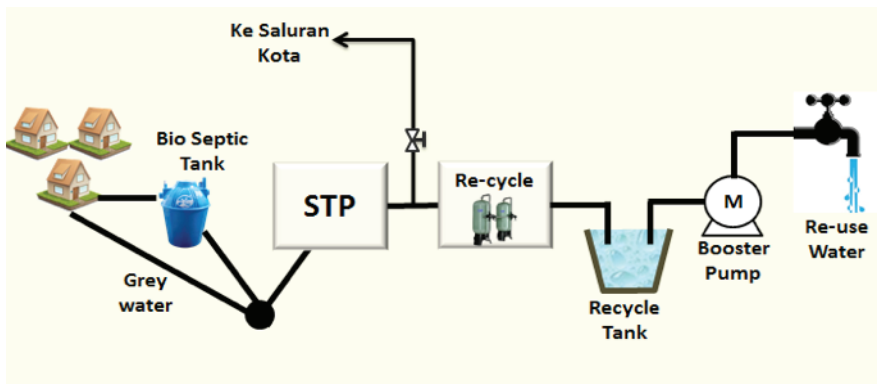
dan akan dievaluasi hasil pelaksanaannya sebelum dikembangkan lebih lanjut pada kawasan lainnya di Summarecon-Serpong.

Biopori, setiap rumah pada kawasan Summarecon-Serpong telah dilengkapi dengan 2 (dua) lubang biopori untuk mengimbuhkan air hujan ke dalam tanah. Pada kunjungan lapangan tidak diketahui jumlah biopori yang dibangun dan berapa volume air hujan yang dapat diimbuhkan kembali ke dalam air tanah. Namun, dari data rumah yang terhuni di *cluster* The Springs dan Scientia diperkirakan ada 2.636 lubang biopori. Studi literatur yang ada menunjukkan umumnya lubang biopori dibuat dengan diameter 10 cm dan kedalaman 100 cm (Tim Biopori IPB 2016)

Pengolahan Air Limbah Domestik. Pada setiap hunian di kawasan Summarecon-Serpong dipasang bioseptic tank untuk menampung air buangan dari peturasan (black water) dimana sebagian black water akan melimpah dan disalurkan ke Sewage Treatment Plant (STP) untuk diolah menjadi air daur ulang. Bioseptic tank yang terpasang di setiap hunian memiliki kapasitas 1 m<sup>3</sup> untuk melayani 5-6 orang. Sementara air dari toilet dan dapur (grey water) akan langsung disalurkan ke STP.

Saat ini sudah ada 5 (lima) STP terbangun di *cluster* The Springs dan Scientia Summarecon-Serpong dengan kapasitas total terpasang 3.811m<sup>3</sup>/hari yang direncanakan akan mengolah air limbah dari 3.445 unit rumah. Namun demikian, saat ini kapasitas termanfaatkan baru 791m<sup>3</sup>/hari (21%) karena jumlah unit rumah terhuni baru 1.318 unit rumah atau 38% dari stock rumah yang direncanakan akan dibangun.

**Gambar 2.** Pengelolaan Air Limbah Domestik di Cluster The Springs dan Centia, Summarecon-Serpong



Sumber: Data Summarecon Serpong, 2016

Teknologi yang dipergunakan pada STP adalah pengolahan aerob (menggunakan pompa untuk aerasi) dan anaerob (tanpa aerasi). Jenis pengolahan aerob yang diterapkan adalah *Contact Aeration* dan *Semi-Extended Aeration*, sementara jenis pengolahan anaerob adalah *Rotating Biological Contactor* (RBC). Ada 2 (dua) jenis kapasitas STP terpasang yaitu dengan kapasitas desain  $\pm 500$  m<sup>3</sup>/hari dan  $\pm 1.000$  m<sup>3</sup>/hari.

