

LAPORAN PENELITIAN MELIBATKAN MAHASISWA

**STUDI AIR PERMUKAAN
DI WILAYAH TOPOGRAFI KARST GUNUNGKIDUL**



Oleh:

Suhadi Purwantara, M.Si. (NIP. 19591129 198601 1 001)

Drs. Heru Pramono, S.U. (NIP. 19501227 198003 1 001)

Nurul Khotimah, M.Si. (NIP. 19790613 200604 2 001)

Dina Samara Ika Rusadi (NIM. 08405244035)

Ade Surya Digsinarga (NIM. 08405241052)

Dibiayai oleh Anggaran BOPTN UNY Tahun 2012
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Melibatkan Mahasiswa
Nomor: 2436n/UN34.14/PL/2012

**FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2012**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN MELIBATKAN MAHASISWA**

1. Judul Penelitian : Studi Air Permukaan di Wilayah Topografi Karst Gunungkidul
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama : Suhadi Purwantara, M.Si.
 - b. NIP/Golongan : 19591129 198601 1 001, IV/b
 - c. Pangkat/Jabatan : Pembina Tk. I, Lektor Kepala
 - d. Jurusan : Pendidikan Geografi
 - e. HP dan e-mail : 081328025017,
suhadipurwantara@yahoo.co.id
3. Sub Tema Penelitian : Pengembangan Ilmu-Ilmu Sosial
4. Bidang Keilmuan : Geografi Fisik
5. Tim Peneliti :

No.	Nama dan Gelar	Bidang Keahlian
1.	Suhadi Purwantara, M.Si.	Geografi Fisik
2.	Drs. Heru Pramono, S.U.	Geografi Fisik
3.	Nurul Khotimah, M.Si.	Geografi Fisik dan Lingkungan
6. Mahasiswa yang terlibat :

No.	Nama	NIM	Jurusan
1.	Dina Samara Ika Rusadi	08405244035	Pendidikan Geografi
2.	Ade Surya Digsinarga	08405241052	Pendidikan Geografi
7. Lokasi Penelitian : Kabupaten Gunungkidul
8. Waktu Penelitian : 3 (tiga) bulan
9. Dana yang diusulkan : Rp 10.000.000,00 (sepuluh juta rupiah)

Yogyakarta, 30 November 2012
Ketua Tim Peneliti

Suhadi Purwantara, M.Si.
NIP. 19591129 198601 1 001

Mengetahui,
Dekan FIS
Universitas Negeri Yogyakarta

Ketua Jurusan Pendidikan Geografi
FIS UNY

Prof. Dr. Ajat Sudrajat, M.Ag.
NIP. 19620321 198903 1 001

Dr. Hastuti, M.Si.
NIP. 19620627 198702 2 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepada kami selaku Tim Peneliti untuk melaksanakan penelitian melibatkan mahasiswa dengan judul "Studi Air Permukaan di Wilayah Topografi Karst Gunungkidul".

Kegiatan penelitian ini terlaksana atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami menyampaikan terima kasih kepada Yth.:

1. Dekan FIS Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Ketua Jurusan Pendidikan Geografi FIS UNY.
3. Berbagai pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan penelitian ini.

Kegiatan penelitian ini masih belum sempurna, namun demikian besar harapan kami semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat.

Yogyakarta, 30 November 2012

Ketua Tim Peneliti

Suhadi Purwantara, M.Si.

NIP. 19591129 198601 1 001

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
ABSTRAK	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Hasil Penelitian	6
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori	7
B. Kerangka Berpikir	16
BAB III. METODE PENELITIAN	19
A. Desain Penelitian	19
B. Variabel Penelitian	19
C. Tempat dan Waktu Penelitian	20
D. Populasi dan Sampel	20
E. Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data	21
F. Teknik Analisis Data	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Deskripsi Daerah Penelitian	24
B. Agihan dan Potensi Air Permukaan (Telaga)	29
C. Kualitas Air Telaga	36
D. Kelayakan Air Telaga	41
E. Arahan Pelestarian Air Telaga di Kawasan Karst Kabupaten Gunungkidul	41
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Kualitas Air Golongan B	10
Tabel 2. Telaga dengan Potensi Sumberdaya Air Pada Musim Penghujan di Kecamatan Ponjong	31
Tabel 3. Beberapa Pemunculan Mata Air di Kecamatan Ponjong	33
Tabel 4. Sistem Pelayanan Air Bersih PDAM Kabupaten Gunungkidul	36
Tabel 5. Hasil Pengujian Sampel Air Telaga Wuru	37

STUDI AIR PERMUKAAN DI WILAYAH TOPOGRAFI KARST GUNUNGGIDUL

**Oleh: Suhadi Purwantara, Heru Pramono, Nurul Khotimah,
Dina Samara Ika Rusadi, Ade Surya Digsinarga**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Agihan dan potensi air telaga yang ada di Kabupaten Gunungkidul, (2) Kualitas air telaga di Kabupaten Gunungkidul saat ini, (3) Tingkat kelayakan air telaga di Kabupaten Gunungkidul sebagai bahan baku air minum, dan (4) Upaya untuk pelestarian potensi air telaga di Kabupaten Gunungkidul secara terpadu.

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif laboratoris. Populasi penelitian adalah seluruh air permukaan (telaga) yang ada di kawasan topografi karst Kabupaten Gunungkidul, sedangkan sampel penelitian adalah air Telaga Wuru di Kecamatan Rongkop Kabupaten Gunungkidul yang ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Jenis data yang dikumpulkan meliputi data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi, uji laboratorium, dan dokumentasi. Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Agihan telaga di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul tersebar di 10 kecamatan, terdiri dari Kecamatan Tanjungsari (27 telaga), Semanu (42 telaga), Ponjong (21 telaga), Purwosari (31 telaga), Girisubo (27 telaga), Paliyan (10 telaga), Saptosari (21 telaga), Rongkop (49 telaga), Panggang (22 telaga), dan Tepus (32 telaga). Potensi air di masing-masing telaga bervariasi, baik kondisi debit air, kondisi kualitas air, kondisi lingkungan sekitar, dan kondisi penggunaannya, (2) Kualitas air Telaga Wuru dilihat dari parameter fisik tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan untuk air minum, namun untuk parameter kimia ada beberapa unsur melebihi ambang batas air minum (seng, magnesium, tembaga, mangan, dan besi), sedangkan untuk parameter biologi telah melebihi ambang batas air minum dilihat dari unsur coliform total, (3) Hasil pengujian sampel air Telaga Wuru dapat digeneralisasikan bahwa sumber air Telaga Wuru saat ini tidak layak dimanfaatkan sebagai bahan baku air minum, dan (4) Arah pelestarian telaga karst Kabupaten Gunungkidul dilakukan dengan: (a) mengupayakan konservasi telaga, dengan menanamkan pandangan pada masyarakat bahwa telaga sebagai bagian penting pemenuhan kebutuhan air di kawasan karst, (b) pendayagunaan air telaga untuk berbagai keperluan dilakukan secara arif, (c) jika telaga mengalami kerusakan segera diupayakan pengendalian daya rusak telaga baik secara vegetatif maupun mekanik, (d) adanya sistem informasi kondisi telaga yang selalu *up to date*, dan (e) pemberdayaan dan peran masyarakat dalam pelestarian air telaga.

Kata kunci: air permukaan, topografi karst, Gunungkidul

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kabupaten Gunungkidul adalah salah satu kabupaten di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yang memiliki ibukota Wonosari. Luas wilayah Kabupaten Gunungkidul sebesar 1.485,36 km² atau sekitar 46,63% dari luas wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara geografis, Kabupaten Gunungkidul terletak pada 110°21' bujur timur - 110°50' bujur timur dan 7°46' lintang selatan - 8°09' lintang selatan. Kabupaten Gunungkidul terdiri dari 18 kecamatan dan 144 desa (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

Kabupaten Gunungkidul adalah kawasan bagian ekosistem karst yang terbentang sepanjang perbukitan Gunung Sewu mulai dari Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah hingga Kabupaten Pacitan Provinsi Jawa Timur. Tipe karst Gunung Sewu adalah aset dunia (*world heritage*) di daerah iklim tropik dan memiliki struktur kekar (*joint*) yang sangat berkembang, sehingga daerah ini sangat meluluskan air. Kondisi topografi yang berbukit serta banyak rekahan menyebabkan proses solusional berlangsung cukup intensif. Hujan yang jatuh di daerah ini langsung masuk ke dalam tanah melalui rekahan yang ada dan membentuk aliran sungai bawah permukaan (sungai bawah tanah) dan sebagian ada yang membentuk telaga karst (*karst lake*) karena lubang ponor yang tersumbat oleh endapan lempung. Potensi air yang ada di daerah karst Kabupaten Gunungkidul dan potensial untuk dimanfaatkan meliputi air hujan, air permukaan, dan sungai bawah tanah.

Dengan melihat letak geografis dan kondisi ekosistem di atas serta kenyataan yang ada di Kabupaten Gunungkidul, maka daerah tersebut sering mengalami krisis air meskipun mempunyai curah hujan cukup tinggi. Hal ini disebabkan batuan karst sangat mudah menyerap air hujan dan pada lapisan bawah permukaan membentuk aliran sungai bawah tanah. Kondisi ini mengakibatkan Kabupaten Gunungkidul dikatakan sebagai daerah miskin air

dan bencana kekeringan menjadi permasalahan yang sering dihadapi oleh penduduk di daerah tersebut.

Kabupaten Gunungkidul memiliki daerah kering paling kritis untuk wilayah pesisir selatan yang berbatasan dengan Samudera Hindia (Harjono, 1992). Dari 18 kecamatan yang ada di Kabupaten Gunung Kidul, ada 15 kecamatan berpotensi kering dan 8 kecamatan diantaranya sangat kering di waktu musim kemarau (bulan Juli-Agustus), antara lain Kecamatan Tanjungsari, Tepus, Semanu, Rongkop, Paliyan, Saptosari, Gedangsari, dan Girisubo. Kedelapan kecamatan tersebut menjadi prioritas pemerintah Kabupaten Gunungkidul untuk pengiriman tangki air, yaitu sekitar 20-30 tangki air (www.republika.co.id).

Air merupakan kebutuhan pokok dan vital untuk berlangsungnya suatu kehidupan, terutama manusia. Berdasarkan hasil penelitian, manusia hanya dapat bertahan hidup selama 4 hari tanpa air. Padahal keberadaan air di bumi, hanya 3% berupa air permukaan dan sebagian besar (97%) adalah air tanah. Kabupaten Gunungkidul sebagai kawasan karst juga dicirikan dengan minimnya sungai permukaan, sehingga keberadaan air permukaan dapat dikaji dari keterdapatn telaga karst yang terbentuk karena lubang ponor tersumbat.

Keberadaan air di Kabupaten Gunungkidul tidak tersebar secara merata, baik secara spasial maupun temporal. Untuk memenuhi kebutuhan air, sebagian penduduk di Kabupaten Gunungkidul harus menempuh perjalanan beberapa kilometer untuk mendapatkan air telaga terutama untuk keperluan masak dan minum. Air telaga adalah salah satu pemenuhan kebutuhan air, namun demikian permasalahannya air telaga juga akan kering pada waktu musim kemarau. Pada saat kondisi telaga telah menjadi kering, maka penduduk harus menunggu bantuan air dari pemerintah. Permasalahan yang timbul berikutnya adalah pasokan air sering tidak mencukupi kebutuhan penduduk. Hal ini mengakibatkan adanya bisnis air oleh pihak swasta sehingga harga air menjadi semakin mahal (Anonim, 2003).

