

**EVALUASI DAMPAK KONDISI RESAPAN AIR TERHADAP
KUALITAS SUMBER AIR DI SUB DAS SUMBER BRANTAS**

Oleh

TRI MUTIEQ ARROHMA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2019

**EVALUASI DAMPAK KONDISI RESAPAN AIR TERHADAP KUALITAS
SUMBER AIR DI SUB DAS SUMBER BRANTAS**

Oleh

TRI MUTIEQ ARROHMA

155040201111013

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG**

2019

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pemimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 01 Agustus 2018

Tri Mutieq Arrohma
155040201111013



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Evaluasi Dampak Kondisi Resapan Air Terhadap
Kualitas Sumber Air di Sub DAS Sumber Brantas
Nama mahasiswa : Tri Mutieq Arrohma
NIM : 155040201111013
Jurusan : Tanah
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,



Ir. Didik Suprayogo, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196008251986011002

Diketahui,
Ketua Jurusan



Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU.
NIP. 195405011981031006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU.
NIP. 195405011981031006

Penguji II

Ir. Didik Suprayogo, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196008251986011002

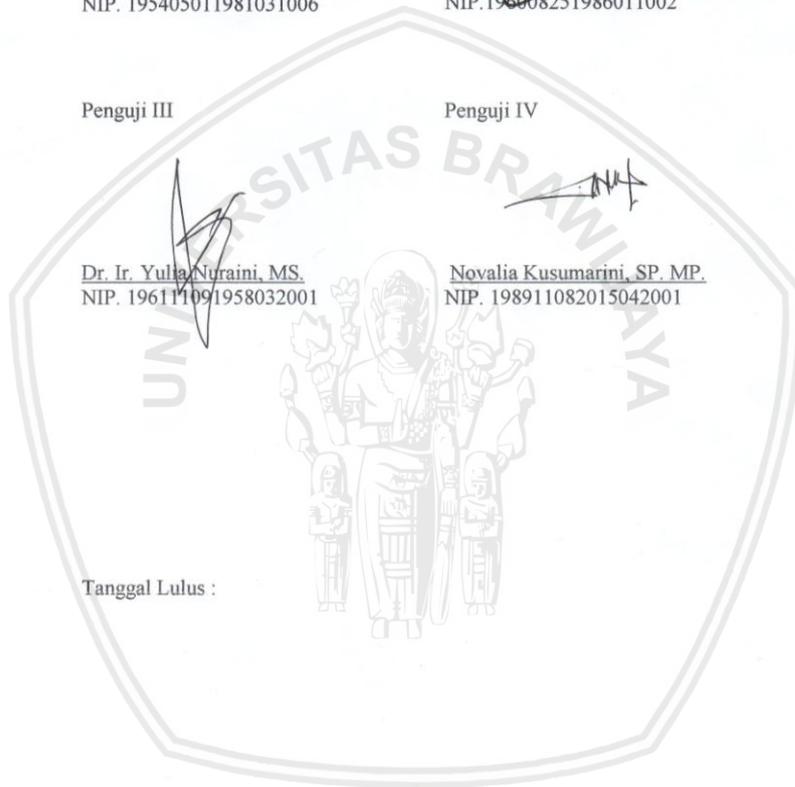
Penguji III

Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS.
NIP. 196111091958032001

Penguji IV

Novalia Kusumarini, SP, MP.
NIP. 198911082015042001

Tanggal Lulus :



RINGKASAN

Tri Mutieq Arrohma. 155040201111013. Evaluasi Dampak Kondisi Resapan Air Terhadap Kualitas Sumber Air di Sub DAS Sumber Brantas. Dibawah bimbingan Didik Suprayogo sebagai Pembimbing Utama

