

## Survey dan Inventarisasi Potensi Sumber Daya Air Baku di Wilayah Sungai Progo Opak Serang

Edy Sriyono<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Janabadra Yogyakarta

Korespondensi : [edysriyono@janabadra.ac.id](mailto:edysriyono@janabadra.ac.id)

### ABSTRAK

Tujuan dilakukannya survey dan inventarisasi sumber daya air baku di Wilayah Sungai Progo Opak Serang adalah untuk mengetahui seberapa besar potensi sumber daya air baku yang ada di wilayah sungai tersebut yang dapat dimanfaatkan sebagai air baku untuk air minum. Inventarisasi potensi sumber daya air baku dilakukan dengan cara penyelusuran lokasi, inventarisasi berbagai potensi sumber daya air yang ada serta informasi lainnya yang relevan pada lokasi sumber daya air serta jalur jaringan yang akan dilalui guna memperoleh: informasi perencanaan pengelolaan sumber daya air, pengumpulan data sekunder dan pengumpulan data primer. Dari potensi-potensi sumber air tersebut lalu dibuat skor guna menentukan sumber air yang paling potensial untuk dilakukan perencanaan. Penentuan skor diperlukan untuk menetapkan lokasi sumber air yang terpilih. Hasil survey dan inventarisasi menunjukkan bahwa potensi sumber daya air baku yang dapat dimanfaatkan di Wilayah Sungai Progo Opak Serang secara keseluruhan adalah 68 liter/detik. Adapun cara pengambilan air baku tersebut pada umumnya dapat dilakukan dengan sistem grafitasi, pompa atau gabungan keduanya.

Kata kunci: air baku, lokasi sumber air, debit, cara pengambilan air

### ABSTRACT

*The purpose of conducting a survey and inventory of raw water resources in the Progo Opak Serang River Basin is to find out how much potential raw water resources in the river area can be used as raw water for drinking water. Inventory of potential raw water resources is carried out by searching the location, inventorying various potential existing water resources and other relevant information on the location of water resources and the network path to be traversed in order to obtain: information of water resources management planning, secondary data collection and primary data collection. From the potentials of water sources, a score is made to determine the most potential water sources for planning. Scoring is required to determine the location of the selected water source. The survey and inventory results show that the potential of raw water resources that can be utilized in the Progo Opak Serang River Basin as a whole is 68 liters / second. As for the method of taking raw water in general, it can be done with a gravity system, a pump or a combination of both.*

*Keyword: raw water, location of water sources, discharge, way of taking water*

### 1. PENDAHULUAN

Wilayah Sungai Progo Opak Serang (WS POS) sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai merupakan wilayah sungai lintas provinsi, yaitu meliputi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan Provinsi Jawa Tengah [1]. Wilayah Sungai Progo Opak Serang meliputi beberapa wilayah administratif kabupaten/kota yang berada di Propinsi Jawa Tengah (Kabupaten Magelang, Kota Magelang, dan Kabupaten Temanggung) dan di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Kabupaten Sleman, Bantul, Kulon Progo, Gunungkidul, dan Kota Yogyakarta). Luas Wilayah Sungai Progo-Opak-Serang adalah sebesar 4.077,43 km<sup>2</sup>, dimana luasan tersebut tidak termasuk wilayah sungai bawah tanah yang berada di Kabupaten Gunung Kidul, yang menempati areal seluas 924,27 km<sup>2</sup>. Disamping beberapa kabupaten/kota tersebut di atas, ada beberapa wilayah administratif kabupaten lain di Jawa Tengah yang masuk dalam Wilayah Sungai Progo Opak Serang, yaitu Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Klaten, Boyolali, Wonosobo, dan Kabupaten Kendal, namun tidak secara khusus diperhitungkan dalam analisis sumber daya air di WS Progo Opak Serang, dengan pertimbangan prosentasenya yang relatif kecil.

Wilayah Sungai Progo-Opak-Serang terdiri atas tiga (3) DAS utama, yaitu DAS Progo, DAS Opak, dan DAS Serang. Pada DAS Opak terdapat Sungai Oyo, yang merupakan anak Sungai Opak yang paling besar.

#### 1) Daerah Aliran Sungai Progo

Secara administratif DAS Progo terletak di Propinsi Jawa Tengah dan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Luas DAS Progo ± 2.421 km<sup>2</sup>, dengan panjang sungai utamanya ± 138 km.