**Tabel 2.** STP Cluster The Springs dan Scientia, Summarecon-Serpong

No	Jenis Pengolahan	Kapasitas Terpasang (m <sup>3</sup> /hari)	Kapasitas Terpakai (m <sup>3</sup> /hari)	% Kapasitas Terpakai
1	RBC	400	219	55
2	Contact Aeration-1	950	351	37
3	Semi-Extended Aeration-1	388	48	12
4	Contact Aeration-2	1085	158	15
5	Semi-Extended Aeration-2	988	396	40

Sumber: Data Summarecon Serpong, 2016

Daur Ulang Air Limbah. Setelah *black* dan *grey water* disalurkan ke STP, selanjutnya akan diolah menjadi air layak buang. Efluen (air layak buang) dari STP kemudian akan dikembalikan ke dalam saluran kota (tidak dibuang ke badan air) untuk dipergunakan sebagai air siram tanaman.

**Tabel 3.** Data STP di Cluster The Springs dan Scientia Summarecon-Serpong

No	Cluster	STP	Jumlah Unit	Kapasitas (m <sup>3</sup> /hari)	Jumlah Huni	± Kapasitas Aktual (m <sup>3</sup> /hari)
<i>Area Scientia</i>						
1	Newton	RBC	248	200	209	125.4
2	Dalton		218	200	156	93.6
3	Pascal	Contact	201	175	158	94.8
4	Darwin	Aeration	173	200	93	55.8
5	Volta		168	200	56	33.6
6	Faraday		384	200	20	12
7	Maxwell		201	175	24	14.4
8	Aristoteles	Semi	188	188	26	15.6
9	Edison	Extended Aeration	196	200	22	13.2
<i>Area The Springs</i>						
10	Grisea	Contact	166	175	106	63.6
11	Pelican	Aeration	206	455	42	25.2
12	Flamingo		211	455	10	6
13	Starling	Semi	270	455	156	93.6
14	Goldfinch	Extended	141	173	33	19.8
15	Canary	Aeration	313	200	187	112.2
16	Scarlet		161	160	20	12

Sumber: Data Summarecon Serpong, 2016

### c) Aspek Ekonomi dan Finansial

Tidak lengkapnya data dan informasi yang tersedia untuk menilai kelayakan aspek ekonomi dan finansial menyebabkan studi ini tidak dapat menghitung dampak ekonomi atau finansial dari implementasi parsial bauran air domestik di Summarecon-Serpong. Hasil wawancara dengan pengelola STP, diperkirakan total biaya investasi untuk pembangunan STP adalah rata-rata Rp.1.5-2milyar per unit. Investasi yang diperuntukkan untuk membangun instalasi STP berkisar antara Rp.300-400juta atau sekitar 20% dari total investasi. Hampir 80% dari total investasi dipergunakan untuk membangun struktur beton bawah tanah. Struktur bawah tanah dipilih agar pemanfaatan lahan lebih efisien dan untuk alasan estetika.

Perkiraan biaya investasi sebesar Rp.300-400 juta per unit STP untuk kapasitas 500 m<sup>3</sup>/hari-1.000 m<sup>3</sup>/hari dan rencana pelayanan untuk 15.500 jiwa mengindikasikan kebutuhan investasi sebesar Rp.87.000-115.000 per rumah tangga atau Rp.20.000-Rp.25.000 per jiwa. Perkiraan harga ini diindikasikan belum mencakup komponen biaya untuk jaringan perpipaan dan juga sarana pendukung lainnya.

Selain biaya investasi untuk pembangunan STP, terdapat juga komponen biaya investasi untuk penyediaan *bioseptic tank* yang diperkirakan sebesar Rp.3-6juta per rumah tangga. Studi kasus di Summarecon-Serpong menghasilkan perkiraan kebutuhan investasi untuk membangun bioseptic tank dan STP sekitar Rp.690.000-Rp.1.100.000 per jiwa.