Telaga karst di Kabupaten Gunungkidul mampu memberikan sumbangan yang tidak kecil sebagai sumber air di kawasan karst Gunung

Sewu. Air telaga dimanfaatkan penduduk antara lain untuk pemenuhan kebutuhan air minum, memasak, mandi, mencuci, air irigasi pertanian, perikanan, dan memandikan hewan ternak. Hasil penelitian Suratman (1996), menunjukkan bahwa persebaran telaga di Kabupaten Gunungkidul ada di 6 kecamatan, antara lain Kecamatan Panggang (38 telaga), Kecamatan Paliyan (31 telaga), Kecamatan Tepus (45 telaga), Kecamatan Rongkop (91 telaga), Kecamatan Semanu (33 telaga), dan Kecamatan Ponjong (19 telaga).

Potensi air di daerah karst Kabupaten Gunungkidul selain diperoleh melalui air permukaan yang diambil dari telaga, juga dapat diperoleh melalui pemunculan air tanah secara alami berupa mata air (*spring*) maupun rembesan (*seepage*). Mata air adalah pemusatan pengeluaran air tanah yang muncul pada permukaan tanah sebagai arus dari aliran air, dan jika pengeluarannya tidak terpusat membentuk suatu bidang dinamakan rembesan. Menurut Suratman (1996), persebaran mata air di Kabupaten Gunungkidul ada di 4 kecamatan, antara lain Kecamatan Panggang (13 mata air), Kecamatan Semanu (4 mata air), Kecamatan Ponjong (9 mata air), dan Kecamatan Semin (3 mata air). Besarnya debit di mata air tersebut cukup bervariasi dan mampu menambah simpanan air di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul.

Potensi air di daerah karst Kabupaten Gunungkidul, selain diperoleh dari air telaga dan mata air, juga diperoleh dari air sungai bawah tanah. Keterdapatannya aliran air sungai bawah tanah terbentuk oleh adanya sistem sungai bawah tanah. Di daerah karst Kabupaten Gunungkidul menurut MacDonalds and Partners (1984) dalam Tjahyo Nugroho Adji (2010) telah ditemukan beberapa sungai bawah tanah (SBT) dengan debit besar dan melimpah, antara lain SBT Bribin dengan debit 1.500 liter/detik, SBT Seropan dengan debit 400 liter/detik, SBT Baron dengan debit 8.000 liter/detik, SBT Ngobaran dengan debit 150 liter/detik, dan masih terdapat belasan sistem sungai bawah tanah dengan debit di bawah 100 liter/detik. Hal ini menunjukkan bahwa sistem sungai bawah tanah di Kabupaten Gunungkidul mampu menyimpan air dalam jumlah besar. Namun permasalahannya saat ini

pemanfaatan teknologi pengangkatan air sungai bawah tanah belum optimal ditempuh oleh pemerintah setempat untuk mengatasi adanya krisis air.

Keberadaan air permukaan atau air telaga bagi penduduk Kabupaten Gunungkidul merupakan barang vital dan pokok, karena ketersediaannya terbatas terutama jika musim kemarau. Berdasarkan hasil observasi, dapat diketahui bahwa dengan jumlah air yang terbatas di beberapa telaga di musim kemarau, namun pemanfaatannya cukup beragam, baik untuk keperluan sehari-hari seperti air minum, memasak, mandi, dan mencuci maupun keperluan lainnya seperti air irigasi pertanian, budidaya perikanan, dan memandikan hewan ternak. Pemanfaatan yang cukup beragam secara bersamaan dapat menurunkan kualitas air telaga sebagai sumber air utama pemenuhan kebutuhan domestik sebagian penduduk Kabupaten Gunungkidul. Lebih lanjut jika kualitas air telaga tidak memenuhi standar baku mutu air yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah RI No.82 Tahun 2001, maka perlu diadakan pelestarian pada sumber air tersebut, mengingat potensi air telaga salah satunya sebagai bahan baku air minum. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik mengadakan penelitian dengan judul “Studi Air Permukaan di Wilayah Topografi Karst Gunungkidul”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah dalam perspektif geografi dapat diidentifikasi sejumlah permasalahan sebagai berikut:

1. Inventarisasi agihan dan potensi air permukaan (telaga) di wilayah Kabupaten Gunungkidul perlu diperbaharui untuk pengelolaan saat ini.
2. Keterbatasan jumlah atau kuantitas telaga yang dapat ditemukan di Kabupaten Gunungkidul terutama pada musim kemarau sehingga menyebabkan adanya krisis air.
3. Pengelolaan telaga oleh masyarakat belum optimal karena keterbatasan informasi tentang kualitas air telaga yang didukung kurangnya pengetahuan masyarakat.

4. Pemanfaatan telaga untuk berbagai aktivitas penduduk secara bersamaan sehingga menurunkan kualitas air telaga.
5. Kelayakan kualitas air telaga sebagai bahan baku air minum berdasarkan standar baku mutu air Peraturan Pemerintah RI No. 82 tahun 2001 golongan B diperlukan mengingat keberadaan telaga sebagai sumber air untuk kebutuhan domestik.
6. Arahan untuk upaya pelestarian potensi air telaga di wilayah Kabupaten Gunungkidul belum dilakukan secara terpadu.
7. Mata air dan sungai bawah tanah memiliki debit yang bervariasi sehingga perlu dilihat peranannya sebagai media penyimpan air di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul.
8. Pemanfaatan teknologi pengangkatan air sungai bawah tanah belum optimal dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Gunungkidul.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan pertimbangan urgensi permasalahan yang teridentifikasi di atas, maka masalah yang hendak dicari alternatif pemecahannya melalui kegiatan penelitian ini, yaitu:

1. Agihan dan potensi air telaga yang ada di Kabupaten Gunungkidul.
2. Kualitas air telaga di Kabupaten Gunungkidul.
3. Kelayakan air telaga di Kabupaten Gunungkidul sebagai bahan baku air minum.
4. Upaya pelestarian potensi air telaga di Kabupaten Gunungkidul secara terpadu.

D. Rumusan Masalah

Dari batasan masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana agihan dan potensi air telaga yang ada di Kabupaten Gunungkidul?
2. Bagaimana kualitas air telaga di Kabupaten Gunungkidul saat ini?

3. Bagaimana tingkat kelayakan air telaga di Kabupaten Gunungkidul sebagai bahan baku air minum?
4. Bagaimana upaya untuk pelestarian potensi air telaga di Kabupaten Gunungkidul secara terpadu?

E. Tujuan Penelitian

Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Agihan dan potensi air telaga yang ada di Kabupaten Gunungkidul.
2. Kualitas air telaga di Kabupaten Gunungkidul saat ini.
3. Tingkat kelayakan air telaga di Kabupaten Gunungkidul sebagai bahan baku air minum.
4. Upaya untuk pelestarian potensi air telaga di Kabupaten Gunungkidul secara terpadu.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat teoritis
 - a. Sebagai sumbangan bagi ilmu geografi, khususnya geografi fisik (hidrologi).
 - b. Sebagai sumber literatur bagi penelitian sejenis di masa mendatang.
2. Manfaat praktis
 - a. Bagi instansi/lembaga pemerintah terkait, dapat memberikan informasi tentang agihan dan potensi air telaga saat ini, kualitas air telaga dan kelayakannya untuk pemenuhan kebutuhan air minum penduduk, serta upaya pelestarian potensi air telaga yang ada sehingga dapat dijadikan sebagai masukan dalam penyusunan kebijakan-kebijakan selanjutnya terkait keberadaan sumberdaya air.
 - b. Bagi masyarakat Kabupaten Gunungkidul, dapat memberikan pengetahuan tentang kualitas air telaga yang utamanya mereka manfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan domestik dan kelayakannya jika dikonsumsi sebagai air minum berdasarkan standar baku mutu air Peraturan Pemerintah RI No. 82 tahun 2001 golongan B.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Topografi Karst

Kawasan karst di Kabupaten Gunungkidul telah dimanfaatkan untuk berbagai penggunaan, antara lain permukiman, hutan, kebun, pertanian, peternakan, tambang batu gamping, penyediaan air minum, air irigasi, dan perikanan, serta pariwisata. Dari beberapa penggunaan tersebut, pengembangan kawasan karst sebagai objek wisata telah mampu menambah pendapatan daerah tanpa menghilangkan fenomena alam karst, tidak seperti penambangan batu gamping yang telah merusak fenomena alam karst (Ko MD DV, 2004).

Kawasan karst Kabupaten Gunungkidul merupakan bagian kawasan karst Gunung Sewu. Kawasan karst Gunung Sewu memiliki bentangalam unik dan telah ditetapkan sebagai bentukan alam warisan dunia (*world internationalheritages*). Kawasan karst terkesan sebagai kawasan gersang dan tandus, sulit akan air dan prasarana kurang memadai serta tidak menarik (Anonim, 2009). Eko Haryono (2001) juga mengemukakan bahwa kawasan karst sering terkesan hanya sebagai lahan gersang berbatu, sehingga tidak mengherankan jika batu dianggap sebagai potensi utama. Penambangan batu gamping di kawasan karst menjadi kegiatan usaha unggulan, tanpa atau sedikit menghiraukan fungsi lainnya terutama fungsi hidrologis.

Topografi karst terbentuk sebagai hasil proses pelarutan batuan kapur oleh hujan selama beribu-ribu tahun. Topografi karst berkembang dimulai dari pelarutan yang terkonsentrasi pada satu titik atau sepanjang kelurusan-kelurusan kekar atau sesar membentuk cekungan-cekungan tertutup atau lembah-lembah kering yang terus berkembang dan melebar, bergabung satu dengan lainnya meninggalkan bukit-bukit karst dengan bentuk bervariasi. Bukit-bukit karst kerucut (*kegelkarst*) dan menara

(*trumkarst, mogote*) berkembang baik di Indonesia, termasuk di kawasan karst Gunung Sewu (Eko Haryono, 2001).

2. Hidrologi Karst

Sistem air dalam kawasan topografi atau bentuklahan karst memiliki keunikan tersendiri dari sistem air pada topografi atau bentuk lahan yang lainnya, misalnya kawasan bentuklahan vulkanik, kawasan bentuklahan dataran alluvial dan bentuk lahan yang lain. Sistem air atau sering disebut hidrologi kawasan topografi karst sangat dipengaruhi oleh bentukan yang ada di topografi tersebut. Sumber air utama pada topografi karst adalah curah hujan yang masuk ke dalam sistem topografi karst melalui diaklas atau kekar atau retakan pada struktur batuan gamping yang saling berhubungan (Eko Haryono, 2001). Air hujan merupakan sumber yang menjadi faktor utama proses pelarutan (solusional) dalam setiap jalur retakan sehingga semakin lama semakin besar. Bergabungnya satu diaklas dengan diaklas lain akan membentuk uvala. Uvala-uvala akan bergabung menjadi satu membentuk dolin atau telaga karst.

Proses aliran air yang terjadi pada diaklas-diaklas selain membentuk telaga karst, juga membentuk aliran sungai bawah permukaan. Sungai-sungai di kawasan karst akan muncul di permukaan yang lebih rendah misalnya di Sungai Baron, atau sebaliknya sungai-sungai di kawasan karst akan masuk ke dalam topografi karst melalui gua-gua, misalnya Kali Suci. Sejumlah ornamen interior gua sangat indah dan unik seperti stalagtit, stalakmit, coloumn (bentuk tiang), flowstone (bentuk batu mengalir), canopies, rimestone dam, cavepearl, helictit, shield, dan draperies. Gua dalam bahasa Jawa sering disebut luweng yang terkenal di kalangan ahli dan peminat speology dan karstology (Ko MD DV, 2004).