Penurunan sumber air diakibatkan oleh alih fungsi lahan hutan menjadi lahan pemukiman serta lahan pertanian. Kawasan hutan memiliki kualitas sumber air yang baik karena memiliki tutupan lahan yang tinggi sehingga menyebabkan suhu air serta tingkat kekeruhan dan zat padat terlarut yang rendah. Sedangkan kualitas sumber air dikawasan tegalan memiliki kandungan nitrat yang tinggi akibat residu pupuk dan pestisida. Penggunaan pupuk yang berlebihan seperti urea akan berdampak buruk bagi lingkungan terutama bagi kualitas air tanah sehingga menimbulkan peningkatan pencemar. Meningkatnya konsentrasi zat pencemar yang menyerap kepermukaan tanah akan menyebar ke daerah yang bertekanan rendah yang kemudian dibawa oleh air tanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi pengaruh perbedaan kondisi resapan sumber air terhadap kualitas air dilokasi pengamatan pada DAS Sumber Brantas dan untuk menganalisis hubungan antara kondisi nitrat pada sumber air terhadap paramter lain (Suhu, pH, *Turbidity* dan *total dissolved solid*) yang mudah diukur.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – April 2019 di Sub DAS Brantas Wilayah Kota Batu. Metode penelitian menggunakan metode observasi (survei) untuk pengambilan sampel air pada sumber mata air. Terdapat 8 sumber air diantaranya Arboretum, Tunggangan, Misto, Yit, Ragimin, Binangun, Sinde, dan Torong. Data hasil penelitian dianalisis keragamannya dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan Uji taraf 5%, apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter yang diukur maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNJ (*Honest Significant Differance*) 5%. Untuk menentukan hubungan antara nitrat dengan indikator kualitas air yaitu suhu, pH, *turdidity*, dan TDS (*Total Dissolved Solids*) dilakukan analisis korelasi dan uji regresi.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kawasan hutan memiliki kandungan suhu, nitrat, *total dissolved solid* dan *turbidity* yang lebih baik dibandingkan dengan kawasan lainnya. Selain itu kawasan hutan memiliki kandungan pH mendekati netral (4,5-5). Hal tersebut dikarenakan sumber air pada kawasan hutan memiliki tingkat pencemaran lingkungan rendah. Analisis korelasi antara nitrat dengan indikator kualitas air seperti suhu, *Total Dissolved Solids* (TDS), *Turbidity*, dan pH memiliki hubungan yang lemah sampai dengan kuat. Analisis regresi antara nitrat dengan suhu air dan *Total Dissolved Solids* (TDS) di sumber air menunjukkan hubungan yang sangat nyata, sedangkan regresi antara nitrat dengan *turbidity* dan pH air tidak memiliki hubungan.

SUMMARY

Tri Mutieq Arrohma.155040201111013. Evaluation Impact of Water Absorption Conditions on the Quality of Water Sources in Sumber Brantas Watershed. Supervised Didik Suprayogo.

Conversion function of forest into agricultural and residential land resulted in reduced environmental function. Factors that increase environmental damage than due to diversion of forest functions for development is rapid increase population from year to year. An increasing population will increase human needs, such as for water to consumed or settlement. Increase of population, cause increase of agricultural land. Agricultural land usually uses intensive fertilizers and pesticides as a means of supporting plant growth. It will also affect the level of water quality in the area around agricultural land. Therefore, research on water quality is carried out to determine differences in water quality in water catchment areas. The aims of this study is to evaluate the effect of different water source infiltration conditions on water quality at the observational location in Brantas Watershed and to analyze the relationship between nitrate conditions in water sources against other parameters (Temperature, pH, Turbidity and total dissolved solid) that are easily measured.

This research was conducted in March - April 2019 in Brantas Watershed in Batu City. The research method uses the observation method (survey) for water sampling at water sources. There are 8 water sources including Arboretum, Tungangan, Misto, Yit, Ragimin, Binangun, Sinda, and Torong. The research data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) with a 5% level test, if the treatment had a significant effect will be analyzed by Honest Significant Difference (HSD) with a level 5%. To determine the relationship between nitrates and water quality indicators, namely temperature, pH, turbidity, and TDS (Total Dissolved Solids), correlation analysis and regression tests were performed.

