

Upaya-Upaya Perlindungan Dan Konservasi Sumber Daya Air Di Kabupaten Boyolali

Eko Anton Rubiantoro,^{1)*} Indah Susilowati²

¹⁾Program Studi Teknik Sipil Universitas Pandanaran Semarang

²⁾ CV. Puri Sapta Consultant Semarang

*Email : rubiantoro.unpand22@gmail.com

Abstract

Protection and Conservation of Water Resources is an effort to safeguard water sources from damage caused by both human actions and disturbances caused by natural resources. Protection and Conservation of Water Resources is also an effort to maintain the existence and sustainability of the condition, nature, and function of water resources so that they are always available in sufficient quantity and quality to meet the needs of living things, both now and for generations to come. Conservation of water resources can be carried out through land conservation, one of which is through reforestation activities with the aim of increasing the ecological function of groundwater recharge areas. Boyolali Regency has made efforts to protect and conserve water resources, including Reforestation in groundwater recharge areas or on critical land, the construction of infiltration and biopore wells, the construction of green open spaces, and the cultivation of water-saving agriculture. Tree planting and reforestation can improve environmental quality and efforts to increase water absorption into the soil, which can increase the volume of water reserves in Boyolali Regency. The development of green open spaces in relation to the protection and conservation of water resources can improve their ecological function, namely as a water catchment area, so that they have the potential to increase water absorption into the soil.

Key words : Conservation, Water Resources

ABSTRAK

Perlindungan dan Konservasi Sumber Daya Air adalah upaya pengamanan sumber air dari kerusakan yang ditimbulkan, baik akibat tindakan manusia maupun gangguan yang disebabkan oleh daya alam. Perlindungan dan Konservasi Sumber Daya Air juga merupakan upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun generasi yang akan datang. Konservasi sumberdaya air dapat dilakukan melalui konservasi lahan dengan salah satunya melalui kegiatan penghijauan dengan tujuan meningkatkan fungsi ekologis daerah imbuhan air tanah. Kabupaten Boyolali telah melakukan upaya-upaya Perlindungan dan Konservasi Sumber Daya Air antara lain berupa : Penghijauan di daerah imbuhan air tanah ataupun di lahan kritis, Pembangunan sumur resapan dan biopori, Pembangunan Ruang Terbuka Hijau, dan Budidaya Pertanian Hemat Air. Penanaman pohon/reboisasi dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup serta upaya peningkatan penyerapan air ke dalam tanah sehingga dapat menambah volume cadangan air di Kabupaten Boyolali. Pembangunan ruang terbuka hijau dalam kaitannya dengan perlindungan dan konservasi sumberdaya air dapat meningkatkan fungsi ekologis yaitu sebagai daerah resapan air, sehingga berpotensi untuk menambah resapan air ke dalam tanah.

Kata Kunci : Konservasi, Sumber Daya Air

Info Artikel :

Masuk : 20 Mei 2023

Revisi : 29 Mei 2023

Diterima : 08 Juni 2023

Terbit : 30 Juni 2023

PENDAHULUAN

Kabupaten Boyolali adalah salah satu kabupaten dilereang Gunung Merapi dan Gunung Merbabu yang mengalami masalah kelangkaan air. Krisis air bersih masih terjadi di sejumlah wilayah, terutama di Kecamatan Wonosamodro, Selo, dan Tamansari. Penyebabnya, karena minimnya sumber mata air di kawasan tersebut. Saat musim kemarau tiba, warga terpaksa harus membeli air bersih dan bergatung pada bantuan *dropping* air bersih (Radar Solo, 06 Maret 2022).

Di Kabupaten Boyolali terdapat potensi sumber daya air berupa mata air, sungai dan waduk/situ/embung dimana masing-masing sumber daya ini perlu dilestarikan dan ditingkatkan mengingat kebutuhan air dimasa yang akan datang akan semakin meningkat. Salah satu permasalahan yang terjadi yaitu ketersediaan sumber daya air yang tidak merata di wilayah Kabupaten Boyolali. Kondisi hidrologi di Kabupaten Boyolali sangat bervariasi antara satu tempat dengan tempat yang lain. Beberapa faktor penyebabnya antara lain adalah perubahan iklim, topografi dan struktur geologi sehingga di beberapa tempat terjadi kekeringan atau kekurangan air bersih di beberapa tempat seperti Kecamatan Wonosegoro, Kecamatan Musuk, Kecamatan Andong, dan Kecamatan Cepogo (IKPLHD Kabupaten Boyolali, 2022).

Pemerintah Kabupaten Boyolali telah menyiapkan antisipasi untuk menghadapi musim kekeringan 2023 yang diperkirakan puncaknya sekitar September. Kepala Badan Penanggulangan terjadi Bencana Daerah (BPBD) Boyolali, Widodo Munir, mengatakan Bupati Boyolali sudah mengeluarkan Surat Edaran Nomor 360/1336/5.4/2023 tentang Antisipasi Bencana Kekeringan serta Kebakaran Hutan dan Lahan 2023. Selain itu ada Surat Keputusan (SK) Bupati Boyolali yang menyebutkan musim kering diperkirakan mulai Juli hingga Oktober 2023 (Antara, 08 Juni 2023).

Beberapa upaya konservasi telah dilakukan oleh berbagai pihak, diantaranya adalah yang dilakukan oleh Kodim 0724/Boyolali bersama dengan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Boyolali dan Kadistan Kabupaten Boyolali serta berbagai unsur lainnya, yaitu melakukan kegiatan Reboisasi (penghijauan) Lereng Gunung Merbabu di Dukuh Dayu Desa Jeruk Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali. Dalam tuturannya, Letkol Arm Ronal F Siwabessy, MA menerangkan bahwa kerusakan alam juga berdampak pada mengeringnya mata

air saat musim kemarau, terjadinya bencana alam longsor saat musim penghujan. Saat ini pemerintah terus berupaya memperbaiki dengan melaksanakan reboisasi. Agar program pelestarian berhasil dengan maksimal maka semua komponen bangsa ikut serta mendukungnya. Oleh karena itu TNI mempunyai program penghijauan untuk lahan-lahan yang kritis seperti yang dilakukan saat ini dengan harapan alam bisa kembali lestari seperti dulu kala. Dengan dilaksanakan kegiatan penghijauan ini harapan ke depan kita lebih peduli dengan lingkungan dan memperhatikan kepentingan lainnya. Dengan tumbuhnya kesadaran masyarakat dalam menata dan memelihara kelestarian lingkungan maka penghijauan sangat mudah dilakukan apabila ada kemauan dari masing-masing individu, karena manfaat penghijauan sangat besar untuk kelestarian alam dan kelangsungan hidup warga disekitarnya (Lintasjatimnews.com, 24 Februari 2023).