**Tabel 4.** Estimasi Kebutuhan Biaya untuk Pembangunan STP dan Pemasangan Bioseptic Tank

Jenis Infrastruktur	Biaya Investasi Total (Rp.)	Biaya Investasi per Rumah Tangga (Rp.)	Biaya Investasi per Jiwa (Rp.)
Bioseptic Tank	3-6 juta	3-6 juta	670,000-1,13 juta
STP	300-400 juta	87,000-115,000	20,000-25,000
Total	333-406 juta	3,1-6,2 juta	690,000-1,1 juta

Sumber: Tim Penyusun, 2016

d) Aspek Lingkungan dan Kesehatan

Summarecon mengolah air limbah domestiknya (*black* dan *grey water*) bukan hanya untuk menjadi air layak buang sesuai dengan standar Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, namun air limbah tersebut telah diolah menjadi air siram tanaman. Hasil uji coba laboratorium untuk parameter fisik dan kimiawi yang dilakukan pada tahun 2012, menyatakan air layak buang dari STP memenuhi standar Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/Menkes/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Selain itu, STP dibangun dibawah tanah agar STP tidak menimbulkan gangguan lingkungan seperti estetika dan bau serta agar hemat lahan. Lahan diatas STP tetap dapat dipergunakan sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH).

**Gambar 3.** Hasil Uji Laboratorium Efluen dari STP Dalton, Cluster Scientia, Summarecon-Serpong



Sumber: Data Summarecon Serpong, 2016



### 3.2 Survei Bojong Soang

#### a) Aspek Sosial

Pengelola Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Bojongsoang berencana untuk dapat memanfaatkan efluen air limbah menjadi sumber air baku air minum karena Kota Bandung masih membutuhkan tambahan pasokan air baku. Pemanfaatan air daur ulang sebagai sumber air baku air minum membutuhkan fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) mengenai hukum penggunaan daur ulang air limbah sebagai sumber air, agar tidak terjadi reluktansi dari masyarakat dalam mempergunakan air daur ulang.

PDAM Tirtawening selaku pengelola IPAL memperkirakan opsi pemanfaatan daur ulang air limbah sebagai sumber air baku air minum dapat dilakukan seperti yang diterapkan di Singapura. Air daur ulang hanya akan dimanfaatkan untuk keperluan non-konsumsi. Efluen dari IPAL tidak langsung akan ditransmisikan kembali ke dalam intake Instalasi Pengolahan Air (IPA). Air daur ulang akan ditampung terlebih dahulu di reservoir dan/atau danau agar ada efek pengenceran dan bercampur kembali dengan air alami (air dari sungai, mata air, dan air hujan) sebelum dipergunakan sebagai air baku air minum. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir efek sosial atau penolakan masyarakat jika diketahui air minum mereka berasal dari daur ulang air limbah.

Rencana PDAM Tirtawening untuk dapat memanfaatkan daur ulang air limbah, selaras dengan penawaran PT. Panasia Filament, perusahaan tekstil di Bandung untuk dapat memanfaatkan efluen IPAL Bojongsoang sebagai air baku untuk proses pewarnaan tekstil.

#### b) Aspek Teknis

Teknologi yang dipergunakan di IPAL Bojongsoang adalah sistem kolam konvensional (kolam *anaerobic*, fakultatif, dan maturasi). Kapasitas pengolahan IPAL yang ada 80.000m<sup>3</sup>/hari dan direncanakan 10,000m<sup>3</sup>/hari akan didistribusikan ke PT.Panasia jika kerjasama sudah berjalan.

Rencana pemanfaatan efluen IPAL Bojongsoang oleh PT. Panasia masih dikaji kelayakannya. Selanjutnya akan ditindaklanjuti dengan *Memorandum of Understanding* (MoU) dari kedua belah pihak. PT. Panasia akan membangun pipa distribusi dari IPAL Bojongsoang ke PT. Panasia sejauh 9.3 km. Saat ini efluen IPAL Bojongsoang belum dikelola dengan baik dan langsung disalurkan ke badan air, dimanfaatkan oleh petani dan peternak secara gratis untuk pengairan. Efluen yang dihasilkan lewat kolam stabilisasi memiliki kualitas mikrobiologi yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan untuk irigasi, budidaya tanaman dan atau budidaya ikan maupun sayuran akuatik.