The results of the study showed that forest area had better temperature, nitrate, TDS and turbidity than other areas. In addition the forest area has a neutral pH content (4.5-5). That is because water sources in forest areas have low levels of environmental pollution. Analysis of correlation between nitrates and water quality indicators such as temperature, Total Dissolved Solids (TDS), Turbidity, and pH weak until strong relationship. Regression analysis between nitrates with water temperature and Total Dissolved Solids (TDS) in water sources showed a real relationship, while the regression between nitrates with turbidity and water pH had no relationship.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsipenelitian yang berjudul “**Evaluasi Dampak Kondisi Resapan Air Terhadap Kualitas Sumber Air di Sub DAS Sumber Berantas**” merupakan salah satu syarat untuk mendapat gelar sarjana pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

Dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

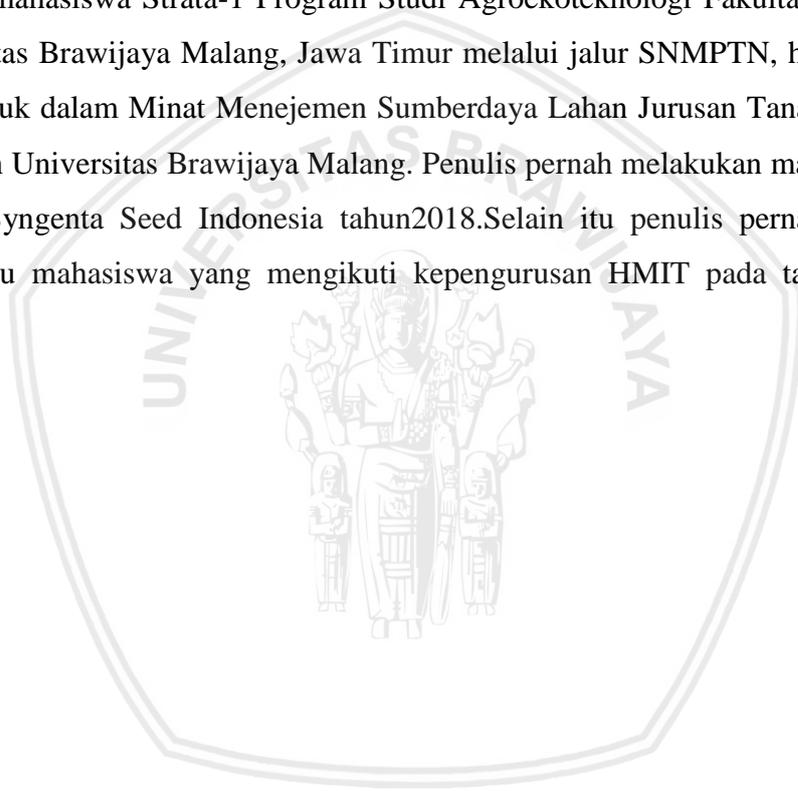
1. Ir. Didik Suprayogo, MSc. Ph.D. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses penulisan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU. selaku ketua jurusan ilmu tanah fakultas pertanian yang telah memberi izin untuk melaksanakan kegiatan ini.
3. Bapak Imam Tohari, Ibu Atin Khobira, Kakak Fittahul Mu'min A.H dan Kakak Ibnu Hasan Yusuf Rahamatullah tercinta serta Rahmad Diki Pratama yang selalu memberikan semangat, membantu dan memberi dukungan moril maupun materil.
4. Nimmas Anggraydia, Norma Qurrata, Nurlaili Madarina, Lutfianan Nafisah, Krisna Mangaji, Rifirmansyah, Ryan Reza, Syasul Arifin, M. Fiqri, Felinda Mutiara, ST. Najmiah AF, Nabila Islami, Grizhelda Moniteria Tiffani Putri, Matthew Hutapea, Ima Galuh, Nabillah Annisa, Nanda Alifia, Novi Rahmatul dan Kartika Aprilian yang selalu memberikan dukungan, menemani, dan membantu jalannya penelitian ini.
5. Rekan-rekan mahasiswa Manajemen Sumberdaya Lahan yang selalu memberi bantuan dan masukan dalam penyusunan skripsi.