Luas Lahan Potensial Kritis dan Kritis Di Kabupaten Boyolali Tahun 2013 cukup besar yang tersebar di berbagai kecamatan terutama di Kecamatan Selo, Wonosegoro, dan Musuk. Diperkirakan luas lahan potensi kritis seluas 10,980,40 Ha dan kritis seluas 6.733,10 Ha (BPS Kabupaten Boyolali, 2013). Sedangkan menurut DLH dan Kehutanan Provinsi Jawa Tengah, untuk Luas Kawasan Hutan di Kabupaten Boyolali diperkirakan lahan dengan kondisi sangat kritis Tahun 2019 seluas 3.197,00 Ha dan kondisi ini pada Tahun 2021 meningkat menjadi 3.367,55 Ha. Ciri-ciri lahan kritis yaitu tidak subur karena lahan kritis sedikit mengandung mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam sumber daya alam yang berupa tanah adalah terjadinya lahan kritis yang disebabkan oleh adanya proses degradasi lapisan tanah oleh proses erosi tanah yang berkepanjangan. Lahan kritis akan menyebabkan terganggunya fungsi lahan sebagai media pengatur tata air, perlindungan banjir dan/atau sedimentasi di wilayah hilir. Dampak lahan kritis mengakibatkan penurunan fungsi konservasi, fungsi produksi, dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat, khusus dalam ketersediaan penyimpanan sumber daya air.

Penyediaan sumber daya air di Kabupaten Boyolali menjadi salah satu perhatian utama yang perlu diselesaikan dengan cara melakukan perlindungan dan konservasi sumber daya air. Terkait permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk mengetahui dan mengidentifikasi tentang apa saja upaya-upaya perlindungan dan konservasi sumber daya air yang telah dilakukan di Kabupaten Boyolali.

A. Pengertian Umum tentang Air

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Hampir semua kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air, mulai dari membersihkan diri, makan dan minum sampai dengan aktivitas-aktivitas lainnya. Tubuh manusia terdiri dari 60–70% air. Transportasi zat-zat makanan dalam tubuh semuanya dalam larutan dengan bentuk larutan dengan pelarut air (Achmad, 2004).

B. Sumber-sumber Air

Menurut Sumantri (2013) air yang berada di permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan, dan air tanah.

1. Air angkasa (hujan)

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama air bumi. Walau pada saat presipitasi merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer. Pencemaran yang berlangsung di atmosfer itu dapat disebabkan oleh partikel debu, mikroorganisme, dan gas misalnya karbon dioksida, nitrogen, dan ammonia.

2. Air permukaan

Air permukaan yang meliputi badan-badan air semacam sungai, danau, telaga, waduk, rawa, air terjun, dan sumur permukaan, sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air hujan tersebut kemudian akan mengalami pencemaran baik oleh tanah, sampah maupun lainnya. Dibandingkan dengan sumber air lain, air permukaan merupakan sumber air yang paling tercemar akibat kegiatan manusia, fauna, flora, dan zat-zat lain. Sumber air permukaan, antara lain, sungai, selokan, rawa, parit, bendungan, danau, laut, dan air terjun.

3. Air tanah

Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibandingkan sumber air lain. Pertama, air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses purifikasi atau penjernihan. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun.

Menurut Alamsyah (2006) air tanah digolongkan menjadi tiga, yaitu air tanah dangkal, air tanah dalam, dan mata air. Golongan tersebut

berkaitan dengan kualitas, kuantitas, dan mineral yang terkandung di air tanah.

1. Air tanah dangkal

Air tanah dangkal terdapat pada kedalaman kurang lebih 15 meter di bawah permukaan tanah. Jumlah air yang terkandung pada kedalaman ini cukup terbatas. Biasanya hanya digunakan untuk keperluan rumah tangga, seperti minum, mandi, dan mencuci. Penggunaan air tanah dangkal berupa sumur ber dinding semen maupun sumur bor. Secara fisik, air tanah terlihat jernih dan tidak berwarna (bening) karena telah mengalami proses filtrasi oleh lapisan tanah. Kualitas air tanah dangkal cukup baik dan layak digunakan sebagai bahan baku air minum. Kuantitas air tanah dangkal dipengaruhi oleh musim. Pada saat musim hujan, jumlah air tanah dangkal berlimpah, tetapi jumlahnya terbatas saat musim kemarau.

2. Air tanah dalam

Air tanah dalam terdapat pada kedalaman 100 – 300 meter di bawah permukaan tanah. Air tanah dalam berwarna jernih dan sangat baik digunakan sebagai air minum karena telah mengalami proses penyaringan berulang – ulang oleh lapisan tanah. Air tanah dalam memiliki kualitas yang lebih baik dari pada air tanah dangkal. Kuantitas air tanah dalam cukup besar dan tidak terlalu dipengaruhi oleh musim, sehingga air tanah dalam dapat digunakan untuk kepentingan industri dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama.