3. Kualitas Air

Kualitas air adalah tingkat kesesuaian air untuk pemenuhan kebutuhan tertentu bagi kehidupan manusia, seperti untuk menyirami

tanaman, memandikan ternak, dan kebutuhan langsung seperti minum, mandi, mencuci, dan sebagainya (Sitanala Arsyad, 1989:177). Saat ini air menjadi masalah yang perlu mendapat perhatian, sebab untuk mendapatkan air yang baik, sesuai standar tertentu, saat ini menjadi barang yang mahal karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari hasil kegiatan manusia, baik limbah rumah tangga, industri, dan kegiatan lainnya (Wisnu Arya Wardhana, 1999: 71)

Penggolongan kelas air yang dinilai layak untuk dimanfaatkan bagi peruntukan tertentu adalah sebagai berikut:

- a. Golongan A : air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.
- b. Golongan B : air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum.
- c. Golongan C : air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.
- d. Golongan D : air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri pembangkit listrik tenaga air (Koesnadi Hardjasoemantri, 2000: 261).

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Klasifikasi dan Kriteria Mutu Air, berdasarkan Pasal 8 klasifikasi mutu air dibagi menjadi 4 (empat) kelas sebagai berikut:

- a. Kelas satu : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Kelas dua : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana atau sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

- c. Kelas tiga : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Kelas empat : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Air yang digunakan sebagai air baku air minum (golongan B) harus mempunyai standar kriteria kualitas air yang disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1: Kriteria Kualitas Air Golongan B

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
1.	Fisik		
a.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/l	1.000
b.	Suhu	⁰ C	Deviasi 3
2.	Kimia		
a.	pH	-	6,5-9
b.	Seng (Zn ²⁺)	mg/l	0,05
c.	Fluorida (F)	mg/l	1,5
d.	Arsen (As)	mg/l	1
e.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500
f.	Magnesium (Mg)	mg/l	-
g.	Nitrat (NO ₃ -)	mg/l	10
h.	Nitrit (NO ₂ -)	mg/l	0,06
i.	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	400
j.	Tembaga (Cu ²⁺)	mg/l	0,02
k.	Klorida (Cl)	mg/l	600
l.	Mangan (Mn)	mg/l	-
m.	Besi total (Fe)	mg/l	-
3.	Biologi	mg/l	
a.	Coliform total	MPN/100 ml	Bukan air perpipaan: 50

Sumber: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001

Beberapa parameter yang dipilih di atas dan digunakan dalam penentuan kualitas air telaga diuraikan sebagai berikut:

a. Parameter fisik

1) Jumlah zat padat terlarut (TDS)

Jumlah zat padat terlarut adalah jumlah padatan-padatan terdiri dari senyawa anorganik dan organik yang larut dalam air, mineral dan garam-garaman. Misalnya air buangan pabrik gula mengandung berbagai jenis gula yang larut, sedangkan air buangan industri kimia mengandung mineral seperti merkuri (Hg), timbal (Pb), arsenik (As), cadmium (Cd), chromium (Cr), nikel (Ni) serta garam-garaman kalsium dan magnesium yang mempengaruhi kesadahan air (Srikandi Fardiaz, 1992:27). Zat padat selalu terdapat dalam air dan jika terlalu banyak jumlahnya tidak baik untuk air minum. Banyaknya zat padat yang disyaratkan untuk air minum adalah kurang dari 1.000 mg/l. Kelebihan zat padat terlarut dalam air minum akan memberikan rasa tidak enak pada lidah dan rasa mual.

2) Suhu

Kenaikan suhu perairan mengakibatkan kenaikan aktivitas biologi sehingga akan membentuk O_2 lebih banyak. Kenaikan suhu perairan secara alami biasanya disebabkan aktivitas penebaran vegetasi di sekitar sumber air, sehingga menyebabkan banyaknya cahaya matahari yang masuk dan mempengaruhi akuifer yang ada baik secara langsung maupun tidak langsung (Chay Asdak, 1995:535-536). Suhu air sebaiknya sejuk atau tidak panas agar tidak terjadi pelarutan zat kimia pada saluran/pipa yang dapat membahayakan kesehatan, menghambat reaksi-reaksi biokimia di dalam saluran/pipa, mikroorganisme patogen tidak mudah berkembang biak, dan jika diminum air dapat menghilangkan dahaga (Juli Soemirat Slamet, 1996:112).

b. Parameter kimia

1) pH

pH adalah tingkat keasaman atau konsentrasi ion hidrogen. Nilai pH air normal adalah 6 - 8, sedangkan pH air terpolusi nilainya berbeda-beda tergantung dari jenis buangnya (Srikandi Fardiaz, 1992: 22). Pengaruh menyangkut aspek kesehatan dari penyimpangan nilai pH yang lebih kecil dari 6,5 dan lebih besar dari 9,2 dapat menyebabkan beberapa senyawa kimia berubah menjadi racun yang sangat mengganggu kesehatan.

2) Seng

Seng dalam jumlah kecil merupakan unsur penting dalam metabolisme, sebab jika kekurangan seng dapat menyebabkan hambatan pada pertumbuhan anak. Batas maksimal kandungan seng dalam air minum (kelas satu) menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 tahun 2001 adalah 0,05 mg/l. Penyimpangan terhadap kandungan seng akan menimbulkan rasa pahit, sepet, dan rasa mual.

3) Fluorida

Fluorida adalah senyawa fluor, jika mengalami keracunan kronis akan menyebabkan seseorang menjadi kurus, pertumbuhan tubuh terganggu, terjadi fluorosis gigi dan gangguan pencernaan yang disertai dehidrasi. Untuk kasus keracunan berat akan terjadi cacat tulang, kelumpuhan dan kematian (Juli Soemirat Slamet, 1996: 114).

4) Arsen

Arsen merupakan metal yang mudah patah, berwarna perak, dan sangat toksik. Keracunan arsen secara kronis dapat menimbulkan anorexia, kolik, mual, diare atau konstipasi, icterus, pendarahan pada ginjal, dan kanker kulit. Disamping itu juga dapat menimbulkan iritasi, alergi dan cacat bawaan (Juli Soemirat Slamet, 1996:113).

5) Kesadahan

Kesadahan dalam air terjadi karena adanya ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Air dengan tingkat kesadahan tinggi sangat merugikan karena dapat menimbulkan karat pada alat-alat dari besi, meningkatkan konsumsi sabun karena sabun kurang membusa, dan menimbulkan kerak di dalam tempat-tempat pengolahan. Kandungan kalsium dalam air minum lebih rendah dari 75 mg/l dapat menyebabkan penyakit tulang rapuh, sedangkan kandungan lebih dari 200 mg/l dapat menyebabkan korosifitas pada pipa-pipa air. Kandungan magnesium dengan jumlah kecil dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan tulang, sedangkan kandungan magnesium lebih dari 150 mg/l dapat menyebabkan rasa mual (Srikandi Fardiaz, 1992:27-28).

6) Magnesium

Kandungan magnesium dalam jumlah kecil diperlukan oleh tubuh manusia. Kandungan magnesium diperlukan dalam rangka pemenuhan kebutuhan gizi, utamanya pertumbuhan tulang.

7) Nitrat dan Nitrit

Pencemaran air dari nitrat dan nitrit bersumber dari tanah dan tanaman. Nitrat dapat terjadi baik dari NO_2 atmosfer maupun dari pupuk-pupuk yang digunakan serta dari oksidasi NO_2 oleh bakteri dari kelompok nitrobacter. Jumlah nitrat lebih besar dalam usus cenderung berubah menjadi nitrit yang dapat bereaksi langsung dengan hemoglobin dalam darah membentuk methaemoglobin yang dapat menghalangi perjalanan oksigen di dalam tubuh (Juli Soemirat Slamet, 1996:116).

8) Sulfat

Kandungan sulfat berlebihan dalam air mengakibatkan kerak pada alat merebus air (panci atau ketel) serta mengakibatkan bau dan korosi pada pipa. Keberadaan kandungan sulfat sering dihubungkan dengan penanganan dan pengolahan air bekas. Sulfat

dapat bersifat iritan bagi saluran gastro intestinal, jika dicampur dengan magnesium atau natrium. Jumlah $MgSO_4$ yang tidak terlalu besar sudah dapat menimbulkan penyakit diare (Juli Soemirat Slamet, 1996:117).

9) Tembaga

Kandungan tembaga dalam air minum diperlukan bagi perkembangan tubuh manusia, tetapi kandungan tembaga dalam dosis tinggi dapat menyebabkan gejala GI, SSP, ginjal, hati, muntaber, pusing kepala, demam, lemah, anemia, kramp, konvulsi, shock, koma, serta korosi pada pipa, sambungan dan peralatan dapur (Juli Soemirat Slamet, 1996:117).

10) Klorida

Semua wilayah perairan akan mengandung klorida dengan kandungan bervariasi. Perubahan kandungan klorida dalam perairan berhubungan dengan lokasi tertentu maupun waktu tertentu menunjukkan adanya pencampuran dengan perairan lain atau pencemaran terhadap perairan tersebut. Umumnya adanya kandungan klorida dalam air akan menyebabkan air berasa asin.

11) Mangan

Mangan merupakan metal abu-abu. Keracunan mangan seringkali terjadi akibat inhali debu dan uap logam, dengan gejala yang timbul berupa gejala susunan syaraf, insomnia, lemah pada kaki dan otot muka sehingga ekspresi muka menjadi beku dan tampak seperti topeng. Jika efek berlanjut dapat menyebabkan bicara melambat dan monoton, terjadi hyperrefleksi, serta clonus pada patella dan tumit (Juli Soemirat Slamet, 1996:115).

12) Besi

Besi merupakan metal berwarna putih keperakan, liat, dan dapat dibentuk. Kandungan besi dalam air minum akan menimbulkan rasa, warna kuning, pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi, dan kekeruhan. Kandungan besi dalam

air minum diperlukan oleh tubuh, tetapi jika kandungan besi terlalu besar dapat merusak dinding usus dan seringkali menimbulkan kematian. Selain itu juga dapat mengakibatkan berkurangnya fungsi paru-paru (Juli Soemirat Slamet, 1996:114).

c. Parameter biologi

Parameter biologi untuk kualitas air salah satunya adalah kandungan coliform total. Coliform merupakan grup bakteri sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi tidak baik terhadap air, makanan, susu dan produk-produk susu. Adanya bakteri koliform di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Suriawiria, 1996). Standar air minum mensyaratkan kandungan coliform total harus nol dalam 100 ml air.

4. Pelestarian sumberdaya air di kawasan topografi karst

Dalam pelestarian sumber daya air ada faktor utama dan pendukung untuk mendukung keberhasilannya. Faktor utama adalah upaya konservasi sumberdaya air, pendayagunaan sumberdaya air, dan pengendalian daya rusak air, sedangkan faktor pendukung adalah sistem informasi serta pemberdayaan dan peran masyarakat (Robert J. Kodoatie dan Roestam Sjarief, 2010:380). Pelestarian sumberdaya air dalam hal ini disesuaikan dengan kondisi yang ada di kawasan topografi karst.

Menurut Undang-Undang No. 7 Tahun 2004, upaya konservasi sumberdaya air dapat dilakukan, melalui: (1) perlindungan dan pelestarian sumber air, (2) pengawetan air, dan (3) pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Pendayagunaan sumberdaya air (SDA) meliputi beberapa kegiatan, antara lain: (1) penatagunaan SDA, (2) penyediaan SDA, (3) penggunaan SDA, (4) pengembangan SDA, dan (5) pengusahaan SDA, sedangkan kegiatan pengendalian daya rusak air, meliputi: (1) pencegahan sebelum terjadi bencana, (2) penanggulangan

pada saat terjadi bencana, dan (3) pemulihan akibat bencana (Robert J. Kodoatie dan Roestam Sjarief, 2010:381-394).