Demikian skripsi ini disampaikan, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga semua amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Malang, 01 Agustus 2018

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kabupaten Jember pada tanggal 30 April 1997 atas nama Tri Mutieq Arrohma, sebagai putri ketiga dari ketiga bersaudara dari Bapak Imam Tohari dan Ibu Atin Khobira, Kakak Fittahul Mu'min A.H dan Kakak Ibnu Hasan Yusuf R. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Rambigundam 1 pada tahun 2003 sampai tahun 2009, kemudian penulis melanjutkan ke SMPN 1 Rambipuji pada tahun 2009 hingga 2012. Pada tahun 2012 hingga tahun 2015 penulis melanjutkan studi di SMAN Rambipuji. Tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui jalur SNMPTN, hingga pada 2017 masuk dalam Minat Manajemen Sumberdaya Lahan Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penulis pernah melakukan magang kerja di PT. Syngenta Seed Indonesia tahun 2018. Selain itu penulis pernah menjadi salah satu mahasiswa yang mengikuti kepengurusan HMIT pada tahun 2018-2019.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan	5
1.4. Hipotesis	5
1.5. Manfaat	5
1.6. Alur Pikir Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penggunaan Lahan (<i>Landuse</i>)	7
2.2. Karakter dan Analisis Sifat Fisis Air	10
2.3. Parameter Kualitas Air	11
2.4. Prinsip Dasar Penyedia Air Bersih	15
2.5. Tipe Kualitas Air	16
2.6. Penyalahgunaan dan Pencegahan Pencemaran Air Bersih	18
III. METODE PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan Tempat	20
3.2. Alat dan Bahan	20
3.3. Rancangan Penelitian	20
3.4. Pelaksanaan Penelitian	22
3.5. Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Kondisi Umum Lokasi Pengamatan	25
4.2. Pengaruh Kondisi Resapan terhadap Kualitas Air	28
4.3. Hubungan Nitrat dengan Indikator Kualitas Air	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Syarat Air Bersih.....	11
2.	Kualitas Berdasarkan Padatan.....	14
3.	Kriteria Kualitas Air Golongan A.....	17
4.	Kriteria Kualitas Air Golongan B.....	17
5.	Kriteria Kualitas Air Golongan C.....	17
6.	Kriteria Kualitas Air Golongan D.....	18
7.	Alat yang digunakan dilapang.....	20
8.	Alat yang digunakan di Laboratorium.....	20
9.	Kondisi Wilayah Lokasi Pengamatan.....	21
10.	Variabel Pengamatan.....	23



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir Penelitian.....	6
2.	Peta Sebaran Titik Pengamatan.....	22
3.	Rataan Tingkat Suhu	28
4.	Rerata Nitrat	30
5.	Rerata Turbidity	33
6.	Rerata TDS.....	34
7.	Rerata pH	35
8.	Regresi Antara Nitrat dengan Indikator Kualitas Air	36



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Dokumentasi	43
2.	Hasil Analisis Ragam Pengukuran Kualitas Air	46
3.	Analisis Regresi Nitrat dengan Indikator Kualitas Air	47
4.	Analisis Korelasi	48