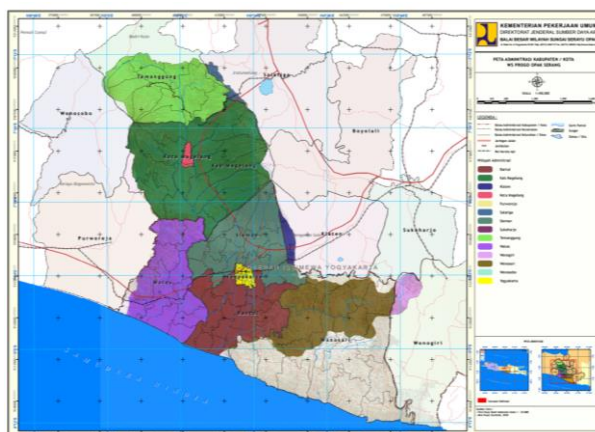
#### 2) Daerah Aliran Sungai Opak

DAS Opak yang berada di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Panjang sungai utama  $\pm 65$  km. Sungai Opak mempunyai anak sungai yang besar yaitu Sungai Oyo. Sungai Opak mempunyai beberapa anak sungai utama dan cukup penting untuk keseimbangan alam di Propinsi DIY, yaitu Kali Gajahwong, Kali Code, Kali Winongo, Kali Kuning, Kali Belik, Kali Tambakbayan dan Kali Gendol.

### 3) Daerah Aliran Sungai Serang

Daerah Aliran Sungai Serang mempunyai luas DAS  $\pm 280$  km<sup>2</sup> dengan panjang sungai utamanya  $\pm 28$  km.

Sumber air baku memegang peranan yang sangat penting dalam industri air minum [2, 3, 4]. Air baku merupakan awal dari suatu proses dalam penyediaan dan pengolahan air bersih. Berdasar SNI 6773:2008 tentang Spesifikasi unit paket Instalasi pengolahan air [5] dan SNI 6774:2008 tentang Tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air [6] yang disebut dengan Air Baku adalah Air yang berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi ketentuan baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. Sumber air baku bisa berasal dari sungai, danau, sumur air dalam, mata air dan bisa juga dibuat dengan cara membendung air buangan atau air laut.



Gambar 1. Peta administrasi kabupaten/kota WS Progo Opak Serang

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian terdiri dari: survey perencanaan pengelolaan sumber daya air, pengumpulan data sekunder, dan pengumpulan data primer.

### 2.1. Survey Perencanaan Pengelolaan Sumber Daya Air

Perencanaan pengelolaan sumber daya air disusun dan dilaksanakan berdasarkan asas kelestarian, keseimbangan, kemanfaatan umum, keterpaduan dan keserasian, keadilan, kemandirian, serta transparansi dan akuntabilitas diharapkan dapat berfungsi sebagai pedoman dan arahan dalam pelaksanaan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air.

Menurut PP No. 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air [3], pengelolaan sumber daya air diselenggarakan dengan berlandaskan pada:

- 1) Kebijakan pengelolaan sumber daya air pada tingkat nasional, provinsi, dan kabupaten/kota.
- 2) Wilayah sungai dan cekungan air tanah yang ditetapkan.
- 3) Pola pengelolaan sumber daya air yang berbasis wilayah sungai.

### 2.2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan dan sudah diperoleh secara detail adalah:

- 1) Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 25.000.
- 2) Peta Wilayah Sungai Progo Opak Serang.
- 3) Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten/Kota.
- 4) Data lainnya seperti: data kependudukan desa, peta desa, rekomendasi lokasi sumber air pada studi terdahulu.

### 2.3. Pengumpulan Data Primer

Data primer yang dibutuhkan dan sudah diperoleh secara detail adalah:

- 1) Catatan hasil survei lapangan.
- 2) Notulen koordinasi dengan Pemerintah Desa.

- 3) Foto kondisi lokasi sumber air.
- 4) Data Hasil Survei Topografi.
- 5) Data hasil penyelidikan tanah.
- 6) Notulen hasil sosialisasi.
- 7) Data Hasil pengukuran debit sesaat.