Selain teknologi pengolahan air limbah skala kota, saat ini Pusat Antar Universitas (PAU) ITB telah mengembangkan teknologi skala rumah tangga untuk mengolah grey water dimana teknologi ini dapat compatible dengan sistem perpipaan (plumbing) rumah tangga.

#### c) Aspek Ekonomi dan Finansial

Produksi air minum per tahun PDAM Tirtawening sebesar 7 juta m<sup>3</sup>/tahun. Tarif air minum dan air limbah masih disamakan dan ditetapkan berdasarkan Peraturan Walikota Bandung. Tarif air minum sudah bebas Pajak Pertambahan Nilai (PPN), sedangkan tarif air limbah masih terkena PPN. Tarif air minum rata-rata sebesar Rp.2,000 per m<sup>3</sup> dan beban tarif air limbah adalah sebesar 30% dari tariff air minum, maka estimasi pendapatan PDAM Tirtawening setahun adalah:

Pendapatan per tahun dari pengolahan air limbah= 7,000,000 m<sup>3</sup> per tahun x Rp.2,000 per m<sup>3</sup> x 30% = Rp.4,200,000,000 per tahun.

Tidak ada data yang tersedia untuk menilai aspek ekonomi dan finansial dari rencana pemanfaatan efluen air limbah menjadi air untuk mengolah tekstil

PT. Panasia. Namun demikian, dari hasil wawancara diketahui bahwa PT. Panasia direncanakan akan membeli efluen air limbah dengan harga Rp.2,000-3,000 per m<sup>3</sup>. Jika kerjasama sudah berjalan, akan ada tambahan pendapatan sebesar Rp.20-30 juta per bulan atau Rp.240-360 juta per tahun bagi PDAM Tirtawening. Adanya rencana kerjasama dengan PT.Panasia diperkirakan akan menambah pendapatan sebesar 6-9% dari hasil pengolahan air limbah di IPAL Bojongsoang. Salah satu isu yang perlu dipertimbangkan jika kedepannya akan dilakukan pemanfaatan air daur ulang adalah adanya PPN sebesar 10% dikarenakan air limbah dikategorikan sebagai produk industri. Hal ini perlu dipertimbangkan mengingat air limbah adalah barang publik yang tidak akan mencapai prinsip pemulihan biaya dan membutuhkan subsidi dari pemerintah.

#### d) Aspek Lingkungan dan Kesehatan

Tidak ada informasi yang didapatkan mengenai uji kualitas efluen IPAL Bojongsoang dan permasalahan lingkungan atau kesehatan yang pernah dialami berkaitan dengan pengelolaan air limbah di kawasan sekitar IPAL Bojongsoang. PDAM Tirtawening rutin melakukan pengujian sampel influen dan efluen di IPAL Bojongsoang 2 (dua) kali dalam seminggu. Sampel efluen yang telah diolah dalam IPAL seluruhnya telah memenuhi standar baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Parameter pencemar dominan umumnya berasal dari bakteri faecal, yaitu E.coli.

Permasalahan lainnya adalah pada tahun 2014 terjadi musim kemarau berkepanjangan di Kota Bandung yang mengakibatkan debit air di Situ Panunjang menjadi kering dan IPA Dago menjadi tidak beroperasi. Ketika terjadi musim kemarau, IPA Badaksinga hanya mengolah air separuh dari kapasitas pada biasanya. IPA Badaksinga mampu menghasilkan air bersih sebanyak 9.000 m<sup>3</sup> dalam sehari. Saat ini, PDAM Tirtawening sudah mulai menghentikan penggunaan air tanah (melalui sumur bor) karena sudah terjadi penurunan muka air tanah. Pencarian sumber air alternatif untuk menambah kapasitas air baku dibutuhkan. Salah satu rencana dalam implementasi parsial bauran air domestik adalah dengan mempersiapkan pembangunan sumur resapan di beberapa lokasi, untuk tahap pertama akan dilaksanakan di 100 lokasi.