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan lingkungan hidup dari waktu ke waktu semakin kompleks seiring dengan laju pembangunan sebagai konsekuensi dari penambahan jumlah penduduk, terutama pada wilayah perkotaan yang menjadi pusat perekonomian, pemerintah, perdagangan dan industri. Pertambahan jumlah penduduk di perkotaan akan selalu menuntut kebutuhan lahan untuk pemukiman, sehingga akan berdampak terhadap perubahan tata guna lahan di wilayah kota maupun daerah sekitarnya. Faktor terpenting dari dalam permasalahan lingkungan adalah besarnya populasi atau besarnya laju pertumbuhan penduduk, sebab dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi, kebutuhan pangan, bahan baku, pemukiman dan kebutuhan – kebutuhan dasar lain seperti kebutuhan air bersih akan meningkat. Apabila keadaan ini berlangsung secara terus-menerus akan menyebabkan kualitas lingkungan menurun, sehingga daya dukung lingkungan akan menurun pula.

Provinsi Jawa Timur merupakan daerah dengan memiliki keunggulan di sentral pertanian, pariwisata, pendidikan, khususnya Wilayah Kota Batu. Letak Kota Batu yang berada di ketinggian 680-1200 mdpl memiliki peluang pada sektor pertanian maupun pariwisata. Namun pada beberapa tahun ini luas wilayah hutan Kota Batu semakin menurun akibat adanya pengalihan fungsi lahan. Menurut Wirosoedarmoet *al.* (2016) perubahan penggunaan di Kota Batu didominasi oleh wilayah tegalan dengan luas sebesar 2004,99 hektar pada Kecamatan Batu, 1110,82 hektar pada Kecamatan Junrejo dan 5665,08 hektar pada kecamatan Bumiaji dan kawasan pariwisata menjadi kawasan terkecil yang ada di Kota Batu pada tiga Kecamatan dengan luassebesar 25,88 hektar pada Kecamatan Batu, 13,24 hektar pada Kecamatan Bumiaji dan 0,21 hektar pada Kecamatan Junrejo. Pemerintah Kota Batu juga menggenjot pembangunan dibidang pariwisata untuk menarik wisatawan agar mengunjungi wilayah Kota Batu. Salah satu contohnya yaitu pembukaan wahana wisata edukasi seperti petik apel, petik jambu dan petik buah lainnya. Alih fungsi lahan hutan untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian serta lahan penunjang pemerintah dapat memberikan suatu dampak negatif bagi lingkungan. Salah satu dampak negatif

yang akan muncul yaitu berkurangnya fungsi lingkungan. Lingkungan merupakan kombinasi antara kondisi fisik yang mencakup keadaan sumber daya alam seperti tanah, air, energi surya, mineral, serta flora dan fauna yang tumbuh di atas tanah maupun di dalam lautan.

Hal yang mendorong bertambahnya kerusakan lingkungan selain akibat alih fungsi lahan hutan untuk pembangunan yaitu meningkatnya jumlah penduduk yang pesat dari waktu ke waktu. Jumlah penduduk yang meningkat juga akan meningkatkan kebutuhan manusia, seperti kebutuhan air untuk dikonsumsi maupun dimanfaatkan untuk irigasi. Pertambahan jumlah penduduk akan mengakibatkan lahan pertanian semakin intensif. Lahan pertanian cenderung menimbulkan residu akibat dari limbah pupuk dan pestisida yang berlebihan. Pemupukan yang berlebih disepanjang proses budidaya untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan apabila air irigasi yang tercemar oleh limbah pupuk dimanfaatkan oleh masyarakat.