Adapun sistem informasi sumberdaya air sebagai faktor penunjang pelestarian SDA terdiri dari: (1) informasi SDA, (2) prasarana dan sarana sistem informasi SDA, dan (3) institusi pengelola. Faktor penunjang yang lain adalah pemberdayaan yang dapat dilakukan oleh pemerintah daerah, instansi-instansi terkait SDA, dan masyarakat. Masyarakat dalam hal ini mempunyai hak dan kewajiban dalam pengelolaan SDA sehingga cukup penting peranannya dalam pelestarian SDA (Robert J. Kodoatie dan Roestam Sjarief, 2010:394-398).

Masyarakat Kabupaten Gunungkidul menempuh dua cara dalam melakukan usaha konservasi kawasan karst, yaitu melalui: (1) pembuatan teras-teras pematang dengan ukuran lebar 1 – 2 meter mengikuti kontur (topografi) lereng perbukitan sebagai penahan erosi tanah pada saat musim penghujan dan sekaligus dimanfaatkan sebagai lahan pertanian bagi masyarakat guna memenuhi kebutuhan sehari-hari, (2) Penggalakan program reboisasi (penanaman kembali hutan). Partisipasi pemerintah daerah Kabupaten Gunungkidul melalui Dinas Kehutanan dan Perkebunan dalam rangka konservasi kawasan karst dengan memberdayakan masyarakat memprioritaskan rehabilitasi atau konservasi puncak-puncak bukit, penyempurnaan regulasi legalitas kayu, serta penanganan kelestarian kera ekor panjang yang berada dalam lokasi hutan lindung negara.

B. Kerangka Berpikir

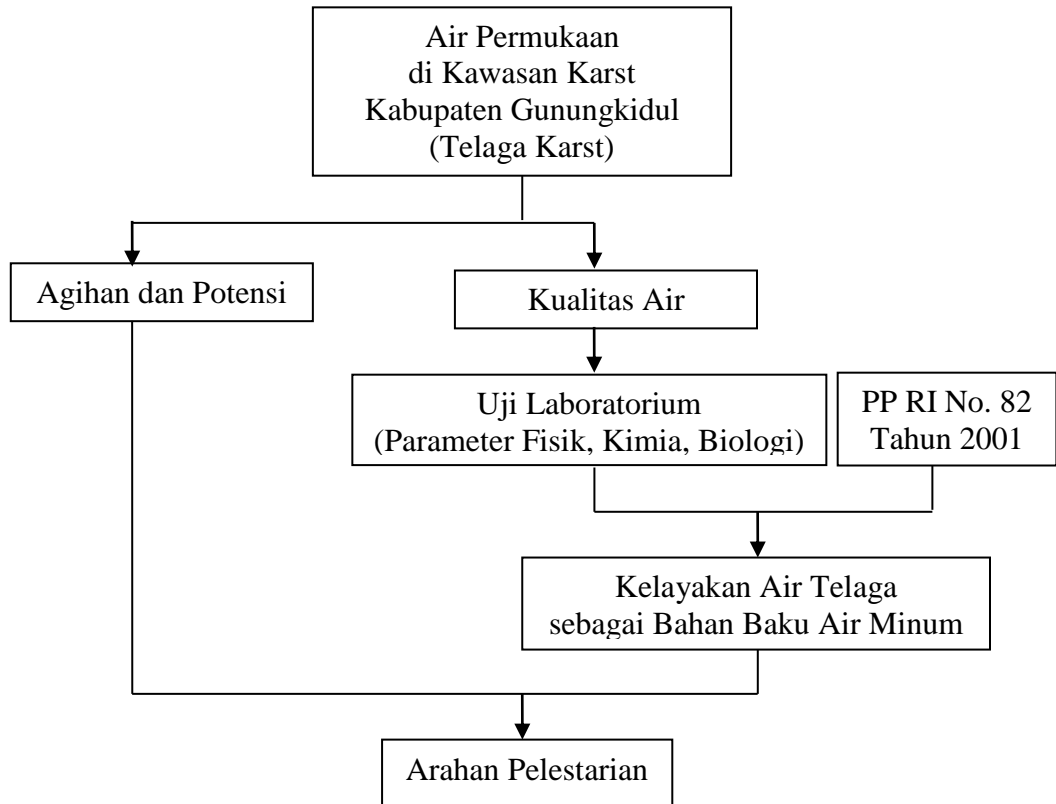
Air merupakan kebutuhan pokok dan vital bagi kehidupan manusia. Keberadaan air di Kabupaten Gunungkidul tidak tersebar secara merata, baik secara spasial maupun temporal. Kabupaten Gunungkidul sebagai kawasan karst dicirikan dengan minimnya sungai permukaan, sehingga keberadaan telaga karst sebagai air permukaan yang terbentuk karena lubang ponor

tersumbat cukup besar peranannya dalam menunjang ketersediaan air bagi penduduk.

Inventarisasi agihan dan potensi air telaga di Kabupaten Gunungkidul penting peranannya dalam menangani permasalahan bencana kekeringan yang sering melanda beberapa kecamatan yang ada di wilayah tersebut. Keberadaan air telaga saat ini dimanfaatkan oleh penduduk untuk berbagai penggunaan, antara lain air minum, memasak, mandi, mencuci, air irigasi pertanian, budidaya perikanan, memandikan hewan ternak, dan lain-lain. Banyaknya aktivitas tersebut dapat mengakibatkan penurunan kualitas air telaga atau pencemaran air telaga.

Dari beberapa penggunaan air telaga, salah satunya dimanfaatkan sebagai bahan baku air minum, oleh karena itu penting kiranya untuk diketahui bagaimana kualitas air telaga berdasarkan standar baku mutu air minum, dengan mengambil sampel air telaga untuk selanjutnya diujikan di laboratorium. Hasil uji laboratorium kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu air golongan B berdasarkan PP RI No. 82 Tahun 2001. Dari hasil perbandingan dapat diketahui apakah air telaga layak dikonsumsi sebagai pemenuhan kebutuhan air minum. Dari hasil agihan dan potensi air telaga, kualitas air telaga dan kelayakannya untuk air minum selanjutnya dapat diberikan arahan pelestarian sumberdaya air telaga.

Untuk lebih jelasnya mengenai skema kerangka berpikir penelitian ini adalah sebagai berikut:



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah jenis atau corak penelitian (Tatang M. Amirin, 1995:100). Desain penelitian merupakan keseluruhan proses pemikiran dan penentuan tentang hal-hal yang akan dilakukan yang tersusun secara sistematis. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif laboratoris. Penelitian deskriptif laboratoris adalah suatu penelitian yang bertujuan memberikan gambaran secara deskriptif terhadap data yang diperoleh dari hasil analisis laboratorium (Suharsimi Arikunto, 2006:213).

Dalam penelitian ini akan dipaparkan bagaimana kualitas air telaga di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul dan kelayakannya sebagai bahan baku air minum. Dari hasil yang didapatkan selanjutnya dapat diberikan arahan untuk upaya pelestariannya.

B. Variabel Penelitian

Variabel adalah gejala yang bervariasi (Suharsimi Arikunto, 2006:115). Variabel merupakan konsep yang diberi lebih dari satu nilai. Adapun variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Agihan dan potensi air telaga, dalam hal ini dikaji sebaran telaga di Kabupaten Gunungkidul beserta potensinya sebagai penunjang sumberdaya air di wilayah topografi karst.
2. Kualitas air telaga, adalah tingkat kesesuaian air telaga sebagai bahan baku air minum, dilihat dari parameter fisik, kimia, dan biologi.
 - a. Parameter fisik, meliputi TDS dan suhu.
 - b. Parameter kimia, meliputi pH, seng, fluorida, arsen, kesadahan, magnesium, nitrat, nitrit, sulfat, tembaga, klorida, mangan, dan besi.
 - c. Parameter biologi, yaitu coliform total.

3. Tingkat kelayakan air telaga, adalah kelayakan air telaga sebagai bahan baku air minum dengan membandingkan hasil uji laboratorium dengan standar baku mutu air PP RI No. 82 Tahun 2001.
4. Arahan pelestarian sumberdaya air telaga, adalah upaya yang diberikan untuk menjaga keberlanjutan air telaga di masa mendatang dengan mempertimbangkan faktor utama dan penunjang yang mempengaruhi keberadaan air telaga.
 - a. Faktor utama adalah konservasi sumberdaya air, pendayagunaan sumberdaya air, dan pengendalian daya rusak air.
 - b. Faktor pendukung adalah sistem informasi serta pemberdayaan dan peran masyarakat.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah topografi karst Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan daerah di wilayah topografi karst Kabupaten Gunungkidul adalah:

1. Merupakan wilayah yang mempunyai topografi karst yang luas.
2. Merupakan wilayah yang pada musim kemarau selalu ditimpa bencana kekeringan secara periodik.
3. Tersedianya data serta informasi spasial dan deskriptif mengenai gambaran umum daerah penelitian.

Adapun waktu yang diperlukan untuk kegiatan penelitian ini adalah selama 3 (tiga) bulan, yaitu mulai bulan Oktober hingga Desember tahun 2012.

D. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Suharsimi Arikunto, 2006:130). Populasi penelitian ini adalah seluruh air permukaan (telaga) yang ada di kawasan topografi karst Kabupaten Gunungkidul.

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Suharsimi Arikunto, 2006:131). Sampel dalam penelitian ini adalah air Telaga Wuru di Kecamatan Rongkop Kabupaten Gunungkidul. Penentuan sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Adapun pertimbangan pemilihan Telaga Wuru di Kecamatan Rongkop mengingat keberadaan Kecamatan Rongkop yang termasuk dalam 8 (delapan) kecamatan yang sangat kering di musim kemarau (Juli-Agustus) dan mendapat prioritas pengiriman tangki air bersih dari pemerintah Kabupaten Gunungkidul. Selain itu di Kecamatan Rongkop memiliki jumlah telaga terbanyak, yaitu 49 buah. Untuk keperluan analisis laboratorium maka diambil sampel air Telaga Wuru untuk dilihat kualitasnya dari parameter fisik, kimia, dan biologi.

E. Jenis data dan teknik pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan dua macam data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lapangan. Data sekunder adalah data yang bisa didapat dari buku-buku, hasil penelitian, jurnal, peta ataupun sarana lainnya yang biasanya diambil dari instansi-instansi terkait.

Metode yang dipakai untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini, yaitu:

1. Metode observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala dan fenomena yang ada pada obyek penelitian (Moh. Pabundu Tika, 2005: 44). Dalam penelitian ini observasi dilakukan untuk mendapatkan gambaran daerah penelitian, utamanya di sekitar Telaga Wuru Kecamatan Rongkop Kabupaten Gunungkidul. Termasuk dalam kegiatan ini adalah pengambilan sampel air telaga. Langkah-langkah dalam pengambilan sampel air telaga adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan jerigen ukuran 2 liter untuk pengambilan sampel air telaga.

- b. Menentukan lokasi pengambilan sampel air telaga.
 - c. Mengambil sampel air telaga dan memasukannya ke dalam jerigen.
 - d. Air di dalam jerigen kemudian diperiksa di laboratorium.
 - e. Khusus untuk pengukuran parameter biologi, maka sampel air diambil menggunakan botol steril.
 - f. Untuk pengambilan sampelnya, terlebih dahulu melepas tali pelindung yang melilit di tubuh botol, kemudian membuka tutup botol steril, memanasi bagian di sekitar tutup botol dengan api spiritus, dilanjutkan pengambilan sampel air telaga.
 - g. Setelah botol terisi air kemudian diangkat ke atas, memanasi kembali bagian di sekitar tutup botol dengan api spiritus dan tutup kembali botol dengan melilitkan kembali tali pelindung ke tubuh botol, dan sampel air segera dibawa ke laboratorium pada hari yang sama dengan waktu pengambilan sampel.
2. Metode uji laboratorium

Uji laboratorium adalah uji sampel air yang dilakukan di laboratorium. Uji laboratorium dalam penelitian ini dengan membawa sampel air ke Laboratorium Hidrologi dan Kualitas Air Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada untuk diadakan pengujian parameter fisik, kimia, dan biologi.