3. Mata air

Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah dengan hampir tidak dipengaruhi oleh musim, sedangkan kualitas dan kuantitasnya sama dengan air dalam (Asmadi, Khayan and Kasjono, H. S. (2011). Mata air biasanya terdapat pada lereng gunung, dapat berupa rembesan (mata air rembesan) dan ada juga yang keluar di daerah dataran rendah (mata air umbul). Mata air memiliki kualitas air hampir sama dengan kualitas air minum, mata air dapat digunakan untuk keperluan lainnya. Seperti mandi dan mencuci. Kuantitas air yang dihasilkan oleh mata air cukup banyak dan tidak dipengaruhi oleh musim, sehingga dapat digunakan untuk kepentingan umum dalam jangka waktu lama. (Alamsyah, 2006)

C. Pengelolaan Sumberdaya Air

Sumber daya air merupakan bagian dari sumber daya alam yang mempunyai sifat yang sangat berbeda dengan sumber daya lainnya. Air adalah sumber daya yang terbarui, bersifat dinamis mengikuti siklus hidrologi yang secara alamiah

berpindah-pindah serta mengalami perubahan bentuk dan sifat (Kodoatie dan Sugiyanto, 2002). Terdapat dua sumber daya air yaitu air bawah tanah dan air permukaan tanah. Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah seperti air sungai, air waduk, air kolam, air dalam sistem irigasi dan sistem drainase serta air yang keluar dari sumber mata air. Air ini dimanfaatkan untuk berbagai keperluan misalnya untuk kebutuhan domestik, irigasi dan pertanian, pembangkit listrik, pelayaran di sungai serta industri dan pariwisata (Kodoatie dan Syarif, 2005).

Sejalan dengan perkembangan penduduk dan pertumbuhan ekonomi mengakibatkan terjadi peningkatan pembangunan yang menimbulkan perubahan fungsi lahan dan berdampak negatif terhadap kelestarian sumber daya air serta meningkatnya daya rusak air (Kodoatie dan Basuki, 2005). Sedangkan kemampuan alam untuk memurnikan air sangat terbatas dan membutuhkan waktu yang sangat lama (Tambunan dalam Soegijoko dkk, 2005). Untuk itu diperlukan pengelolaan sumber daya air yang terpadu, menyeluruh, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan sumber daya air tersebut adalah sebagai berikut (Kodoatie dan Sugiyanto, 2002) :

- a. Pengelolaan sumber daya air memerlukan pendekatan yang integratif, komprehensif dan holistik yakni hubungan timbal balik antara teknis, sosial dan ekonomi serta harus berwawasan lingkungan agar terjaga kelestariannya karena air sebagai bagian dari sumber daya alam merupakan bagian dari ekosistem.
- b. Pengelolaan sumber daya air didasarkan pada pendekatan peran serta semua stakeholder karena air menyangkut semua kehidupan maka air merupakan faktor yang mempengaruhi jalannya pembangunan berbagai sektor.
- c. Pengelolaan sumber daya air melalui "*one river, one plan, one management system*" karena secara alamiah air bergerak dari satu tempat ke tempat lain tanpa mengenal batas politik, sosial, ekonomi maupun batas wilayah administrasi.
- d. Pengelolaan sumber daya air didasarkan pada sistem aliran air, karena apapun yang terjadi di bagian hulu akan berpengaruh terhadap bagian hilir dan tidak sebaliknya.

Pengelolaan sumber daya air termasuk sumber mata air ini meliputi beberapa aspek antara lain: pemanfaatan, pelestarian dan

pengendalian (Kodoatie dan Sugiyanto, 2002).

- a. Aspek pemanfaatan. Pemanfaatan sumber daya air termasuk sumber mata air ini biasanya untuk berbagai keperluan misalnya untuk kebutuhan domestik, irigasi dan pertanian, pembangkit listrik, pelayaran di sungai serta industri dan pariwisata. Biasanya yang terlintas dalam pikiran manusia adalah aspek pemanfaatan ini. Setelah terjadi ketidakseimbangan antara kebutuhan dengan yang tersedia, manusia mulai sadar akan aspek yang lain.
- b. Aspek pelestarian. Agar aspek pemanfaatan dapat berkelanjutan maka sumber daya air perlu dijaga kelestariannya baik dari segi jumlah atau mutunya. Menjaga daerah tangkapan hujan, menjaga air dari pencemaran limbah merupakan bagian dari pengelolaan.
- c. Aspek pengendalian. Selain memberi manfaat air juga memiliki daya rusak fisik maupun kimiawi, karena itu tidak boleh dilupakan adalah pengendalian terhadap daya rusak yang berupa banjir dan pencemaran.

Pemanfaatan sumberdaya air bagi kebutuhan umat manusia semakin hari semakin meningkat. Hal ini seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di dunia, yang memberikan konsekuensi logis terhadap upaya-upaya pemenuhan kebutuhan hidupnya. Disatu sisi kebutuhan akan sumberdaya air semakin meningkat pesat dan disisi lain kerusakan dan pencemaran sumberdaya air semakin meningkat pula sebagai implikasi pertumbuhan populasi dan industrialisasi. Sumberdaya air yang dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia paling dominan berasal dari air hujan. Menurut Shiklomanov (1997) dalam Unesco (2003) disebutkan bahwa lebih dari 54% *runoff* yang dapat dimanfaatkan, digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Apabila tingkat kebutuhan semakin lama semakin tinggi, maka dikuatirkan ketersediaan air tidak mencukupi.

METODOLOGI

Kerangka analisis dalam studi ini lebih menyoroti tentang analisis kondisi sumber daya air dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi eksternal (kebijakan) dan internal terkait sumber daya air eksisting di Kabupaten Boyolali.

Untuk bahan analisa yang dibutuhkan mencakup Peraturan, kebijakan atau program terkait sumber daya air dan data eksisting terkait sumber daya air, yang nantinya diharapkan hasil berupa Gambaran kondisi sumber daya air di Kabupaten Boyolali. Untuk metode analisa adalah dengan Metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

Interview dengan sejumlah praktisi pembangunan, baik yang mewakili unsur

pemerintah, organisasi non-pemerintah, dan unsur lain terlibat dalam upaya perlindungan dan konservasi sumber daya air.