Unsur yang kemungkinan menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan adalah unsur nitrogen dalam bentuk nitrat yang merupakan komponen utama dari urea. Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi sebesar 46% yang diperlukan bagi tanaman. Pupuk urea yang berbentuk butiran kristal berwarna putih merupakan pupuk yang bersifat mudah larut dalam air dan cenderung sangat mudah menghisap air (*higroskopis*) dibandingkan dengan amonium. Proses tercucinya nitrat menyebabkan bentuk ini berada diluar jangkauan dari akar tanaman dan terakumulasi pada air (Jana *et al.* 2013) yang diakibatkan oleh penggunaan pupuk yang berlebihan dan tidak berimbang. Penggunaan pupuk yang berlebihan dapat dikategorikan sebagai salah satu sumber pencemaran. Hal tersebut akan mempengaruhi adanya tingkat kualitas sumber air di daerah sekitar lahan pertanian. Limbah dari hasil sampah rumah tangga maupun sampah pertanian akan meningkatkan kandungan nitrat dalam air sehingga kualitas air akan semakin menurun. Tingginya kandungan nitrogen didalam air jika dikonsumsi oleh masyarakat terutama bayi akan mengakibatkan penurunan kesehatan seperti penurunan oksigen didalam tubuh akibat nitrat berubah menjadi nitrit dan berikatan dengan oksigen bereaksi dengan Hemoglobin

dan membentuk methemoglobin (metHb) dalam darah sehingga menimbulkan wajah bayi membiru akibat kurangnya oksigen atau blue babies (Fikri *et al.*, 2014).

Definisi air bersih yaitu air yang digunakan untuk keperluan sehari – hari dan juga akan menjadi air minum bagi manusia setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Kualitas air minum juga diatur dan ditetapkan oleh peraturan pemerintah. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, yang disebut sebagai air minum adalah air yang memenuhi syarat kesehatan yang dapat langsung diminum (Depkes RI, 2010). Kualitas air minum untuk dikonsumsi masyarakat harus memiliki beberapa syarat dan ketentuan. Menurut Permenkes RI No.416/Menkes/PER/IX/1990 persyaratan yang dimaksud yaitu persyaratan yang dilihat dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi masyarakat tidak menimbulkan efek samping. Oleh karena itu, dalam mengelola Sumber daya air sebaiknya dilakukan secara terpadu baik dalam pemanfaatan maupun dalam pengelolaan kualitas (Slamet, 2000). Penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, hasil guna, produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumberdaya air yang pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumberdaya alam (Aryana *et al.*, 2010).

Parameter yang harus diukur sebagai patokan untuk menentukan kualitas air adalah parameter fisika yang mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air. Beberapa parameter fisika yang digunakan untuk menentukan kualitas air seperti suhu, kekeruhan, jumlah zat padat terlarut (TDS), pH (Effendi, 2003). Selain itu parameter yang digunakan sebagai data pendukung adalah parameter nitrat. Parameter nitrat digunakan untuk mengetahui kandungan kontaminasi air akibat limbah pertanian maupun limbah domestik. Faktor tinggi dan rendahnya kandungan nitrat dipengaruhi oleh adanya limbah, baik limbah domestik dari aktivitas rumah tangga maupun limbah pertanian seperti penggunaan pupuk organik dan anorganik beserta pestisida yang berlebihan

(Sutardi *et al.*, 2017). Semakin bertambahnya kandungan nitrat maka kualitas air akan semakin menurun.

Penurunan kualitas air dapat diindikasikan dengan adanya peningkatan kadar parameter fisika terukur. Misalnya pada peningkatan kadar parameter peningkatan nilai TDS (*total dissolved solids*) dan *Turbidity* akibat adanya peningkatan limbah dan berubahnya warna air menjadi kecoklatan hingga hitam dapat mengindikasikan adanya kandungan bahan kimia seperti logam besi, mangan dan sianida yang berasal dari pembuangan limbah pabrik. Air yang memiliki bau yang tidak enak, mengindikasikan salah satunya adanya pencemaran (Puspitasari, 2009).