3. Metode dokumentasi

Dokumentasi adalah metode pencarian data mengenai suatu hal yang berupa catatan, buku, surat kabar, majalah, prasasti, dan sebagainya (Suharsimi Arikunto, 2006:231). Data dalam penelitian ini didapatkan dari studi literatur, baik melalui perpustakaan maupun internet untuk mendapatkan data kondisi fisik, demografi, dan lain-lain. Data pendukung juga diambil dari instansi terkait, yaitu Bappeda dan BPS.

F. Teknik analisis data

Teknik analisis data adalah proses penyederhanaan data ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, dibaca dan dipresentasikan (Masri

Singarimbun, 1989:363). Analisis data penelitian ini menggunakan analisis deskriptif laboratoris yang memberikan tafsiran secara deskriptif terhadap data hasil uji laboratorium.

Untuk mengetahui kualitas air Telaga Wuru di Kecamatan Rongkop Kabupaten Gunungkidul maka sampel air yang diambil kemudian dibawa ke Laboratorium Hidrologi dan Kualitas Air Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada untuk dilakukan pengujian parameter fisik, kimia, dan biologi. Dari hasil pengujian laboratorium kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu air golongan B berdasarkan PP RI No. 82 Tahun 2001. Melalui hasil perbandingan dapat diketahui kelayakan air Telaga Wuru untuk dikonsumsi sebagai air minum penduduk. Dari hasil yang diperoleh selanjutnya dapat diberikan arahan untuk pelestarian air telaga dalam rangka pemanfaatan yang berkelanjutan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Daerah Penelitian

1. Letak, Luas, dan Batas

Kabupaten Gunungkidul merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, terletak 39 km sebelah Tenggara Kota Yogyakarta. Luas wilayahnya sebesar 1.485,36 km² atau \pm 46,63% luas wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Batas wilayahnya adalah sebagai berikut:

- a. Sebelah Barat : Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- b. Sebelah Utara : Kabupaten Klaten dan Kabupaten Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah.
- c. Sebelah Timur : Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah.
- d. Sebelah Selatan : Samudera Hindia (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

2. Kondisi Fisik

Kondisi fisik Kabupaten Gunungkidul menggambarkan kondisi fisiografis daerah penelitian yang dapat mempengaruhi kegiatan ekonomi penduduk setempat. Kondisi fisik meliputi kondisi topografi, klimatologi, geologi, hidrogeologi, dan penggunaan lahan.

a. Topografi

Kabupaten Gunungkidul, terutama wilayah selatan didominasi dengan kawasan perbukitan karst dan banyak dijumpai gua-gua alam dan aliran air sungai bawah tanah. Kondisi tersebut menyebabkan lahan di kawasan selatan kurang subur yang berakibat budidaya pertanian di kawasan ini kurang optimal (<http://www.gunungkidulkab.go.id>).

Berdasarkan kondisi topografi, Kabupaten Gunungkidul dibagi menjadi 3 (tiga) zone pengembangan, yaitu zone utara, tengah, dan selatan.

- 1) Zone utara dikenal dengan sebutan wilayah Baturagung, dengan ketinggian 200-700 m di atas permukaan laut, kondisinya berbukit-bukit, dan terdapat sumber-sumber air tanah dengan kedalaman 6-12 m dari permukaan tanah. Wilayahnya meliputi Kecamatan Pathuk, Gedangsari, Nglipar, Ngawen, Semin, dan Ponjong Bagian Utara.
- 2) Zone tengah dikenal dengan sebutan Ledok Wonosari, dengan ketinggian 150-200 m di atas permukaan laut, terdapat sungai di permukaan (musim kemarau kering), dan kedalaman air tanah 60-120 m di bawah permukaan tanah. Wilayahnya meliputi Kecamatan Playen, Wonosari, Karangmojo, Ponjong Bagian Tengah, dan Semanu Bagian Utara.
- 3) Zone selatan dikenal dengan sebutan Karst Gunung Sewu, dengan ketinggian 0-300 m di atas permukaan laut, merupakan kawasan karst, dan banyak dijumpai aliran air sungai bawah tanah. Wilayahnya meliputi Kecamatan Saptosari, Paliyan, Girisubo, Tanjungsari, Tepus, Rongkop, Purwosari, Panggang, Ponjong Bagian Selatan, dan Semanu Bagian Selatan (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

b. Klimatologi

Kondisi klimatologi Kabupaten Gunungkidul secara umum sebagai berikut:

- 1) Curah hujan rata-rata tahun 2010 sebesar 1.200 mm/tahun dengan jumlah hari hujan rata-rata 103 hari/tahun. Bulan basah berkisar 7 bulan, sedangkan bulan kering berkisar 5 bulan. Wilayah Kabupaten Gunungkidul Utara merupakan wilayah dengan curah hujan paling tinggi dibandingkan wilayah Tengah dan Selatan.
- 2) Suhu udara rata-rata harian 27,7°C, suhu minimum 23,2°C, dan suhu maksimum 32,4°C.
- 3) Kelembaban nisbi berkisar 80-85% dan tidak terlalu dipengaruhi oleh tinggi tempat, tetapi lebih dipengaruhi oleh musim

Kelembaban tertinggi bulan Januari-Maret, sedangkan kelembaban terendah bulan September (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

c. Geologi

Kabupaten Gunungkidul secara regional adalah bagian zona fisiografi pegunungan selatan Jawa Timur, merupakan bagian dari sayap geantiklinal Jawa yang batuanannya miring ke arah selatan. Batuan penyusunnya adalah batuan vulkanik tersier dan karbonat (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

d. Hidrogeologi

Berdasarkan litologi penyusun, Kabupaten Gunungkidul dapat dibagi menjadi 3 (tiga) satuan hidrogeologi, yaitu:

- 1) Satuan hidrogeologi Baturagung, dengan aliran permukaan lebih dominan dibanding resapan ke bawah, air tanah cukup dalam, dan memiliki potensi air tanah kecil.
- 2) Satuan hidrogeologi Ledok Wonosari, dengan muka air tanah di beberapa tempat dangkal dan sebagian dalam, dan memiliki potensi air tanah cukup besar.
- 3) Satuan hidrogeologi Karst Gunung Sewu, wilayahnya jarang ditemui aliran air permukaan, tetapi banyak keterdapatan dolin, gua, dan sungai bawah tanah. Limpasan air permukaan akan segera masuk ke dalam sistem luweng atau *inflow* (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

Di Kabupaten Gunungkidul terdapat 14 sungai (sebagian besar di wilayah Utara), 215 mata air, 252 telaga, di Bagian Tengah dan sebagian kecil Bagian Selatan terdapat sumur bor sebanyak 55 buah dengan fungsi irigasi pertanian dan air minum penduduk, serta terdapat beberapa sungai bawah tanah digunakan sebagai air baku air bersih rumah tangga, antara lain Bribin, Ngobaran, Seropan, dan Baron.

e. Penggunaan lahan

Penggunaan lahan di Kabupaten Gunungkidul untuk hutan rakyat seluas 30.576 ha, sedangkan untuk hutan negara seluas 13.221,5

ha. Luasan lahan potensial kritis perlu penanganan seluas 42.178,3087 ha, dan secara kuantitatif di Kabupaten Gunungkidul terdapat lahan kritis seluas 15.611 ha yang berada di Pegunungan Baturagung dan Gunung Sewu. Luasan lahan pertanian pangan berkelanjutan pada lahan beririgasi seluas 7.865 ha, sedangkan luasan lahan pertanian pangan berkelanjutan pada lahan tidak beririgasi seluas 36.065 ha (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

3. Kondisi Kependudukan

a. Jumlah dan Kepadatan Penduduk

Jumlah penduduk Kabupaten Gunungkidul berdasarkan hasil perhitungan sensus penduduk yang dilaksanakan BPS Kabupaten Gunungkidul tahun 2010 berjumlah 675.382 jiwa, yang terdiri dari laki-laki sebanyak 326.703 jiwa dan perempuan sebanyak 348.679 jiwa. Dengan luas wilayah 1.485,36 km² yang didiami 675.382 jiwa, maka rata-rata kepadatan penduduk Gunungkidul adalah sebesar 454 jiwa/km², dengan angka kepadatan tertinggi di Kecamatan Wonosari sebesar 1.042 jiwa/km², dan angka kepadatan terendah di Kecamatan Girisubo sebesar 234 jiwa/km² (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

b. Kesehatan

Status gizi dan kesehatan masyarakat Kabupaten Gunungkidul hingga tahun 2010 mengalami pasang surut. Dari data Dinas Kesehatan Kabupaten Gunungkidul, terdapat rata-rata penduduk sakit per tahun sebanyak 5.313 orang, sedangkan prevalensi balita gizi buruk sebanyak 0,71%. Dalam rangka peningkatan derajat kesehatan masyarakat, pemerintah selalu berusaha meningkatkan dan melakukan penambahan-penambahan fasilitas kesehatan dengan cakupan semakin luas, dekat dengan masyarakat, dan dibutuhkan masyarakat. Peningkatan fasilitas kesehatan berupa penambahan polindes sebanyak 29 unit, puskesmas keliling sebanyak 30 unit, puskesmas pembantu sebanyak 108 unit, rumah sakit umum tipe C sebanyak 1 unit, dan laboratorium sebanyak 1 unit (<http://www.gunungkidulkab.go.id>).

c. Pendidikan

Peningkatan terhadap mutu Pendidikan di Kabupaten Gunungkidul dari tahun ke tahun terus ditingkatkan sesuai dengan amanat dokumen RPJMD tahun 2010-2015 tentang kebijakan dalam peningkatan kualitas pelayanan pendidikan dengan prioritas program untuk peningkatan aksesibilitas dan kualitas pelayanan pendidikan, dengan arah kebijakan sebagai berikut:

- 1) Mewujudkan pelayanan pendidikan murah dan bermutu untuk semua, tanpa diskriminasi, terutama masyarakat miskin.
- 2) Menjamin pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan mutu, serta efisiensi, efektivitas, dan relevansi manajemen pendidikan untuk menghadapi tantangan sesuai tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional, maupun global (<http://www.gunungkidulkab.go.id>).

Angka melek huruf di Kabupaten Gunungkidul terus mengalami peningkatan, tahun 2008 sebesar 84,50%, tahun 2009 mengalami peningkatan menjadi 84,52%, dan tahun 2010 kembali meningkat menjadi 84,66%. Disamping angka melek huruf, keberhasilan pembangunan di suatu daerah juga dapat dilihat dari rata-rata masyarakat dalam menempuh pendidikan formal. Rata-rata lama belajar sebagai salah satu pendukung ketersediaan sumberdaya terampil dan sekaligus sebagai agen pembangunan. Rata-rata lama sekolah di Kabupaten Gunungkidul juga semakin meningkat, tahun 2008 sebesar 7,60 tahun, tahun 2009 meningkat menjadi 7,61 tahun, tahun 2010 kembali meningkat menjadi 7,65 tahun, dan tahun 2011 kondisinya tetap 7,65 tahun (Kabupaten Gunungkidul, 2012).

d. Sosial Budaya

Bentuk wilayah atau fisiografi adalah salah satu faktor yang mempengaruhi pola kehidupan sosial budaya di masyarakat. Unsur sosial budaya merupakan instrumen penting dalam pembangunan, dalam hal ini terkait perencanaan, sasaran, dan capaian target kinerja pembangunan. Karakteristik sosial budaya masyarakat Gunungkidul

adalah masyarakat tradisional yang masih memegang teguh budaya luhur warisan nenek moyang.