Tabel 1. Skor terhadap sumber daya air baku di WS Progo Opak Serang

No.	Jenis Skor	Skor
1	Skor terhadap jenis sumber air:	
	Mata air	4
	Air tanah	3
	Waduk/telaga	2
	Sungai	1
2	Skor terhadap ketersediaan air berdasar dimensi waktu:	
	12 bulan	4
	9 – 11 bulan	3
	5 – 9 bulan	2
	0 – 5 bulan	1
3	Skor terhadap ketersediaan volume air:	
	95 – 100 %	4
	70 – 95 %	3
	50 – 70 %	2
	0 – 50 %	1
4	Skor terhadap ketersediaan lahan:	
	Lahan pemerintah	4
	Lahan warga bisa dibebaskan	3
	Lahan warga sulit dibebaskan	2
	Lahan kawasan lindung	1
5	Skor terhadap kesesuaian peruntukan lahan:	
	Sudah direncanakan pada Tata Ruang	4
	Sesuai dengan Tata Ruang	3
	Tidak sesuai tapi tidak bertentangan	2
	Bertentangan dengan Tata Ruang	1
6	Skor terhadap sistem eksploitasi:	
	Gravitasi tanpa treatment	4
	Gravitasi dan dapat ditreatment	3
	Pompa dan dapat ditreatment	2
	Pompa dan sulit ditreatment	1
7	Skor terhadap kemudahan OP:	
	Sederhana	4
	Agak sederhana	3
	Agak rumit	2
	Rumit	1
8	Skor terhadap biaya OP:	
	Paling murah	4
	Agak murah	3
	Agak mahal	2
	Paling mahal	1
9	Skor terhadap lokasi sumber air baku:	
	Kawasan terpencil rawan air	4
	Kawasan dusun rawan air	3
	Kawasan perkotaan rawan air	2
	Kawasan tidak rawan air	1

### 3. HASIL DAN ANALISIS

Berdasarkan hasil survey dan inventarisasi potensi sumber daya air baku di Wilayah Sungai Progo Opak Serang, dapat dijelaskan beberapa hal sebagai berikut ini.

### 3.1. Inventarisasi Lokasi Potensi Sumber Daya Air Baku

Kegiatan survey identifikasi kondisi eksisting sumber daya air baku mencakup tiga komponen yang berpengaruh besar terhadap keberlanjutan fungsinya. Tiga komponen tersebut meliputi kondisi eksisting dari ketersediaan air, kondisi eksisting dari lahan tangkapan hujan, sumber daya air baku dan kondisi penduduk di sekitarnya [7]. Pengenalan yang akurat akan ketiga faktor penentu yang sangat berpengaruh terhadap keberadaan sumber daya air baku tersebut akan sangat bermanfaat bagi perencanaan pengembangan secara keseluruhan.

Untuk mengidentifikasi ketersediaan air baku di suatu wilayah bagi kebutuhan air minum diperlukan studi hidrologi dan studi hidrogeologi untuk memperoleh informasi mengenai: a). Jarak dan beda tinggi sumber air; b). Debit optimum (*safe yield*) sumber air; dan c). Kualitas air dan pemakaian sumber air saat ini (bila ada).

Beberapa alternatif sumber daya air baku yang dipertimbangkan dapat dipergunakan adalah sebagai berikut [8]:

- 1) Air sungai, umumnya memerlukan pengolahan untuk menghasilkan air minum, sehingga sumber air sungai baru dapat diperbandingkan dengan mata air, hanya apabila lokasi bangunan penyadap (intake) terletak dekat dengan daerah pelayanan;
- 2) Danau atau rawa, pengisiannya (inflow) umumnya berasal dari satu atau beberapa sungai. Alternatif sumber danau dapat diperbandingkan dengan air permukaan sungai apabila volume air danau jauh lebih besar dari aliran sungai-sungai yang bermuara kedalamnya, sehingga waktu tinggal yang lama (*long detention time*) dari aliran sungai ke danau menghasilkan suatu proses penjernihan alami (*self purification*);
- 3) Mata air, sering dijumpai mengandung CO<sub>2</sub> agresif yang tinggi yang walaupun tidak banyak berpengaruh pada kesehatan tetapi cukup berpengaruh pada bahan pipa (bersifat korosif);
- 4) Air tanah dalam, dapat diajukan sebagai alternatif sumber air dalam hal air permukaan (sungai) telah terkontaminasi berat, mengingat kualitas air tanah secara bakteriologis lebih aman daripada air permukaan;
- 5) Pertimbangan lain, berkaitan dengan kebijaksanaan pemerintah kabupaten/kota mengenai peruntukan sumber air.