Permasalahan lainnya yang teridentifikasi di lapangan adalah tipe saluran pengumpul dari daerah pelayanan ke IPAL Bojongsoang menggunakan saluran terbuka (*open channel*). Saluran ini memiliki kekurangan antara lain:

- dipergunakannya saluran sebagai tempat pembuangan sampah
- dipergunakannya air limbah (sebelum masuk ke IPAL) oleh penduduk sekitar sehingga dapat terjadi kekurangan debit untuk diolah di IPAL
- fluktuasi debit yang besar saat terjadi hujan sehingga terjadi limpasan (*overflow*) yang mencemari lingkungan.

Kerjasama dengan PT. Panasia akan membutuhkan debit yang konstan untuk diolah di IPAL meskipun kondisi saluran terbuka tetap dipertahankan. Pengembangan rencana optimasi bauran air domestik khususnya daur ulang air limbah, memerlukan jenis teknologi selain kolam agar kuantitas dan kualitas air daur ulang layak untuk dimanfaatkan.

### 3.3 Survei Masjid Salman

#### a) Aspek Sosial

Tahun 2003/2004 telah diimplementasikan daur ulang air wudhu. Instalasi daur ulang air wudhu tidak dipakai lagi sejak tahun 2006 karena jamaah masjid berpendapat air wudhu mereka tidak sah karena berasal dari air bekas pakai wudhu. Penyiapan proposal daur ulang air membutuhkan fatwa fiqih (hadist) agar air daur

ulang dapat diterima oleh jamaah masjid. Air daur ulang harus memenuhi aspek biologis, kimiawi, dan fisika air bersih dan juga memenuhi syariah agama.

Hasil ijma ulama menyatakan bahwa air bekas wudhu adalah air mustakmal atau air najis. Air daur ulang diperbolehkan untuk dipakai menjadi air wudhu dengan syarat air tersebut harus bersentuhan dengan tanah. Salah satu pembelajaran yang diambil dari gagalnya pemanfaatan daur ulang air di tahun 2008 adalah tidak dikomunikasikannya pemanfaatan daur ulang air ini dengan jamaah masjid serta minimnya kapasitas pengelola masjid dalam pemeliharaan instalasi yang ada. Rencana pemasangan instalasi dan penampungan air hujan (PAH) perlu ditindaklanjuti pengelola masjid melalui advokasi di lingkungan Masjid Salman untuk mengubah mindset bahwa daur ulang air itu layak.

#### b) Aspek Teknis

Sejak tahun 2015 diinisiasi kembali instalasi daur ulang air wudhu dan PAH di Masjid Salman memperhitungkan kebutuhan air untuk wudhu dan toilet yang meningkat. Kapasitas penampungan air yang ada saat ini hanya 30m<sup>3</sup>. Adanya instalasi daur ulang air dan PAH menambah kapasitas ketersediaan air menjadi 100m<sup>3</sup>. Masjid Salman bukan pelanggan PDAM Tirtawening, kelangkaan air di Masjid Salman terjadi sejak tahun 2013 karena pasokan air bergantung kepada fasilitas ITB dan sumur air tanah.

Pengelola Masjid Salman merencanakan menggunakan filter untuk mengolah air bekas wudhu dan grey water untuk kembali dipergunakan sebagai air wudhu dan air untuk keperluan toilet. Bahan yang dapat dipergunakan untuk memenuhi syarat fiqih, yaitu adanya kontak antara air dan tanah, adalah zeolit. Salah satu opsi teknologi yang tersedia dikembangkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman (Puskim) Kementerian PUPR berupa teknologi sederhana daur ulang air yang sudah memenuhi syarat fiqih.

#### c) Aspek Ekonomi dan Keuangan

Rencana teknis dan keuangan untuk pembangunan instalasi daur ulang air dan PAH dalam proses penyiapan. Total kebutuhan biaya mencapai Rp.2M. Pengelola masjid berencana mengumpulkan dana melalui wakaf pada tahun 2017. Wakaf dipilih dikarenakan penggunaannya bersifat khusus dan ada rekening khusus yang dipergunakan untuk menampung dana dari donatur.