Metode Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data (survei) yang dilakukan mencakup 2 (dua) jenis kegiatan yang didasarkan pada jenis datanya, yaitu:

a. Survey Primer

Survey primer ini dilakukan untuk mendapatkan data-data atau informasi yang bersifat primer, yaitu data atau informasi yang didapat langsung dari lapangan. Teknik untuk mendapatkan data tersebut adalah dengan observasi, wawancara. Kegiatan ini terutama bertujuan untuk memperoleh gambaran keadaan yang spesifik di wilayah studi/ kawasan kajian, khususnya dalam sumber daya air. Pengumpulan data primer dapat melalui penjarangan yang dapat dilaksanakan melalui penyebaran angket, temu wicara, wawancara, dan lain sebagainya.

b. Survey Sekunder

Survey sekunder ini dilakukan untuk memperoleh data dan informasi yang bersifat sekunder, yaitu data-data yang dihasilkan atau dikumpulkan oleh dinas-dinas maupun instansi sektoral yang terkait. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan wawancara, kuesioner maupun dengan mereproduksi dari data yang ada.

Data dan informasi yang diperoleh dari survei primer dan sekunder, biasanya masih bersifat kasar, yang mana masih diperlukan adanya pengolahan lebih lanjut sehingga data dan informasi yang disajikan lebih informatif serta mudah dibaca dan dipahami. Adapun teknik pengolahan dan penyusunan data didasarkan pada jenis dan sifat data bersangkutan, antara lain :

1. Data yang sifatnya kuantitatif, diolah dan disusun dengan tabulasi, yang dalam penyajian akhir berupa tabel-tabel, grafik maupun uraian.
2. Data yang bersifat kualitatif, diolah dan disusun secara deskriptif, yaitu berupa uraian yang menerangkan keadaan data tersebut.
3. Data yang sifatnya menunjukkan letak, diolah dan disusun dengan menggunakan peta-peta data.
4. Data yang sifatnya menunjukkan suasana, diolah serta disusun yang berupa foto-foto serta uraian-uraian.

Metode Analisa

Metode analisa data yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode analisis deskriptif empiris. Metode penyelidikan deskriptif tertuju pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang. Metode ini menuturkan, menganalisa, dan mengklasifikasi; menyelidiki dengan teknik survey, interview, angket, observasi, atau dengan teknik test; studi kasus, studi komperatif, studi waktu dan gerak, analisa kuantitatif, studi kooperatif atau operasional.

Metode deskriptif atau penguraian empiris merupakan penelitian yang berdasarkan pada pengalaman-pengalaman baik individu maupun belajar pengalaman dari individu lain. Penelitian empiris merupakan keadaan yang berdasarkan pada kejadian nyata yang pernah dialami. Kejadian tersebut bisa melalui pengamatan, observasi, penelitian. Dalam penelitian empiris, pengalaman (kejadian nyata) menjadi dasar untuk mengembangkan konsep yang ada. Metode deskriptif dapat dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Dalam metode analisis deskriptif empiris, dilakukan beberapa langkah :

a. Pengelompokan data

Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengelompokan berdasarkan kesesuaian dan relevansinya dengan kelompok data yang lain dengan tujuan apakah data tersebut sudah mencukupi untuk dapat memecahkan permasalahan yang diteliti dan untuk mengurangi kesalahan dan kekurangan data pada saat menganalisa.

b. Verifikasi/komparasi

Verifikasi data dilakukan untuk membuktikan kebenaran data yangtelah diperoleh. verifikasi dapat dilakukan dengan menemui sumber data (informan) dengan memberikan data yang telah didapat untuk dilihat apakah sudah sesuai atau tidak.

c. Proses analisis

Analisis yang digunakan dalam penelitian adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif, yaitu analisis yang menggambarkan keadaan atau status fenomena dengan kata-kata, kalimat dan data kuantitatif yang kemudian dipisahkan menurut kategorinya untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Upaya perlindungan dan konservasi sumberdaya air di Kabupaten Boyolali dilakukan melalui beberapa kegiatan antara lain :

A. Penghijauan di Daerah Imbuhan Air Tanah dan Lahan Kritis

Penanaman pohon dalam bentuk reboisasi

sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas lingkungan hidup serta upaya peningkatkan penyerapan air ke dalam tanah sehingga dapat menambah volume cadangan air. Kegiatan penghijauan di Kabupaten Boyolali yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kegiatan Penghijauan Dan Reboisasi