Masyarakat Kabupaten Gunungkidul menggunakan bahasa lokal (bahasa Jawa) dalam berkomunikasi, sedangkan bahasa nasional (bahasa Indonesia) dipakai dalam lingkungan formal (kantor, pendidikan, fasilitas umum, dan lain-lain). Organisasi kesenian sebagai budaya yang terus dipupuk dan dilestarikan oleh masyarakat berjumlah 1.080 organisasi, dengan tokoh pemangku adat berjumlah 144 orang. Desa budaya yang dikembangkan oleh pemerintah untuk menunjang kesejahteraan masyarakat sebanyak 10 desa budaya, cagar budaya yang dimiliki sebanyak 5 buah, serta benda cagar budaya sejumlah 378 buah yang tersebar di wilayah Kabupaten Gunungkidul (<http://www.gunungkidulkab.go.id>).

B. Agihan dan Potensi Air Permukaan (Telaga)

Air baku merupakan kebutuhan manusia yang paling utama. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, maka kebutuhan air baku juga akan meningkat dengan ketersediaan yang semakin terbatas. Daerah karst merupakan salah satu daerah dengan ketersediaan air yang sangat minim di wilayah permukaan pada waktu musim kemarau. Kabupaten Gunungkidul mempunyai potensi sumberdaya air permukaan yang besar berasal dari bentukan telaga karst yang sering disebut dengan dolin.

Dolin merupakan kenampakan negatif yang terbentuk akibat proses pelarutan, yang kemudian menghasilkan cekungan tertutup. Dolin di daerah tropis berbentuk bintang dengan sudut-sudut yang dikelilingi oleh beberapa bukit. Berdasarkan keberadaan air yang mengisi, dolin dibedakan menjadi dua yaitu dolin kering dan dolin basah. Dolin kering adalah dolin yang sepanjang tahun kering, tidak terisi oleh air karena ponor terbuka, sehingga air tampungan terus mengalir ke bawah melalui ponor menuju aliran air sungai bawah tanah. Dolin basah adalah dolin yang jika musim penghujan terisi oleh air dan membentuk telaga, sehingga sering disebut dengan telaga karst atau

danau dolin, hal ini dikarenakan ponor tertutup oleh lapisan tanah sehingga input air dapat tertampung dan tertahan.

Dolin-dolin di Kabupaten Gunungkidul tersebar di 10 (sepuluh) kecamatan, diantaranya: di Kecamatan Tanjungsari memiliki 27 telaga, Kecamatan Semanu memiliki 42 telaga, Kecamatan Ponjong memiliki 21 telaga, Kecamatan Purwosari terdapat 31 telaga, Kecamatan Girisubo terdapat 27 telaga, Kecamatan Paliyan terdapat 10 telaga, Kecamatan Saptosari terdapat 21 telaga, Kecamatan Rongkop ada 49 telaga, Kecamatan Panggang ada 22 telaga dan Kecamatan Tepus ada 32 telaga. Kondisi masing-masing telaga sangat berbeda-beda, baik kondisi debit air, kondisi kualitas air, kondisi lingkungan sekitar, dan kondisi penggunaannya.

Dulu ketika jaringan air bersih belum ada, masyarakat menggunakan air telaga untuk memenuhi kebutuhan air minum, memasak, mencuci, memandikan hewan ternak, dan sebagai sumber air bagi hewan ternak. Hal ini dikemukakan juga oleh Worosuprojo (1997) yang menyebutkan bahwa air telaga memiliki peranan yang sangat penting dalam pemenuhan kebutuhan air di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul, khususnya pada saat musim kemarau. Kondisi ini disebabkan karena kebutuhan air pada musim kemarau dipenuhi dari air hujan. Pemanenan air hujan dilakukan dengan mengalirkan air hujan yang jatuh pada atap rumah ke tempat penampungan air hujan (PAH).

Meskipun saat ini keberadaan air telaga sebagian tidak lagi digunakan sebagai sumber air minum, namun masyarakat di kawasan karst tetap menganggap keberadaan air telaga masih menjadi bagian penting dalam pemenuhan kebutuhan air. Hal ini karena saat ini air telaga masih digunakan untuk keperluan mencuci, memandikan hewan ternak, dan sumber air minum untuk ternak. Pemanfaatan telaga yang lain adalah untuk budidaya ikan. Budidaya ikan di telaga biasanya dikelola oleh organisasi masyarakat. Bibit ikan disebar dan hasil panen nantinya diusahakan untuk kepentingan masyarakat. Selain itu, persepsi tentang air telaga sebagai bagian penting dalam pemenuhan kebutuhan air di kawasan karst juga dapat dilihat dari

perilaku masyarakat dalam menjaga kondisi telaga seperti adanya larangan menebang pohon di sekitar telaga dan penghijauan wilayah di sekitar telaga.

Namun demikian, kondisi beberapa telaga yang telah mati dan tidak lagi tergenang air (hanya tergenang dalam waktu sangat singkat setelah hujan atau bahkan menjadi tegalan) akibat pendangkalan menyebabkan sebagian masyarakat menjadikannya tanah kas dusun yang disewakan untuk kegiatan pertanian. Setiap awal tahun tanam dilakukan lelang bagi masyarakat yang berminat untuk mengolah tanah bekas telaga tersebut. Pemenang lelang selanjutnya dapat mengolah lahan bekas telaga selama satu tahun. Kondisi ini misalnya dijumpai di Telaga Ploso, Dusun Ploso, Desa Dadapayu, Kecamatan Semanu. Pemanfaatan telaga sebagai lahan pertanian dengan ditanami padi gogo saat musim penghujan dan tanaman palawija saat musim kemarau.

Di Kecamatan Ponjong terdapat 21 telaga, beberapa kondisi telaga di Kecamatan Ponjong dengan potensi airnya pada musim penghujan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Telaga dengan Potensi Sumberdaya Air Pada Musim Penghujan di Kecamatan Ponjong

No.	Nama Telaga	Volume Telaga	Upaya Konservasi (Vegetatif dan Mekanik)
1.	Lawa	52.950 m ³	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi telaga masih alami, sumberdaya air belum dieksplorasi dan sebatas digunakan oleh masyarakat sekitar saat kondisi telaga berair, sedangkan saat kering dimanfaatkan untuk lahan pertanian dan lapangan ▪ Penggunaan lahan mendukung kelestarian telaga dengan menjaga keaslian telaga yaitu adanya kebun campuran dan tegalan tanpa merubah kondisi lingkungan sekitar tegalan ▪ Pembuatan pondasi batu di tepi jalan
2.	Sawahombo	262.144 m ³	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi telaga masih alami, sumberdaya air belum dieksplorasi dan sebatas digunakan oleh masyarakat sekitar saat kondisi berair dan saat kering dimanfaatkan untuk lahan

			<p>pertanian dan lapangan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan lahan mendukung kelestarian telaga dengan menjaga keaslian telaga yaitu adanya kebun campuran dan tegalan tanpa merubah kondisi lingkungan sekitar tegalan ▪ Pembuatan pondasi batu di tepi jalan
3.	Ngampelombo	198.800 m ³	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi telaga sudah 15 tahun kering dan saat musim penghujan daya tampung telaga hanya bertahan lima hari ▪ Terjadi pendangkalan akibat adanya sedimentasi dari penggunaan lahan di sekitar telaga yang intensif
4.	Klumpit	5.526 m ³	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi telaga masih alami, sumberdaya air belum dieksplorasi dan sebatas digunakan oleh masyarakat sekitar saat kondisi berair dan saat kering dimanfaatkan untuk lahan pertanian dan lapangan ▪ Penggunaan lahan mendukung kelestarian telaga dengan menjaga keaslian telaga yaitu adanya kebun campuran dan tegalan tanpa merubah kondisi lingkungan sekitar tegalan
5.	Mendak	19.332 m ³	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi telaga masih alami, sumberdaya air belum dieksplorasi dan sebatas digunakan oleh masyarakat sekitar saat kondisi berair dan saat kering dimanfaatkan untuk lahan pertanian dan lapangan ▪ Penggunaan lahan mendukung kelestarian telaga dengan menjaga keaslian telaga yaitu adanya kebun campuran dan tegalan tanpa merubah kondisi lingkungan sekitar telaga ▪ Penggunaan lahan di sekitar telaga berupa tegalan dan saat musim kemarau tidak dimanfaatkan oleh masyarakat.
6.	Asemblulang	6.436,5 m ³	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan lahan di sekitar telaga berupa tegalan. ▪ Sumber air dimanfaatkan oleh masyarakat untuk irigasi. ▪ Telaga mampu menyimpan air dalam jumlah banyak, terbukti dari adanya

			saluran irigasi yang besar yang dibuat oleh masyarakat.
7.	Kedokan	16.916 m ³	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi telaga masih alami, sumberdaya air belum dieksplorasi dan sebatas digunakan oleh masyarakat sekitar telaga saat kondisi berair dan saat kering dimanfaatkan untuk lahan pertanian dan lapangan ▪ Penggunaan lahan mendukung kelestarian telaga dengan menjaga keaslian telaga yaitu adanya kebun campuran dan tegalan tanpa merubah kondisi lingkungan sekitar telaga ▪ Masyarakat juga memanfaatkan sumber air dari telaga dengan membuat penampung air di tepian telaga

Potensi sumberdaya air di Kecamatan Ponjong selain berupa telaga, dapat berupa pemunculan mata air yang disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Beberapa Pemunculan Mata Air di Kecamatan Ponjong

No.	Nama Pemunculan Mata Air	Potensi Debit (lt/dtk)	Tipe Konservasi
1.	Teleng	42 – 45,8	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanik: pembuatan tanggul dan pondasi di sekeliling sumber air dan masyarakat membuat bak penampungan agar saat musim kemarau dapat dimanfaatkan
2.	Nggremeng	96,7 – 115	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanik: pembuatan tanggul dan pondasi di sekeliling sumber air • Pemunculan mata air Nggremeng mengalir sepanjang tahun, yang kemudian mengalir menjadi aliran permukaan pada Sungai Simo
3.	Umbulrejo	0,5	<ul style="list-style-type: none"> • Dibiarkan
4.	Beton	35,5 – 45	<ul style="list-style-type: none"> • Mekanik: pembuatan tanggul dan pondasi di sekeliling sumber air • Pemunculan mata air Beton menjadi sebuah telaga dengan luas 47.803 m², yang kemudian

			dialirkan ke kolam-kolam, selain itu masyarakat juga membudidayakan ikan dalam bentuk keramba
5.	Klungsu	1 – 6	• Dibiarkan
6.	Selonjono I	0,82 – 2,3	• Mekanik: pembuatan tanggul dan pondasi di sekeliling sumber air dan masyarakat membuat bak penampungan agar saat musim kemarau dapat dimanfaatkan
7.	Selonjono II	15,6 – 50,7	• Mekanik: pembuatan tanggul dan pondasi di sekeliling sumber air dan masyarakat membuat bak penampungan agar saat musim kemarau dapat dimanfaatkan
8.	Sumber Ponjong	34 – 35,8	• Mekanik: pembuatan tanggul dan pondasi di sekeliling sumber air • Pemunculan mata air Sumber Ponjong dimanfaatkan oleh masyarakat untuk irigasi sawah, selain untuk mandi, mencuci, dan perikanan
9.	Sulu	10 – 13	• Mekanik: pembuatan tanggul dan pondasi di sekeliling sumber air dan masyarakat membuat bak penampungan agar saat musim kemarau dapat dimanfaatkan.
10.	Gedaren	24 – 29,7	• Mekanik: pembuatan tanggul dan pondasi di sekeliling sumber air dan masyarakat membuat bak penampungan agar saat musim kemarau dapat dimanfaatkan.
11.	Gedong	1,18 – 5,5	• Mekanik: Masyarakat membuat bak penampungan agar saat musim kemarau dapat dimanfaatkan.
12.	Sumberan	0 -2	• Mekanik: Masyarakat membuat bak penampungan agar saat musim kemarau dapat dimanfaatkan

Dalam menunjang ketersediaan air untuk pemenuhan kebutuhan penduduk di Kabupaten Gunungkidul, maka pemerintah daerah melirik potensi sumberdaya air yang dimiliki yaitu sistem air bawah permukaan. Sejumlah 160 goa dari 246 goa yang terhubung dengan sungai bawah tanah di kawasan karst Gunung Sewu terinventarisasi, 42 goa diantaranya terdapat air dengan potensi kecil sampai besar dan dapat dipergunakan sebagai sumber air baku. Di antara 42 goa yang dijumpai air ada beberapa yang langsung berhubungan dengan sungai bawah tanah dengan debit aliran air yang cukup besar, antara lain Bribin (800 lt/dtk), Seropan (850 lt/dtk), Ngobaran (120 lt/dtk) dan muara sungai bawah tanah Baron (\pm 4.000 lt/dtk).