Hasil inventarisasi lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku, selanjutnya dapat dilihat dalam Gambar 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 dan 15 berikut ini.



Gambar 2. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku mata air Sibolong



Gambar 3. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku mata air Bonjok



Gambar 4. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku mata air embung Kemiri



Gambar 5. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku sumur bor Candiroti



Gambar 6. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku bendung Kayangan



Gambar 7. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku bendung Kebonromo



Gambar 8. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku sumur bor Wukirharjo



Gambar 9. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku mata air Kalibajing



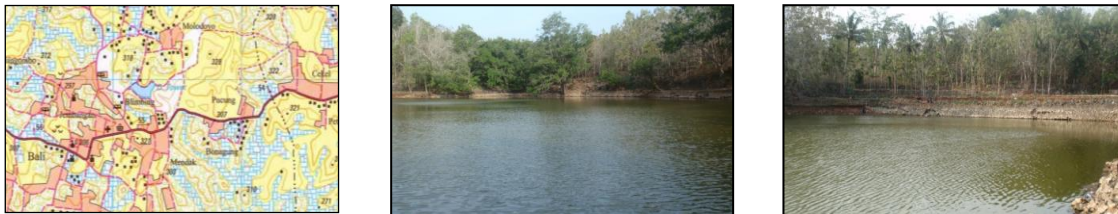
Gambar 10. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku mata air Pengilon



Gambar 11. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku mata air Sumber Cangkring



Gambar 12. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku telaga Winong



Gambar 13. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku telaga Thowet



Gambar 14. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku mata air Kalimanggis



Gambar 15. Lokasi dan kondisi eksisting potensi sumber daya air baku telaga Namberan

### 3.2. Skala Prioritas Penetapan Lokasi Sumber Daya Air Baku

Pada dasarnya untuk keperluan penyediaan air baku, terdapat beberapa sumber air yang dapat dipergunakan antara lain adalah air hujan, air permukaan, sungai, mata air, air tanah bawah permukaan [9]. Masing-masing sumber air baku mempunyai karakteristik yang berlainan. Air hujan meskipun mempunyai kualitas yang stabil dan baik, tetapi ketersediaannya sangat terbatas. Air sungai memiliki kualitas yang tidak stabil dari waktu ke waktu. Di musim hujan polusi sungai didominasi oleh angkutan sedimen baik berupa lumpur atau seresah, sehingga berwarna coklat kehitaman dan bau lebih menyengat. Namun demikian

pengambilan air dari sumber air yang berasal dari sungai mempunyai keuntungan untuk pengambilan dengan kapasitas debit yang besar.

Sedangkan untuk sumber air yang berasal dari air tanah, debit pengambilan air sangat dipengaruhi oleh jenis tanah dan kedalaman air tanah. Untuk daerah yang jenis tanahnya mengandung lempung, maka tingkat recovery air tanahnya kecil, sehingga jika dipompa dalam jumlah besar sumur akan lekas kering. Dengan demikian untuk memperoleh debit yang besar harus dibuat beberapa sumur pompa, dengan jarak antar pompa yang diatur sedemikian sehingga penyedotan pada satu pompa tidak berpengaruh terhadap penyedotan pada pompa yang lain.

Inventarisasi potensi sumber daya air baku dilakukan dengan cara penyelidikan, inventarisasi berbagai potensi sumber air yang ada serta informasi lainnya yang relevan pada lokasi sumber air serta jalur jaringan yang akan dilalui. Dari potensi-potensi sumber air tersebut lalu dibuat skor guna menentukan sumber air yang paling potensial untuk dilakukan perencanaan. Penentuan skor diperlukan untuk menetapkan lokasi sumber air yang terpilih. Ada beberapa kriteria yang dipakai untuk menentukan skor tersebut, antara lain berdasarkan: Sumber Air, Ketersediaan Air Sepanjang Tahun, Volume Air Yang Tersedia Terhadap Kebutuhan, Ketersediaan Lahan, Kesesuaian Lahan, Kemudahan Eksploitasi Sampai Dengan Siap Pakai, Kemudahan OP Dan Perkiraan Biaya O & P.