No	Lokasi	Penghijauan			Reboisasi		
		Target (Ha)	Luas Realisasi (Ha)	Realisasi Jumlah Pohon (Batang)	Target (Ha)	Luas Realisasi (Ha)	Realisasi Jumlah Pohon (Batang)
Tahun 2017							
1	Ds. Keposong, Kec. Musuk	30	30	30.633	-	-	-
2	Ds. Karang Anyar, Kec. Musuk	30	30	30.363	-	-	-
3	Ds. Jelok, Kec. Cepogo	30	30	30.000	-	-	-
4	Ds. Kali Gentong, Kec. Ampel	50	50	50.000	-	-	-
5	Ds. Senden, Kec. Selo	-	-	-	8,48	8,48	3.646
6	Ds. Jeruk, Kec. Selo	-	-	-	22,84	22,84	9.830
7	Ds. Tarubatang, Kec. Selo	-	-	-	3,1	3,10	1.334
8	Ds. Tarubatang, Kec. Selo	-	-	-	7,45	7,45	3.204
9	Ds. Samiran, Kec. Selo	-	-	-	9,27	9,27	3.986
10	Ds. Ringinlarik, nKec. Musuk	4	4	160	-	-	-
11	Ds. Cabean Kunti, Kec. Cepogo	6	6	220	-	-	-
12	Ds. Pentur, Kec. Simo	5	5	120	-	-	-
13	UPTD Kebun Raya Indrokilo	8,9	8,9	263	-	-	-
14	DLH Kabupaten Boyolali	-	-	15	-	-	-
15	Ds. Kembang, Kec. Ampel	-	-	-	-	-	1.500
16	Ds. Wonoharjo, Kec. Kemusu	-	-	-	6,60	6,60	7.260
17	Ds. Kedungmulyo, Kec. Kemusu	-	-	-	9,20	9,20	10.120
18	Ds. Ngaren, Kec. Juwangi	-	-	-	26,80	26,80	29.480
19	Ds. Guwo, Kec. Kemusu	-	-	-	6,70	6,70	7.370
20	Ds. Jerukan, Kec. juwangi	-	-	-	0,42	0,42	188
21	Ds. Kayen, Kec. Juwangi	-	-	-	2,90	2,90	1.798
22	Ds. Wonoharjo, Kec. Kemusu	-	-	-	5,91	5,91	2.367
23	Ds. Pilangrejo, Kec. Juwangi	-	-	-	3,58	3,58	3.951
Tahun 2018							
1	Ds. Samiran, Kec. Selo	16,50	16,50	6.570	0	0	0
2	Ds. Mriyan, Kec. Musuk	0,80	0,80	327	0	0	0
3	Ds. Seboto, Kec. Ampel	0,60	0,60	237	0	0	0
4	Ds. Kembang, Kec. Ampel	2,70	2,70	1.087	0	0	0
5	Ds. Sukorejo, Kec. Musuk	5,50	5,50	2.202	0	0	0
6	Ds. Prangong, Kec. Andong	0,30	0,30	110	0	0	0
7	Kebun Raya Indrokilo	6,25	6,25	2.500	0	0	0
8	Ds. Pusporengko, Kec. Musuk	19,00	19,00	7.600	0	0	0
9	Ds. Beji, Kec. Andong	5,50	5,50	2.250	0	0	0
10	Ds. Candi, Kec. Ampel	2,50	2,50	1.000	0	0	0
11	Ds. Tegalgiri, Kec. Nogosari	3,75	3,75	1.500	0	0	0
12	Ds. Sidomulyo, Kec. Ampel	5,50	5,50	2.200	0	0	0
13	Ds. Banyuanyar, Kec. Ampel	18,50	18,50	7.400	0	0	0
14	Ds. Sempulur, Kec. Karanggede	2,50	2,50	1.000	0	0	0
15	Ds. Madu, Kec. Mojosoongo	3,75	3,75	1.500	0	0	0
16	Ds. Sumur, Kec. Musuk	2,50	2,50	1.000	0	0	0
17	Ds. Kembangsari, Kec. Musuk	6,25	6,25	2.500	0	0	0
18	Ds. Jombong, Kec. Cepogo	2,50	2,50	1.000	0	0	0
19	Ds. Kacangan, Kec. Andong	4,85	4,85	1.940	0	0	0
20	Ds. Bandung, Kec. Wonosegoro	2,00	2,00	800	0	0	0
21	Ds. Kiringan, Kec. Boyolali	3,50	3,50	1.400	0	0	0
22	Ds. Penggung, Kec. Boyolali	2,50	2,50	1.000	0	0	0
23	Ds. Kemiri, Kec. Mojosoongo	5,50	5,50	2.200	0	0	0
24	Ds. Blumbang, Kec. Klego	0,50	0,50	170	0	0	0
25	Ds. Sangge, Kec. Klego	0,50	0,50	170	0	0	0
26	Ds. Jaten, Kec. Klego	0,40	0,40	160	0	0	0
27	Ds. Sendangrejo, Kec. Klego	0,35	0,35	140	0	0	0
28	Ds. Klego, Kec. Klego	0,35	0,35	140	0	0	0
29	Ds. Karangmojo, Kec. Klego	0,30	0,30	120	0	0	0
30	Ds. Gondanglegi, Kec. Klego	0,25	0,25	100	0	0	0
31	Ds. Sumber Agung, Kec. Klego	0,25	0,25	100	0	0	0
32	Ds. Tanjung, Kec. Klego	3,75	3,75	1.500	0	0	0
33	Ds. Kalangan, Kec. Klego	0,25	0,25	100	0	0	0
34	Ds. Karangatak, Kec. Klego	0,25	0,25	100	0	0	0
35	Ds. Banyuurip, Kec. Klego	0,25	0,25	100	0	0	0

36	Ds. Bade, Kec. Klego	0,25	0,25	100	0	0	0
37	Ds. Karanggeneng, Kec. Boyolali	5,00	5,00	2.000	0	0	0
38	Ds. Karangngongko, Kec. Mojosoongo	3,75	3,75	1.500	0	0	0
39	Ds. Manyaran, Kec. Karanggede	12,00	12,00	4.840	0	0	0
40	Ds. Manjung, Kec. Sawit	2,50	2,50	1.000	0	0	0
41	Ds. Tlawong, Kec. Sawit	2,50	2,50	1.000	0	0	0
42	Ds. Jenengan, Kec. Sawit	2,50	2,50	1.000	0	0	0
43	Cluntang	1,00	1,00	400	0	0	0
44	Ds. Kebongulo, Kec. Musuk	6,75	6,75	2.700	0	0	0
45	Lanjaran	2,00	2,00	800	0	0	0
46	Kembangkuning	3,00	3,00	1.200	0	0	0
47	Mliwis	2,00	2,00	800	0	0	0
48	Ds. Gubug, Kec. Cepogo	11,50	11,50	4.600	0	0	0
49	Cabeankunti	1,50	1,50	600	0	0	0
50	Tlogolele	4,50	4,50	1.800	0	0	0
51	Jrakah	3,00	3,00	1.200	0	0	0
52	Ngadirojo	4,50	4,50	1.800	0	0	0
53	Ds. Sampetan, Kec. Ampel	4,50	4,50	1.800	0	0	0
54	Selondoko	2,00	2,00	800	0	0	0
55	Kragilan	3,00	3,00	1.200	0	0	0
56	Singosari	2,00	2,00	800	0	0	0
57	Mudal	3,00	3,00	1.200	0	0	0
58	Winong	2,00	2,00	800	0	0	0
59	Ds. Bakulan , Kec. Cepogo	5,50	5,50	2.200	0	0	0
60	Ds. Musuk, Kec. Musuk	14,00	14,00	5.550	0	0	0
61	Ds. Sukorame, Kec. Musuk	4,75	4,75	1.900	0	0	0
62	Ds. Wonoharjo, Kec. Kemusu	2,75	2,75	1.100	0	0	0
63	Ds. Kemusu, Kec. Kemusu	2,00	2,00	800	0	0	0
64	Ds. Cermo, Kec. Sambi	2,00	2,00	800	0	0	0
65	Ds. Senggrong, Kec. Andong	2,75	2,75	1.100	0	0	0
66	Ds. Kebonbimo, Kec. Boyolali	2,00	2,00	780	0	0	0
67	Ds. Sempu, Kec. Andong	3,00	3,00	1.250	0	0	0
68	Ds. Jelok, Kec. Cepogo	4,25	4,25	1.700	0	0	0
69	Ds. Candigatak, Kec. Cepogo	1,25	1,25	500	0	0	0
70	Ds. Karangendal, Kec. Musuk	6,25	6,25	2.525	0	0	0
71	Ds. Karangkepo, Kec. Karanggede	2,75	2,75	1.100	0	0	0
72	Ds. Dragan, Kec. Musuk	1,50	1,50	625	0	0	0
73	Ds. Gladagsari, Kec. Ampel	1,50	1,50	600	0	0	0
74	Ds. Kebongulo, Kec. Musuk	1,50	1,50	600	0	0	0
75	Ds. Jeruk, Kec. Selo	5,00	5,00	2.000	0	0	0
76	Ds. Senden, Kec. Selo	13,00	13,00	5.250	0	0	0
77	Ds. Cabeankunti, Kec. Cepogo	6,00	6,00	2.400	0	0	0
78	Ds. Karanganyar, Kec. Musuk	3,75	3,75	1.500	0	0	0
79	Ds. Keposong, Kec. Musuk	3,75	3,75	1.500	0	0	0
80	Ds. Lampar, Kec. Musuk	3,50	3,50	1.450	0	0	0
81	Ds. Ringinlarik, Kec. Musuk	4,00	4,00	1.550	0	0	0
82	Ds. Cepoko sawit, Kec. Sawit	3,75	3,75	1.500	0	0	0
83	Kec. Boyolali dan Mojosoongo	3,75	3,75	1.500	0	0	0