Berdasarkan hasil observasi, Kota Batu merupakan salah satu daerah yang tergolong wilayah pegunungan dengan sumber mata air yang seharusnya melimpah. Menurut pendapat dari beberapa warga, sumber air bersih di daerah tersebut telah dibagi-bagi diberbagai desa yang disalurkan melalui pipa –pipa ke rumah warga. Hal tersebut dikarenakan pada daerah tersebut sumber mata air yang berasal dari sumur memiliki volume yang rendah dengan kualitas sumber yang menurun. Selain itu kemungkinan penurunan jumlah mata air di daerah tersebut diakibatkan oleh alih fungsi lahan hutan menjadi lahan pemukiman serta lahan pertanian. Kawasan resapan dengan dominasi tutupan lahan hutan memiliki kualitas sumber air yang lebih baik dikarenakan memiliki tingkat tutupan yang tinggi sehingga suhu air rendah serta tingkat kekeruhan dan zat padat terlarut lebih rendah karena kemungkinan limpasan permukaan yang rendah. Sedangkan kualitas sumber air di kawasan resapan tegalan cenderung memiliki kandungan nitrat yang tinggi akibat residu pupuk dan pestisida. Penggunaan pupuk yang berlebihan seperti urea akan berdampak buruk bagi lingkungan terutama bagi kualitas air tanah sehingga menimbulkan peningkatan pencemar akibat kandungan nitrat yang tinggi. Meningkatnya konsentrasi zat pencemar yang menyerap ke permukaan tanah akan menyebar ke daerah yang bertekanan rendah yang kemudian dibawa oleh air tanah (Fikri *et al.*, 2014).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah pada penelitian kali ini yaitu untuk mengetahui :

1. Bagaimana pengaruh perbedaan resapan sumber air terhadap kualitas sumber air dilokasi pengamatan pada DAS Sumber Brantas?
2. Bagaimana hubungan antara kondisi nitrat pada sumber air terhadap parameter suhu, pH, *turbidity* dan TDS (*Total Dissolved Solids*) dilokasi pengamatan pada DAS Sumber Brantas?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ada, tujuan penelitian kali ini antara lain :

1. Mengevaluasi pengaruh perbedaan kondisi resapan sumber air terhadap kualitas air dilokasi pengamatan pada DAS Sumber Brantas.
2. Menganalisis hubungan antara kondisi nitrat di sumber air dengan indikator kualitas air (suhu, pH, *turbidity* dan *Total Dissolved Solids*).

1.4. Hipotesis

Hipotesis dalam melakukan penelitian kali ini antara lain :

1. Semakin tinggi aktifitas alih fungsi lahan hutan pada daerah resapan air, maka kualitas sumber air akan semakin menurun.
2. Semakin tinggi nilai suhu, pH, *turbidity* dan *Total Dissolved Solids* maka kandungannitrat di sumber air akan semakin meningkat.