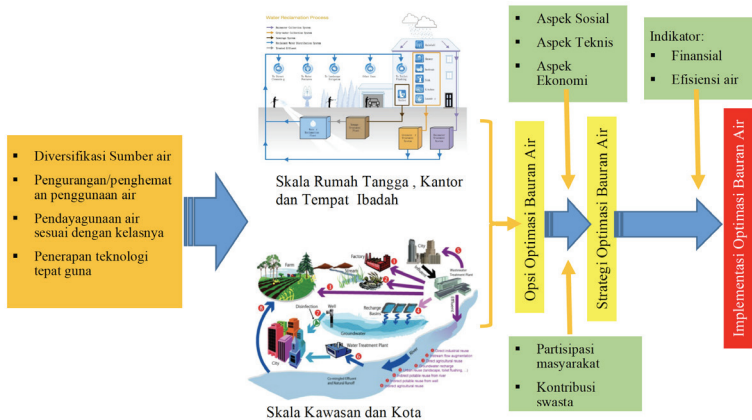
#### d) Aspek Lingkungan dan Kesehatan

Masjid Salman mengkaji upaya agar masjid tidak berkontribusi terhadap penambahan air limpasan hujan (*runoff*) dengan pembangunan PAH berupa bak dibawah tanah untuk menampung air hujan. Sumur resapan dan lubang biopori saat ini sudah tersedia di lingkungan masjid.

### IV. Hasil Kajian dan Analisis

Bab ini menjelaskan gambaran strategi bauran air secara umum untuk memberikan pemahaman yang mencukupi. Keterbatasan waktu dan sumber pendanaan berimplikasi pada hasil kajian belum mampu memberikan panduan secara teknis yang detail dan menyeluruh, namun lebih bersifat konseptual. Untuk dapat memberikan panduan secara detail maka masing-masing opsi bauran air perlu terlebih dahulu dikaji secara mendalam. Hasil kajian dapat direkomendasikan dalam kajian lanjutan di masa yang akan datang.

**Gambar 4.** Kerangka Kerja Konseptual Strategi Bauran Air



Sumber: Tim Penyusun, 2016

Sebagaimana dijelaskan dalam Gambar 4, Strategi Bauran Air dimulai dengan pemahaman konsep yang mendasar bahwa secara prinsip upaya optimasi bauran air adalah melihat pilihan diversifikasi sumber air non konvensional yang dikombinasikan dengan pengurangan dan penghematan penggunaan air. Selanjutnya diidentifikasi bagaimana pendayagunaan sumber-sumber air alternatif tersebut sesuai dengan kelas kualitas airnya. Semua itu perlu dicapai dengan aplikasi teknologi tepat guna yang sesuai.

Untuk mencapai hasil yang lebih optimal, maka upaya optimasi bauran air perlu dilakukan dalam berbagai skala cakupan baik di tingkat rumah tangga, gedung perkantoran (termasuk hotel dan mall), dan tempat ibadah; maupun dalam skala yang lebih besar dengan cakupan kawasan atau satu kesatuan wilayah kota. Opsi bauran air perlu diidentifikasi dan dianalisis secara mendalam untuk masing-masing skala hingga muncul daftar semua upaya yang memungkinkan untuk dilakukan. Selain sekaligus mencoba mengidentifikasi sumber-sumber pendanaan untuk pelaksanaannya (melalui partisipasi masyarakat, kontribusi swasta, atau investasi publik), dalam penyusunan strategi bauran air perlu melihat aspek teknis, sosial dan ekonomi secara lebih menyeluruh. Selanjutnya dalam implementasinya perlu dilakukan pemantauan, penilaian dan evaluasi untuk mengukur apakah memang tujuan bauran air dapat tercapai melalui indikator efisiensi air. Namun demikian perlu dilihat pula mengenai konsekuensi kebutuhan energi dan aspek finansial (investasi dan biaya operasional) dari upaya bauran air ini.