Sumber: DLH Kabupaten Boyolali 2022 & Analisis 2023

Kegiatan penghijauan dan reboisasi yang dilakukan di Kabupaten Boyolali mengalami peningkatan. Tahun 2017 terdapat 23 lokasi yang dilakukan kegiatan penghijauan dan reboisasi dan di tahun 2018 meningkat menjadi 83 lokasi.

Selain kegiatan penghijauan dan reboisasi di atas, terdapat kegiatan bantuan penanaman bibit pohon yang disalurkan oleh oleh DLH Kabupaten Boyolali kepada masyarakat dalam kurun waktu 2 tahun (2017-2018). Selengkapnya mengenai penyaluran bibit penanaman pohon dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Penanaman Pohon

No	Jenis Kegiatan	Tahun	Lokasi	Jumlah	Sumber Dana
1	Durian Musangking	2017	Desa Mliwis Kec. Cepogo	80 btg	APBD
2	Durian Musangking	2017	Desa Ringinlarik Kec. Musuk	80 btg	APBD
3	Durian Musangking	2017	Desa Cabean Kunti, Cepogo	110 btg	APBD
4	Durian Musangking	2017	Desa Pentur Kec. Simo	90 btg	APBD
5	Cengkeh	2017	Desa Sruni Kec. Musuk	100 btg	CSR

6	Alpukat	2017	Desa Sruni Kec. Musuk	200 btg	CSR
7	Durian Montong	2017	Desa Sruni Kec. Musuk	75 btg	CSR
8	Jambu Biji	2017	Desa Sruni Kec. Musuk	100 btg	CSR
9	Mangga	2017	Desa Kembang Kec. Ampel	250 btg	BPTH
10	Akasia	2017	Desa Kembang Kec. Ampel	100 btg	BPTH
11	Trembesi	2017	Desa Kembang Kec. Ampel	200 btg	BPTH
12	Durian	2017	Desa Kembang Kec. Ampel	75 btg	BPTH
13	Kopi Arabika	2018	Desa Samiran Kec. Selo	220 btg	APBD
14	Kopi Arabika	2018	Desa Mriyan Kec. Musuk	327 btg	APBD
15	Mangga / Durian	2018	Desa Seboto Kec. Ampel	237 btg	APBD
16	Cengkeh / Durian	2018	Desa Kembang Kec. Ampel	287 btg	APBD
17	Durian/Alpukat	2018	Desa Sukorejo Kec. Musuk	302 btg	APBD
18	Mangga/Durian	2018	Desa Pranggong Kec. Andong	110 btg	APBD
19	Sumur Resapan	2018	Boyolali	12 titik	APBD
20	Bibit Tanaman (Akasia, Trembesi, Jambu)	2018	Kebun Raya Indrokilo	1000 btg	BPTH
21	Bibit Durian, Jambu, Petai	2018	Kebun Raya Indrokilo	1500 btg	BPDASHL

Sumber: DLH Kabupaten Boyolali 2022 & Analisis 2023

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa pada tahun 2017 terdapat kegiatan bantuan bibit sebanyak 13 lokasi dan di tahun 2018 sebanyak 10 lokasi. Dengan adanya program bantuan.

Dengan semakin bertambahnya lokasi penghijauan dan reboisasi serta kegiatan penanaman bibit pohon maka diharapkan dapat menambah luasan resapan air ke dalam tanah, sehingga menambah volume cadangan air tanah Kabupaten Boyolali.

B. Pembangunan Sumur Resapan dan Biopori

Pembangunan sumur resapan dan biopori merupakan bentuk usaha dalam konservasi air tanah dengan tujuan meresapkan air ke dalam tanah untuk dapat menjadi cadangan air tanah.