Sistem Bribin mengairi wilayah selatan hingga timur atau mulai dari Kecamatan Tanjungsari, Tepus, Rongkop, Girisubo dan Semanu. Sistem Baron mengairi Kecamatan Tanjungsari, Panggang, Saptosari, dan sebagian Palihan. Sistem Seropan melayani kebutuhan air bersih di Kecamatan Karangmojo, Wonosari, sebagian Ponjong dan Wonogiri Provinsi Jawa Tengah. Debit air produksi Seropan mencapai 250 liter per detik, tetapi baru dimanfaatkan sekitar 180 liter per detik. Kondisi debit air saat musim kemarau di sistem Seropan mencapai 600 liter per detik, dan saat musim penghujan dapat mencapai 2.500 liter per detik. Sistem Ngobaran melayani kebutuhan air bersih di Kecamatan Playen, Palihan, dan sebagian Saptosari. Sistem Baron memiliki debit mencapai 5.000 liter per detik saat musim penghujan karena merupakan muara sungai dari berbagai sungai bawah tanah di wilayah Kabupaten Gunungkidul. Sistem Baron melayani wilayah Kecamatan Tanjungsari, Panggang, Saptosari, dan sebagian Palihan (jogja.antaranews.com)

Sumber air bersih yang didistribusikan oleh PDAM Kabupaten Gunungkidul bersumber dari lima sumber utama dari aliran sungai bawah tanah, meliputi Bribin 1, Bribin 2 (Sindon), Seropan, Ngobaran, dan Baron. Sistem pelayanan air bersih di Kabupaten Gunungkidul seperti ditampilkan pada Tabel 4. Terbatasnya jumlah aliran air yang mampu didistribusikan menyebabkan aliran air dari PDAM dilakukan secara bergilir, dimana wilayah

yang sama akan teraliri dua hari dalam seminggu. Kondisi ini menyebabkan masyarakat berusaha sebanyak mungkin mengalirkan air dari PDAM pada saat air PDAM mengalir sampai tampungan air berupa penampungan air hujan (PAH) penuh.

Tabel 4. Sistem Pelayanan Air Bersih PDAM Kabupaten Gunungkidul

Sistem	Daerah Pelayanan	Jumlah Sambungan Hidran Umum	Jumlah Sambungan Saluran Rumah Tangga	Jumlah Dusun dan Desa yang Terlayani
Bribin 1 dan 2	Kecamatan Semanu, Tepus, Rongkop, dan Girisubo	510	7.387	134 dusun; 21 desa
Seropan	Kecamatan Semanu, Ponjong, Karangmojo, dan Wonosari	115	7.292	134 dusun; 21 desa
Baron	Kecamatan Tanjungsari	57	874	32 dusun; 4 desa
Ngobaran	Kecamatan Saptosari, Purwosari dan Panggang	180	6.811	152 dusun; 40 desa

Sumber: Suryono (2006)

C. Kualitas Air Telaga

Penelitian kualitas air telaga dilakukan dengan mengambil sampel air di Telaga Wuru. Telaga Wuru berada di Desa Bohol Kecamatan Rongkop Kabupaten Gunungkidul. Telaga tersebut berbentuk persegi panjang dengan ukuran 40 m x 60 m dan kedalaman sekitar 3 m. Sumber air telaga adalah air hujan. Pada saat musim penghujan kondisi air telaga penuh dan kelihatan jernih, sedangkan pada musim kemarau air telaga berkurang jumlahnya dan kondisi air terlihat agak keruh. Telaga Wuru dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan air masyarakat Desa Bohol dan sekitarnya (Desa Plalar, Karangawen, dan Nglindur), karena di wilayah tersebut belum terjangkau

keberadaan air dari PDAM. Beberapa pemanfaatan air Telaga Wuru, diantaranya untuk air minum, mencuci pakaian dan peralatan rumah tangga, mandi, dan sebagainya.

Sampel air yang diambil di Telaga Wuru selanjutnya diujikan di Laboratorium Hidrologi dan Kualitas Air Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Adapun hasil pengujian laboratorium adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Pengujian Sampel Air Telaga Wuru

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian	Baku Mutu Air, PP RI No. 82 Tahun 2001
1.	Fisik			
a.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/l	260	1.000
b.	Suhu	⁰ C	26,0	Deviasi 3
2.	Kimia			
a.	pH	-	7,03	6,5-9
b.	Seng (Zn ²⁺)	mg/l	0,0706	0,05
c.	Fluorida (F ⁻)	mg/l	≤0,001	1,5
d.	Arsen (As)	mg/l	<0,001	1
e.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	124	500
f.	Magnesium (Mg)	mg/l	6	-
g.	Nitrat (NO ₃ -)	mg/l	3,393	10
h.	Nitrit (NO ₂ -)	mg/l	≤0,0009	0,06
i.	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	26,3	400
j.	Tembaga (Cu ²⁺)	mg/l	0,1888	0,02
k.	Klorida (Cl ⁻)	mg/l	20,0	600
l.	Mangan (Mn)	mg/l	0,1053	-
m.	Besi total (Fe)	mg/l	0,0080	-
3.	Biologi	mg/l		
a.	Coliform total	MPN/100 ml	240	50

Dari tabel di atas untuk hasil pengujian masing-masing parameter dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Parameter Fisik

a. Jumlah zat padat terlarut (TDS)

Hasil uji laboratorium menunjukkan kandungan TDS sebesar 260 mg/l untuk sampel air Telaga Wuru, hal ini berarti air Telaga

Wuru masih memenuhi standar air minum karena kandungan TDS masih jauh di bawah standar yang ditetapkan, yaitu 1.000 mg/l.

b. Suhu

Hasil uji laboratorium pada sampel air Telaga Wuru menunjukkan suhu sampel air sebesar 26,0°C, hal ini berarti air masih sesuai dengan standar ambang batas air minum.

2. Parameter Kimia

a. pH

pH adalah salah satu faktor penting dalam air, karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba dalam air. pH pada sampel air Telaga Wuru adalah 7,03, hal ini berarti masih sesuai dengan batas yang telah ditetapkan untuk air minum yaitu berkisar antara 6,5-9.

b. Seng

Kandungan seng dalam jumlah kecil penting untuk metabolisme tubuh, kekurangan kandungan seng dapat menghambat pertumbuhan anak, sebaliknya jika kandungan seng dalam air berjumlah besar dapat menimbulkan rasa pahit dan sepat. Dari uji laboratorium sampel air Telaga Wuru menunjukkan kandungan seng sebesar 0,0706 mg/l, hal ini berarti sampel air memiliki kandungan seng melebihi ambang batas air minum, yaitu sebesar 0,05 mg/l.

c. Fluorida

Kandungan fluorida dalam jumlah kecil diperlukan untuk mencegah terhadap penyakit gigi, namun jika kandungannya melebihi standar dapat berakibat terjadinya fluorosis pada gigi atau terbentuknya noda coklat dan sulit untuk dihilangkan. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa sampel air Telaga Wuru memiliki kandungan fluorida sebesar $\leq 0,001$ mg/l, hal ini berarti sampel air masih sesuai dengan batas air minum yang telah ditetapkan, yaitu di bawah 1,5 mg/l.

d. Arsen

Arsen adalah senyawa yang sangat beracun dan bersifat akumulasi dalam tubuh manusia. Kandungan arsen dalam air minum

dapat mengganggu sistem pencernaan dan kemungkinan dapat menyebabkan penyakit kanker kulit, hati dan saluran empedu. Hasil uji laboratorium sampel air Telaga Wuru menunjukkan kandungan arsen sebesar $<0,001$ mg/l, hal ini berarti sampel air masih berada dalam batas yang telah ditetapkan untuk air minum yaitu sebesar 1 mg/l.

e. Kesadahan

Kesadahan disebabkan adanya garam-garam kalsium dan atau magnesium bikarbonat, sulfat, dan klorida. Jika kesadahan air melebihi 500 mg/l akan mengurangi efektifitas kerja sabun, menyebabkan kerak pada alat dapur yang terbuat dari logam, tersumbatnya pipa air, dan sayuran yang dicuci dengan air akan mengeras. Dari hasil uji laboratorium sampel air Telaga Wuru menunjukkan kesadahan air sebesar 124 mg/l, hal ini berarti kesadahan air masih berada dalam ambang batas yang telah ditetapkan untuk air minum, yaitu sebesar 500 mg/l.

f. Magnesium

Hasil uji laboratorium menunjukkan sampel air Telaga Wuru dengan kandungan magnesium sebesar 6 mg/l, hal ini berarti kandungan magnesium telah melebihi standar baku mutu air minum karena keberadaan magnesium dalam air harus nihil.

g. Nitrat

Hasil uji laboratorium kandungan nitrat pada sampel air Telaga Wuru adalah 3,393 mg/l, hal ini berarti kandungan nitrat masih sesuai dengan batas yang telah ditetapkan untuk air minum, yaitu di bawah 10 mg/l.

h. Nitrit

Kandungan nitrit untuk sampel air Telaga Wuru adalah $\leq 0,0009$ mg/l. Kandungan nitrit menunjukkan bahwa sampel air masih memenuhi standar kualitas air minum karena masih di bawah 0,06 mg/l.

i. Sulfat

Kandungan sulfat dalam jumlah besar dapat bereaksi dengan ion natrium atau magnesium dalam air sehingga membentuk garam natrium sulfat atau magnesium sulfat dan mengakibatkan rasa mual dan muntah jika air diminum. Hasil uji laboratorium pada sampel air Telaga Wuru adalah 26,3 mg/l, hal ini berarti masih sesuai dengan standar yang telah ditetapkan untuk air minum, yaitu maksimal 400 mg/l.

j. Tembaga

Kandungan tembaga pada sampel air Telaga Wuru adalah 0,1888 mg/l. Kandungan tembaga dalam sampel air telah melebihi standar yang telah ditetapkan untuk air minum yaitu sebesar 0,02 mg/l.

k. Klorida

Kandungan klorida dalam jumlah kecil diperlukan untuk desinfektan, keberadaan ion natrium dapat menimbulkan rasa asin dan merusak pipa air. Hasil uji laboratorium sampel air Telaga Wuru menunjukkan kandungan klorida sebesar 20,0 mg/l, hal ini berarti kandungan klorida masih memenuhi standar yang telah ditetapkan untuk air minum yaitu sebesar 600 mg/l.

l. Mangan

Penyimpangan kandungan mangan terhadap standar mutu air dapat menimbulkan rasa aneh pada minuman (konsentrasi > 0,5 mg/l), warna kecoklatan pada pakaian, dan bau pada minuman. Hasil uji laboratorium terhadap sampel air Telaga Wuru adalah 0,1053 mg/l, hal ini berarti kandungan mangan pada sampel air melebihi standar untuk air minum yang seharusnya nihil.

m. Besi

Kandungan besi pada sampel air Telaga Wuru adalah 0,0080 mg/l. Hal ini menunjukkan kandungan besi melebihi standar untuk air minum yang seharusnya nihil.