### 3.3. Penentuan Prioritas Pengembangan Sumber Daya Air Baku Berdasarkan Hasil Penilaian Skor

Urutan prioritas pengembangan sumber daya air baku dilakukan dengan pemberian skor berdasarkan kriteria yang sudah dipaparkan, yang selanjutnya hasil penilaian tersebut dijumlahkan. Lokasi sumber air yang memperoleh skor tertinggi akan menjadi prioritas pertama, dengan cara yang sama maka setiap sumber daya air baku akan mendapatkan nilai skor dan urutan prioritas. Selanjutnya dari urutan prioritas akan dipilih sumber air yang memperoleh urutan prioritas pertama sampai dengan urutan prioritas terakhir untuk ditindaklanjuti. Hasil penentuan urutan prioritas pengembangan sumber daya air baku disajikan dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Penentuan prioritas lokasi pengembangan sumber daya air baku di WS Progo Opak Serang

No	Nama Sumber air Baku	Dusun	Desa	Kriteria Penentuan Prioritas									Skor	Keterangan
				A	B	C	D	E	F	G	H	I		
1	Mata Air Sibolong	Sibolong	Jatimulyo	4	4	4	4	3	3	2	2	2	28	Prioritas 1
2	Mata Air Bonjok	Santren	Margoyoso	3	3	3	3	3	3	3	3	2	26	Prioritas 2
3	Embung Kemiri	Kemiri	Purwobinangun	4	4	3	3	3	2	2	2	2	25	Prioritas 3
4	Sumur Bor Candirototo	Candirototo	Candirototo	3	3	3	3	4	2	2	2	2	24	Prioritas 4
5	Bendung Kayangan	Turasan	Pendoworejo	3	2	3	2	3	2	3	2	2	22	Prioritas 5
6	Bendung Kebonromo	Kebonromo	Giripurwo	3	2	2	3	2	2	2	2	2	20	Prioritas 6
7	Sumur Bor Wukirharjo	Klumprit	Wukirharjo	3	2	2	1	1	1	1	2	3	16	Prioritas 7
8	Mata Air Kalibajang	Ngenthak	Pagerharjo	2	2	1	1	1	1	2	2	2	14	Prioritas 8
9	Mata Air Pengilon	Gigrak	Giripurwo	1	2	3	1	1	1	2	1	2	14	Prioritas 9
10	Mata Air Sumber Cangkring	Ngalyan	Ngarosari	1	2	1	2	1	1	1	2	2	13	Prioritas 10
11	Telaga Winong	Gondang	Kepek	1	2	1	1	1	1	2	2	2	13	Prioritas 11
12	Telaga Thowet	Blimbing	Girisekar	1	2	1	2	1	1	1	2	1	12	Prioritas 12
13	Mata Air Kalimanggis	Sumbo	Gerbosari	2	1	1	1	1	1	2	2	1	12	Prioritas 13
14	Telaga Namberan	Namberan	Karangasem	1	1	1	1	1	1	2	2	2	12	Prioritas 14

Keterangan:

1 – 4 = Skor penilaian kriteria yang dimaksud

Kriteria A = Skor terhadap sumber air

Kriteria B = Skor terhadap ketersediaan air di sepanjang tahun

Kriteria C = Skor terhadap ketersediaan volume air

Kriteria D = Skor terhadap ketersediaan lahan

Kriteria E = Skor terhadap kesesuaian peruntukan lahan

Kriteria F = Skor terhadap sistem eksploitasi

Kriteria G = Skor terhadap kemudahan OP

Kriteria H = Skor terhadap biaya OP

Kriteria I = Skor terhadap lokasi sumber air

### 3.4. Potensi Sumber Daya Air Baku di Wilayah Sungai Progo Opak Serang

Setelah melaksanakan survey dapat diinventarisir semua potensi sumber daya air baku yang terdapat di Wilayah Sungai Progo Opak Serang sebagaimana tersaji pada Tabel 3 berikut ini,