1) Sumur Resapan

Pembangunan sumur resapan yang difasilitasi oleh DLH Kabupaten Boyolali sejak tahun 2005 sampai dengan 2018 terdapat di 13 lokasi kecamatan sejumlah 431 sumur dan yang hilang sebanyak 20 unit, sehingga sampai dengan tahun 2018 masih menyisakan 411 sumur resapan. Lokasi sumur resapan mayoritas berada di fasilitas umum seperti sekolah, taman, kantor pemerintahan dan lainnya. Selengkapya

mengenai sebaran sumur resapan di Kabupaten Boyolali dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Sumur Resapan

No	Kecamatan	Pembangunan Sumur Resapan (Unit)				Jumlah
		2005- 2015	2016	2017	2018	
1	Boyolali	84	9	7	1	101
2	Banyudono	0	0	0	3	3
3	Ampel	45	0	2	1	48
4	Cepogo	59	0	2	1	62
5	Musuk	56	3	3	0	62
6	Mojosongo	63	17	0	2	82
7	Teras	2	0	0	1	3
8	Selo	32	0	0	1	33
9	Sambi	7	5	0	0	12
10	Klego	5	0	0	0	5
11	Nogosari	3	0	2	0	5
12	Simo	8	6	0	0	14
13	Andong	0	0	0	1	1
Jumlah		364	40	16	11	431

Sumber: DLH Kabupaten Boyolali 2022 & Analisis 2023

Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan berfungsi memberikan imbuhan air secara buatan dengan cara menginjeksikan air hujan ke dalam [tanah](#). Beberapa fungsi sumur resapan bagi kehidupan manusia adalah sebagai pengendali banjir, melindungi dan memperbaiki (konservasi) air tanah, serta menekan laju erosi.

2) Biopori

Biopori merupakan teknologi alternatif sederhana untuk penyerapan air hujan seperti lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah dan didalamnya terbentuk lubang-lubang kecil yang terbentuk karena aktivitas organisme. Berikut merupakan sebaran biopori yang ada di Kabupaten Boyolali.

Tabel 4. Daftar Lokasi Biopori

No	Kecamatan	Pembangunan Biopori				Jumlah
		2015	2016	2017	2018	
1	Boyolali	670	400	240	120	1.430
2	Musuk	450	150	180	360	1.140
3	Cepogo	970	0	140	0	1.110
4	Ampel	1160	750	20	120	2.050
5	Selo	450	0	40	0	490
6	Mojosongo	450	0	120	100	670
7	Banyudono	50	0	20	0	70
8	Simo	200	130	40	100	470
9	Sambi	250	100	0	0	350
10	Klego	200	0	0	0	200
11	Nogosari	150	0	40	0	190
12	Ngemplak	250	0	0	0	250
13	Teras	0	0	100	0	100
14	Karanggede	0	0	0	80	80
15	Komplek Kantor Terpadu	425	0	0	0	425
Jumlah		5.675	1.530	940	880	9.025

Sumber : DLH Kabupaten Boyolali, & Analisis 2023

Program pembangunan biopori di Kabupaten Boyolali dilaksanakan oleh DLH. Jumlah pembangunan sumur biopori sebelum RPJMD Tahun 2016-2021 sebanyak 5.675 unit yang dilaksanakan sejak tahun 2012. Sedangkan pembangunan biopori

pada periode RPJMD tahun 2016-2021 sejumlah 3.350 unit sehingga jumlah biopori sampai dengan 2018 sejumlah 9.025 unit.

Kecenderungan perkembangan pembangunan biopori sejak tahun 2016-2018 cenderung mengalami penurunan, dimana tahun 2016 sebanyak 1.530 unit, tahun 2017 menurun menjadi 940 unit yang dibangun dan di tahun 2018 sebanyak 880 unit. Program pembangunan biopori ini dilaksanakan pada sarana pendidikan dan perkantoran. Arahan pengembangan program dan kegiatan pembangunan biopori diharapkan dapat dikembangkan untuk mendukung perwujudan watercity di Kabupaten Boyolali.

C. Pembangunan Ruang Terbuka Hijau

Pembangunan ruang terbuka hijau dalam kaitannya dengan perlindungan dan konservasi sumberdaya air bertujuan untuk peningkatan fungsi ekologis yaitu sebagai daerah resapan air, sehingga berpotensi untuk menambah resapan air ke dalam tanah. Pembangunan Ruang Terbuka Hijau di Kabupaten Boyolali selama kurun waktu 2017-2018 dapat dilihat pada tabel 5 .

Tabel 5. Kegiatan Pembangunan Ruang Terbuka Hijau (RTH)

No	Nama Jenis RTH	Lokasi	Luas (m ²)
1	Taman Juwangi	Kec. Juwangi	300
2	Taman Wonosegoro	Kec. Wonosegoro	600
3	Taman Karanggede	Kec. Karanggede	600
4	Taman Andong	Kec. Andong	1.500
5	Taman Klego	Kec. Klego	1.000
6	Taman banyudono	Kec. Banyudono	1.000
7	Taman Eks KPU	Kec. Boyolali	900
8	Taman Anuraga	Kec. Boyolali	900
9	Parkiran Kebun Raya Indrokilo	Kec. Mojosongo	4.500
10	Alun-Alun Utara	Kec. Mojosongo	10.000
11	Taman Eks Puskesmas Karanggede	Kec. Karanggede	1.500
12	Taman Pandan Arum	Rumah Dinas Kab.Boyolali	1.500

Sumber : DLH Kabupaten Boyolali, & Analisis 2023

Pemerintah Kabupaten Boyolali menargetkan pemenuhan ketersediaan ruang terbuka hijau publik 20% dari luas wilayah perkotaan pada Tahun 2037. Ruang terbuka hijau publik diharapkan memiliki fungsi ekologi untuk mereduksi polutan dan memperbanyak kandungan oksigen diudara. Guna merealisasikan pemenuhan target luasan RTH Publik, pada tahun 2018 dibangun 9 ruang terbuka hijau di Wilayah Kabupaten Boyolali seluas 80.612 m². Hingga tahun 2018 luas total ruang terbuka hijau di Kabupaten Boyolali terdapat 1.395.834 m²atau 139,6 Ha.

Pemerintah Kabupaten Boyolali berkomitmen mewujudkan target luasan RTH Publik seluas 20% dari luas kawasan perkotaan sebagaimana dinyatakan dalam Peraturan Bupati Boyolali Nomor 37 Tahun 2017 tentang Rencana Induk Ruang Terbuka Hijau Publik Tahun 2018 -2028.

Pemerintah Kabupaten Boyolali menyediakan RTH publik sekaligus mengupayakan pelestarian flora dan fauna lokal dengan membangun Kebun Raya Indrokilo dan Taman Kehati Wonosemar.