## V. Kesimpulan dan Rekomendasi

### 5.1 Kesimpulan

1. Konsep bauran air bukan merupakan hal yang baru di dunia. Beberapa negara melakukan pengelolaan air dengan terminologi berbedadadan tidak dikemas secara spesifik untuk mencapai tujuan optimasi bauran air. Bauran air domestik, *Integrated Urban Water Management (IUWM)*, dan *Water Sensitive Urban Demand (WSUD)* pada prinsipnya adalah upaya untuk memanfaatkan air secara optimal sesuai dengan kelas air yang dibutuhkan.
2. RPJMN 2015-2019 memperkenalkan bauran air domestik sebagai strategi

meningkatkan ketahanan air. Fakta menunjukkan ide bauran air sudah mulai banyak dilakukan bahkan sebelum RPJMN terbit. Inisiasi oleh pihak swasta dalam skala kawasan cluster perumahan maupun individu dalam skala rumah tangga yang lebih kecil sudah dilaksanakan. Namun demikian upaya-upaya ini belum didorong dan terfasilitasi secara baik oleh pemerintah.

3. Studi pustaka, kunjungan lapangan, dan diskusi dengan para pemangku kepentingan merekomendasikan optimasi bauran air perlu dilakukan dalam berbagai skala cakupan agar dapat memberikan dampak yang lebih signifikan. Selain itu upaya ini juga harus dikombinasikan dengan strategi penghematan penggunaan air yang lain agar lebih efektif.

## 5.2 Rekomendasi Kebijakan

1. Pemerintah perlu mendorong dan memfasilitasi upaya optimasi bauran air ini agar menjadi *feasible* dan *implementable* melalui pengenalan kebijakan, peraturan maupun perijinan. Sinkronisasi peraturan- kebijakan dengan insentif/ dis-insentif perlu dilaksanakan secara konsisten. Fasilitasi dan dukungan pemerintah dapat mendorong peran aktif para pemangku kepentingan lainnya dalam aplikasi optimasi bauran air.
2. Upaya pertama mendorong optimasi bauran air dapat melalui hal yang sederhana dan mudah dilakukan, misalnya secara khusus diwajibkan aplikasinya pada pengembangan kawasan perumahan baru, tempat ibadah, atau pembangunan apartemen, gedung perkantoran, dan rumah baru. Upaya ini dapat dilakukan dalam bentuk regulasi yang persuasif dengan pemantauan yang ketat dalam jangka pendek. Dalam jangka menengah dapat diterapkan dengan upaya yang lebih preventif terhadap ketidakpatuhan.
3. Mengingat bauran air domestik merupakan salah satu strategi dalam meningkatkan ketahanan air, maka program dukungan tentang bauran air domestik yang harus dilakukan oleh Kementerian dan Lembaga di tingkat pemerintah pusat dapat disinergikan. Juga upaya agar kerjasama dengan pemerintah daerah untuk lebih mendekatkan level program kepada masyarakat yang menjadi sasaran dari strategi ini.

## Daftar Pustaka

- Ali, F.2010. *Kajian Kebijakan Formulasi Penghematan Air*.
- Bakker, K. 2007. *Trickle Down? Private Sector Participation and the Pro-poor Water Supply Debate in Jakarta*. Indonesia. *Geoforum*, 38(5), 855-868.
- Nasution, N. 2016. *The Dynamics of Piped-Water and Sewer Development in Jakarta, Indonesia (1945-2015): A Case Study Using Multilevel Perspective*.
- Nasution, N. 2016. *Konsep Optimasi Bauran Air Domestik*.
- Sudradjat, A. 2015. *Domestic Water Mix Paper presented at the Sustainable Access to Safe Drinking Water*.
- Tim Biopori IPB. 2016. *Lubang Resapan Biopori (LBR). BIOPORI Teknologi Tepat Guna Ramah Lingkungan*. Retrieved from [http://www.biopori.com/resapan\\_biopori.php](http://www.biopori.com/resapan_biopori.php) on 29 December, 2016,
- Water and Sanitation Program. 2016. *The economic impacts of sanitation in Jakarta*. Jakarta (Indonesia).