Tabel 3. Potensi sumber daya air baku di WS Progo Opak Serang

No	Nama Sumber Air Baku	Desa	Kecamatan	Kabupaten	Cara Pengambilan	Potensi Air Baku	Kapasitas
1	Mata Air Sibolong	Jatimulyo	Girimulyo	Kulon Progo	Pompa	Debit tetap	5,0 lt/det
2	Mata Air Bonjok	Margoyoso	Salaman	Magelang	Gravitasi dan pompa	Debit fluktuasi	7,0 lt/det
3	Embung Kemiri	Purwobinangun	Pakem	Sleman	Gravitasi dan pompa	Debit fluktuasi	2,0 lt/det
4	Sumur Bor Candirototo	Candirototo	Candirototo	Temanggung	Pompa	Debit tetap	5,0 lt/det
5	Bendung Kayangan	Pendoworejo	Girimulyo	Kulon Progo	Gravitasi dan pompa	Debit fluktuasi	3,0 lt/det
6	Bendung Kebonromo	Giripurwo	Girimulyo	Kulon Progo	Pompa	Debit fluktuasi	6,0 lt/det
7	Sumur Bor Wukirharjo	Wukirharjo	Prambanan	Sleman	Pompa	Debit tetap	5,0 lt/det
8	Mata Air Kalibajang	Pagerharjo	Samigaluh	Kulon Progo	Gravitasi dan pompa	Debit fluktuasi	4,0 lt/det
9	Mata Air Pengilon	Giripurwo	Girimulyo	Kulon Progo	Gravitasi dan pompa	Debit fluktuasi	9,0 lt/det
10	Mata Air Sumber Cangkring	Ngarosari	Samigaluh	Kulon Progo	Gravitasi dan pompa	Debit fluktuasi	14,0 lt/det
11	Telaga Winong	Kepek	Saptosari	Gunung Kidul	Pompa	Debit fluktuasi	3,0 lt/det

12	Telaga Thowet	Girisekar	Panggung	Gunung Kidul	Pompa	Debit fluktuasi	2,0 lt/det
13	Mata Air Kalimanggis	Gerbosari	Samigaluh	Kulon Progo	Gravitasi dan pompa	Debit fluktuasi	1,5 lt/det
14	Telaga Namberan	Karangasem	Paliyan	Gunung Kidul	Pompa	Debit fluktuasi	1,5 lt/det

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survey dan inventarisasi potensi sumber daya air baku di Wilayah Sungai Progo Opak Serang dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

- 1) Mata Air Sibolong mempunyai potensi sumber air baku sebesar 5,0 lt/det.
- 2) Mata Air Bonjok mempunyai potensi sumber air baku sebesar 7,0 lt/det.
- 3) Bendung Kemiri mempunyai potensi sumber air baku sebesar 2,0 lt/det.
- 4) Sumur Bor Candiroto mempunyai potensi sumber air baku sebesar 5,0 lt/det.
- 5) Bendung Kayangan mempunyai potensi sumber air baku sebesar 3,0 lt/det.
- 6) Bendung Kebonromo mempunyai potensi sumber air baku sebesar 6,0 lt/det.
- 7) Sumur Bor Wukirharjo mempunyai potensi sumber air baku sebesar 5,0 lt/det.
- 8) Mata Air Kalibajing mempunyai potensi sumber air baku sebesar 4,0 lt/det.
- 9) Mata Air Pengilon mempunyai potensi sumber air baku sebesar 9,0 lt/det.
- 10) Mata Air Sumber Cangkring mempunyai potensi sumber air baku sebesar 14,0 lt/det.
- 11) Telaga Winong mempunyai potensi sumber air baku sebesar 3,0 lt/det.
- 12) Telaga Thowet mempunyai potensi sumber air baku sebesar 2,0 lt/det.
- 13) Mata Air Kalimanggis mempunyai potensi sumber air baku sebesar 1,5 lt/det.
- 14) Telaga Namberan mempunyai potensi sumber air baku sebesar 1,5 lt/det.

Sehingga potensi sumber daya air baku yang dapat dimanfaatkan untuk air minum di Wilayah Sungai Progo Opak Serang secara keseluruhan sebesar 68 liter/detik. Adapun cara pengambilan air baku tersebut pada umumnya dapat dilakukan dengan sistem grafitasi dan pompa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/PRT/M/2015. *Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai*. Jakarta. 2015.
- [2] Asdak, C. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 2014.
- [3] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Jakarta. 2008.
- [4] Triatmodjo, B., 2013. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset. 2013.
- [5] Standar Nasional Indonesia. 6773:2008. *Spesifikasi unit paket instalasi pengolahan air*. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional. 2008.
- [6] Standar Nasional Indonesia. 6774:2008. *Tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air*. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional. 2008.
- [7] Kementerian Pekerjaan Umum Pd T-05-2005-C. *Penyediaan air minum berbasis masyarakat (PAM BM) Volume 1. Pedoman umum*. Jakarta, 2005.
- [8] Kamiana, I. M. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2012.
- [9] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005. *Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta. 2005.