D. Budidaya Pertanian Hemat Air

Sistem budidaya pertanian hemat air dilakukan untuk budidaya tanaman padi yang bertujuan sebagai upaya penghematan air. Budidaya pertanian hemat air ini dilakukan sejak tahun 2011 sampai saat ini. Luas lahan yang diterapkan sistem pertanian hemat air seluas 1.160 ha yang tersebar di Kecamatan Mojosongo, Teras, Sambi, Banyudono, Wonosegoro, Ngemplak. Sawit, Boyolali, Andong, Klego, Simo. Tahun 2018 dikembangkan seluas 10 ha di Desa Tlawong dan Jenengan Kecamatan Sawit dan Desa Bangsalan teras. Selengkapnya mengenai lokasi sebaran pengembangan budidaya pertanian hemat air dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Lokasi Pengembangan Budidaya Padi Hemat Air

No	Kecamatan	Desa	Luas (Ha)
A. Tahun 2011			
1	Mojosongo	Dlingo	10
2	Teras	Tawang Sari	10
3	Sambi	Catur	10
Jumlah (2011)			30
B. Tahun 2013			
1	Teras	Tawang Sari	5
		Gumukrejo	5
2	Banyudono	Trayu	5
		Tanjungsari	5
3	Teras	Tawang Sari	4
		Gumukrejo	4
		Krasak	2
Jumlah (2013)			30
C. Tahun 2014			
1	Banyudono	Karangjati	10
		Banyudono	4
		Kuwiran	3
		Cangkriangan	2
		Ngaru-aruru	1
Jumlah (2014)			20
D. Tahun 2015			
1	Ngemplak	Dibal	20
2	Sawit	Tlawong	20
		Gombang	20
		Keteguhan	20
		Bendosari	40
		Kemasan	20
		Cepoko Sawit	60
		Guwokajen	20
		Jenengan	20
		Karangduren	20
		Jatirejo	20
3	Mojosongo	Dlingo	60
		Metuk	80
		Brajan	40
		Kragilan	40
		Jurug	20
		Manggis	140
		Tambak	20
4	Sambi	Glintang	20
		Tawengan	20
5	Boyolali	Kebon Bimo	40
		Karanggeneng	20
		Mudal	80
		kiringan	20
6	Andong	Gondangrawe	20
		Andong	10
7	Wonosegoro	Ngablak	20
		Wonosegoro	20
		Bandung	20
		Gosono	20
8	Klego	Bade	40

9	Teras	Salakan Bangsalan Sudimoro	10
Jumlah (2015)			1.040
E. Tahun 2016			
1	Teras	Kemasan Jatirejo Gombang Kategori Manjung Bendosari Simo	10
Jumlah (2016)			20
F. Tahun 2017			
1	Ngemplak	Donohudan	10
Jumlah (2017)			10
G. Tahun 2018			
1	Sawit	Jenangan Tlawong	5 2
2	Teras	Nbangsalan	3
Jumlah (2018)			10
Jumlah Total			1.160

Sumber: DLH Kabupaten Boyolali 2022 & Analisis 2023

SIMPULAN

Perlindungan sumber air adalah upaya pengamanan sumber air dari kerusakan yang ditimbulkan, baik akibat tindakan manusia maupun gangguan yang disebabkan oleh daya alam. Sedangkan konservasi sumberdaya air merupakan upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun generasi yang akan datang. Konservasi sumberdaya air dapat dilakukan melalui konservasi lahan dengan kegiatan penghijauan dengan tujuan meningkatkan fungsi ekologis daerah imbuhan air tanah. Upaya perlindungan dan Konservasi Sumber Daya Air yang telah dilakukan di Kabupaten Boyolali antara lain berupa : Penghijauan di daerah imbuhan air tanah ataupun di lahan kritis, Pembangunan sumur resapan dan biopori, Pembangunan Ruang Terbuka Hijau, dan Budidaya Pertanian Hemat Air. Penanaman pohon/reboisasi dapat meningkatkan kualitas lingkungan hidup serta upaya peningkatan penyerapan air ke dalam tanah sehingga dapat menambah volume cadangan air di Kabupaten Boyolali. Pembangunan ruang terbuka hijau dalam kaitannya dengan perlindungan dan konservasi sumberdaya air dapat meningkatkan fungsi ekologis yaitu sebagai daerah resapan air, sehingga berpotensi untuk menambah resapan air ke dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad R. 2004. Kimia Lingkungan. Jakarta: ANDI Yogyakarta
- Alamsyah, Sujana. 2006. Merakit Sendiri Alat Penjernih Air Untuk Rumah Tangga. Jakarta : Kawan Pustaka.

Asmadi, Khayan and Kasjono, H. S. (2011) Teknologi Pengolahan Air Minum. Edisi Pert. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

<https://jateng.antaranews.com/berita/495900/pemkab-boyolali-siapkan-sejumlah-antisipasi-hadapi-musim-kekeringan>, , diakses pada 23 April 2023

<https://lintasjatimnews.com/2023/02/25/jaga-kelestarian-alam-kodim-boyolali-lakukan-reboisasi-lereng-gunung-merbabu/> diakses pada 23 April 2023

<https://radarsolo.jawapos.com/daerah/boyolali/06/03/2022/krisis-air-hantui-3-kecamatan-di-boyolali-butuh-3-000-unit-sumur-resapan/>, diakses pada 23 April 2023

Kodoatie, Robert J. dan Hadimuljono, M. Basuki, 2005. Kajian Undang-Undang Sumber Daya Air-UU RI No. 7 Tahun 2004. Penerbit Andi Yogyakarta.

Kodoatie, Robert J., dan Roestam, Sjarief. 2005. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: Andi

Kodoatie, Robert J., dan Sugiyanto. 2002. BANJIR – Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan. Cetakan 1. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Shiklomanov, I.A. (1997) Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World. World Meteorological Organization, Stockholm, 88.

Soegijoko, Budhi Tjahjati Sugijanto. et al. Bunga Rampai Pembangunan Kota Indonesia Dalam Abad 21. Buku 1. Konsep dan Pendekatan Pembangunan Perkotaan di Indonesia. 2005. Jakarta: URDI

Sumantri. 2013. Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group