3. Parameter Biologi

Coliform total dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan apakah air telah tercemar oleh tinja atau belum, karena dalam air terdapat bakteri pathogen yang membahayakan manusia. Sampel air Telaga Wuru menunjukkan nilai coliform total sebesar 240/100 ml, hal ini berarti sampel air telah tercemar oleh bakteri coliform dan telah melebihi ambang batas peruntukan air minum yang seharusnya maksimal 50 mg/l.

D. Kelayakan Air Telaga

Kualitas air Telaga Wuru dilihat dari parameter fisik tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan untuk air minum, namun demikian untuk parameter kimia ada beberapa unsur yang melebihi ambang batas air minum, antara lain unsur seng, magnesium, tembaga, mangan, dan besi, sedangkan untuk parameter biologi telah melebihi ambang batas air minum dilihat dari unsur coliform total. Dari hasil tersebut maka air Telaga Wuru tidak layak untuk digunakan sebagai bahan baku air minum, terutama karena kandungan coliform total yang melebihi ambang batas air minum dan dapat membahayakan manusia jika air tersebut tetap dikonsumsi sebagai bahan baku air minum oleh penduduk setempat.

E. Arahan Pelestarian Air Telaga di Kawasan Karst Kabupaten Gunungkidul

Dalam pelestarian air telaga ada beberapa faktor yang berpengaruh, antara lain upaya konservasi air telaga, pendayagunaan air telaga, pengendalian daya rusak air telaga, adanya sistem informasi, serta pemberdayaan dan peran masyarakat di sekitar telaga. Upaya konservasi air telaga sebagai salah satu faktor dalam pelestarian air telaga dapat diberikan setelah mengkaji beberapa permasalahan lingkungan yang ada di sekitar telaga.

Kenyataan di lapangan memperlihatkan bahwa banyak telaga di kawasan karst telah mengalami kerusakan. Kerusakan terjadi akibat

pendangkalan karena penebangan kayu secara ilegal dan pengolahan tegalan pada perbukitan di sekitarnya serta terbukanya sistem saluran bawah tanah akibat pengerukan tanah di dalam telaga yang telah membuka saluran atau lubang yang menghubungkan dengan sistem sungai bawah tanah. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kapasitas atau volume telaga berkurang dan resapan ke dalam sistem sungai bawah tanah menjadi lebih banyak sehingga pada musim kemarau telaga menjadi kering.

Keberadaan bukit-bukit karst di sekitar telaga berfungsi sebagai daerah resapan yang akan memberi suplai air ke telaga. Penambangan batu gamping di bukit-bukit karst akan memberikan dampak negatif terhadap kemampuan bukit-bukit karst untuk meresapkan air, sehingga jumlah air yang diresapkan juga akan semakin berkurang. Sebagian masyarakat kurang mengetahui fungsi dari keberadaan bukit-bukit karst (bukit-bukit gamping) yang ada di sekitar telaga untuk menyuplai air ke telaga. Kebanyakan dari mereka melihat keberadaan bukit-bukit gamping dilihat dari nilai ekonomisnya yang tinggi, baik untuk dijadikan lahan tambang batu gamping maupun untuk ditanami pohon jati yang dapat diperjualbelikan.

Seiring banyaknya perhatian untuk pelestarian kawasan karst Kabupaten Gunungkidul maka upaya konservasi di sekitar telaga perlu diintensifkan dengan melibatkan masyarakat setempat. Upaya konservasi telaga dapat dilakukan dengan mengubah persepsi masyarakat tentang telaga sebagai bagian penting dalam pemenuhan kebutuhan air di kawasan karst. Hal ini dapat dilakukan dengan adanya larangan menebang pohon di sekitar telaga dan terus meningkatkan penghijauan di sekitar telaga.

Pendayagunaan air telaga untuk berbagai keperluan juga harus dilakukan secara arif, dalam hal ini perlu adanya pemisahan dari berbagai kegiatan pemanfaatan air telaga dan jika telaga mengalami kerusakan harus segera diupayakan pengendalian daya rusak telaga baik secara vegetatif maupun mekanik. Keberadaan sistem informasi kondisi telaga di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul yang selalu *up to date* serta pemberdayaan dan peran masyarakat akan semakin memperkuat upaya pelestarian air telaga.

Alternatif lain yang dapat diupayakan pemerintah setempat terkait keberadaan air telaga yang sebagian menjadi kering di musim kemarau sehingga di Kabupaten Gunungkidul sering terjadi kelangkaan air bersih setiap tahunnya, adalah dengan mengoptimalkan teknologi pengangkatan air sungai bawah tanah sebagai sumber air yang melimpah sebagai alternatif jangka pendek. Alternatif jangka panjang adalah terus menggalakkan upaya penghijauan di kawasan karst untuk menunjang keberadaan sumber air di wilayah tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari pembahasan di muka dapat disimpulkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Agihan telaga di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul tersebar di 10 kecamatan, terdiri dari Kecamatan Tanjungsari (27 telaga), Kecamatan Semanu (42 telaga), Kecamatan Ponjong (21 telaga), Kecamatan Purwosari (31 telaga), Kecamatan Girisubo (27 telaga), Kecamatan Paliyan (10 telaga), Kecamatan Saptosari (21 telaga), Kecamatan Rongkop (49 telaga), Kecamatan Panggang (22 telaga), dan Kecamatan Tepus (32 telaga). Potensi air di masing-masing telaga bervariasi, baik kondisi debit air, kondisi kualitas air, kondisi lingkungan sekitar, dan kondisi penggunaannya.
2. Kualitas air Telaga Wuru di Kecamatan Rongkop telah mengalami penurunan. Dilihat dari parameter fisik sampel air Telaga Wuru tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan untuk air minum, namun untuk parameter kimia ada beberapa unsur melebihi ambang batas air minum, antara lain unsur seng, magnesium, tembaga, mangan, dan besi, sedangkan untuk parameter biologi telah melebihi ambang batas air minum dilihat dari unsur coliform total.
3. Hasil pengujian sampel air Telaga Wuru dapat digeneralisasikan bahwa sumber air Telaga Wuru saat ini tidak layak dimanfaatkan sebagai bahan baku air minum. Hal ini dikarenakan kandungan coliform total dalam sampel air melebihi batas maksimum standar baku mutu air minum menurut PP RI No.82 Tahun 2001 Golongan B sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia jika dikonsumsi.
4. Arahan pelestarian telaga karst Kabupaten Gunungkidul dilakukan dengan: (a) mengupayakan konservasi telaga, dengan menanamkan pandangan pada masyarakat bahwa telaga sebagai bagian penting

pemenuhan kebutuhan air di kawasan karst, (b) pendayagunaan air telaga untuk berbagai keperluan dilakukan secara arif, (c) jika telaga mengalami kerusakan segera diupayakan pengendalian daya rusak telaga baik secara vegetatif maupun mekanik, (d) adanya sistem informasi kondisi telaga yang selalu *up to date*, dan (e) pemberdayaan dan peran masyarakat dalam pelestarian air telaga.

B. Saran

1. Bagi Pemerintah Kabupaten Gunungkidul dapat menjalin kerjasama dengan lembaga/instansi terkait untuk melakukan pemeriksaan dan pengawasan secara berkala terhadap kualitas air telaga agar tetap terjaga kelayakannya baik untuk keperluan air minum dan keperluan lainnya sehingga terjaga keberlanjutannya.
2. Bagi Pemerintah Kabupaten Gunungkidul dapat mengoptimalkan pemanfaatan teknologi pengangkatan air sungai bawah tanah yang jumlahnya cukup melimpah untuk mengurangi kemungkinan adanya krisis air.
3. Bagi masyarakat sekitar Telaga Wuru, sebaiknya pengelolaan dan pelestarian air telaga tetap terus dilakukan dan diupayakan karena telaga di kawasan karst masih berperan besar dalam pemenuhan kebutuhan air penduduk.
4. Perlu adanya suatu kajian tentang pengelolaan telaga di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *Telaga Kering Irigasi Digilir*. Diakses dalam www.kompas.com/Beritautama, 24 Agustus 2003.
- Anonim. 2009. *Wisata Kawasan Karst Gunung Sewu*. Diakses dalam [Jogja. www.Jogjajelajah.com](http://Jogjajelajah.com).
- Chay Asdak. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Eko Haryono. 2001. *Nilai Hidrologis Bukit Karst*. Makalah Seminar Nasional Eko-Hidrolik, Teknik Sipil UGM, 28-29 Maret 2001.
- Harjono. 1992. *Gua Bribin, Berkah bagi Gunungkidul*. Diakses dalam Kompas, 7 April 1992.
- Kabupaten Gunungkidul. 2012. *Rencana Kerja Pembangunan Daerah (RKPD) Tahun 2013*. Yogyakarta: Pemerintah Kabupaten Gunungkidul.
- Ko MD DV. 2004. *Pembangunan Berkelanjutan di Kawasan Karst Gunung Sewu, Suatu Impian atau Tantangan*. Makalah Workshop Nasional Pengelolaan Kawasan Karst, Wonogiri, 4-5 Agustus 2004.
- Koesnadi Hardjasoemantri. 2000. *Hukum Tata Lingkungan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Juli Soemirat Slamet. 1996. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Masri Singarimbun. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- Moh. Pabundu Tika. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang *Klasifikasi dan Kriteria Mutu Air*.
- Robert J. Kodoatie & Roestam Sjarief. (2006). *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Sitanala Arsyad. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Srikandi Fardiaz. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi VI)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Suratman Worosuprojo. 1996. *Karst sebagai Asset Daerah Kabupaten Gunungkidul*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Suriawiria, U. 1996. *Pengantar Mikrobiologi Umum*, Bandung: Penerbit Angkasa.
- Suryono, Thomas. "Pengelolaan Sumber Air Bawah Tanah Sungai Bribin." *Gunung Sewu Indonesian Cave and Karst Journal*. 2/1(2006): 37-52.
- Tatang M. Amirin. 1995. *Menyusun Rencana Penelitian*. Jakarta: CV Rajawali.
- Tjahyo Nugroho Adji. 2010. *Kondisi Daerah Tangkapan Sungai Bawah Tanah Karst Gunungsewu dan Kemungkinan Dampak Lingkungannya Terhadap Sumberdaya Air*. Makalah Seminar UGK-BP DAS SOP dengan tema: "Pelestarian Sumber Daya Airtanah Kawasan Karst Gunung Kidul", Gunungkidul, 28 Januari 2010.
- Wisnu Arya Wardana. 1999. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Worosuprojo, Suratman. 1997. "Kajian Ekosistem Karst di Kabupaten Gunung Kidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta." *Laporan Penelitian*. Fakultas Geografi UGM Yogyakarta dan Biro Bina Lingkungan Hidup Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- <http://Jogja.antaraneews.com> diakses tanggal 20 November 2012 pukul 19.30 WIB. *Gunungkidul Manfaatkan 4 (Empat) Sumber Mata Air*. Rabu, 26 September 2012.
- <http://www.gunungkidulkab.go.id/home.php?id=78&mode=content> diakses tanggal 17 November 2012 pukul 08.00 WIB.
- <http://www.republika.co.id> diakses tanggal 20 November 2012 pukul 19.40 WIB. *Delapan Telaga di Gunungkidul Kering*. Selasa, 24 April 2012.