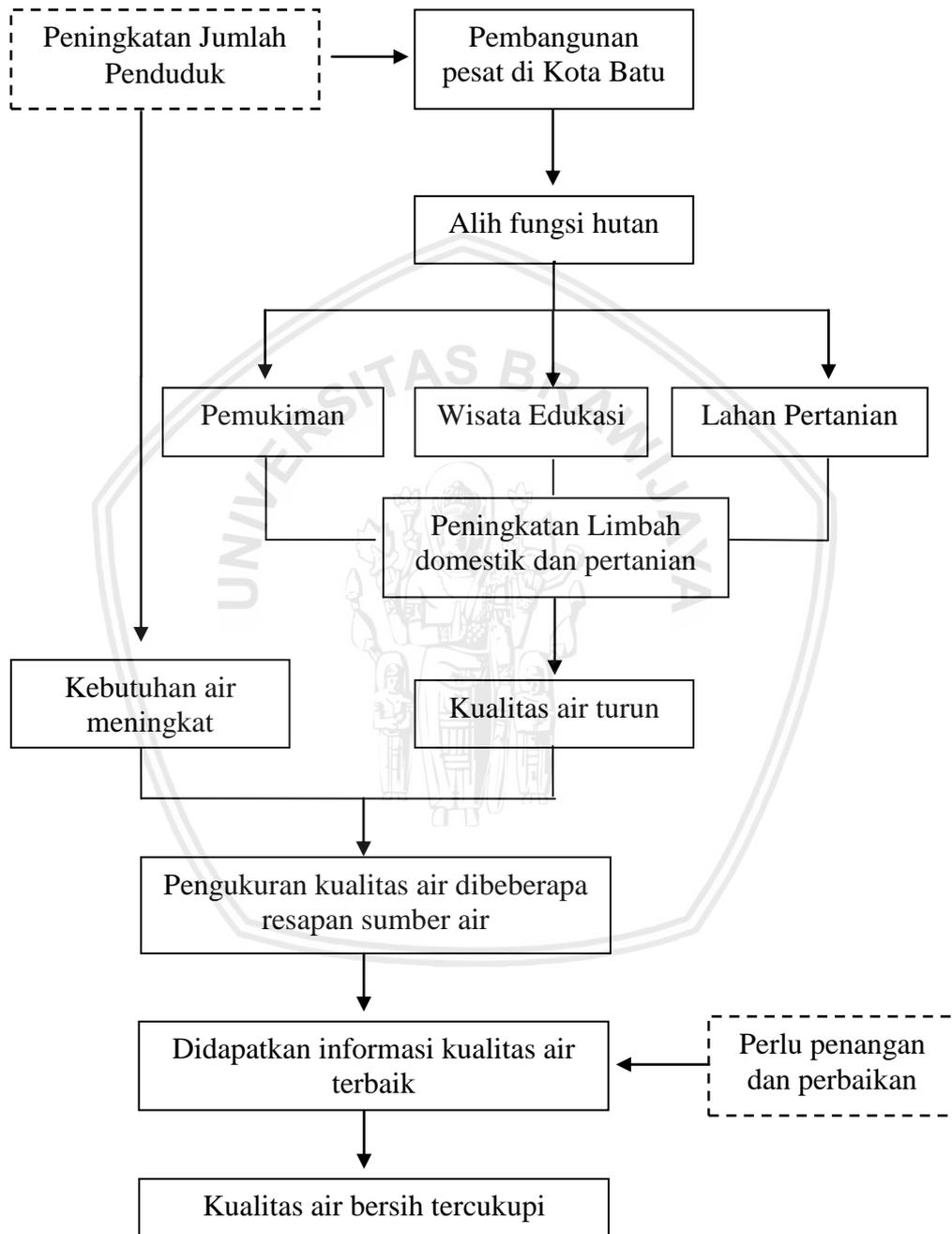
1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang dilakukan saat penelitian yaitu :

1. Memberikan informasi bahwa akibat pemanfaatan lahan yang intensif untuk kegiatan pertanian dan pemukiman di kawasan resapan air menyebabkan gangguan kualitas air di sumber air semakin memburuk.
2. Memberikan informasi bahwa kandungan nitrat disumber air memiliki hubungan dengan parameter indikator kualitas air yang relatif mudah diukur dilapangan.

1.6. Alur Pikir Penelitian

Penelitian tentang kualitas air disumber Sub DAS Sumber Brantas diawali dengan alur pikir bahwa sumber air disinyalir mengalami kontaminasi dengan semakin intensifnya penggunaan lahan oleh aktivitas manusia (gambar 1).



Gambar 1. Alur Penelitian Evaluasi Dampak Kondisi Resapan Air Terhadap Kualitas Sumber Air

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penggunaan Lahan (*Landuse*)

Lahan adalah tanah yang sudah ada peruntukkannya dan umumnya ada pemilikinya, baik perorangan atau lembaga (Budiono, 2008). Berdasarkan pada dua pengertian tersebut, maka dapat diartikan bahwa lahan merupakan bagian dari ruang merupakan unsur penting dalam kehidupan manusia sebagai ruang maupun sumber daya, karena sebagian besar kehidupan manusia tergantung pada lahan yang dapat dipakai sebagai sumber penghidupan, yaitu dengan mencari nafkah melalui usaha tertentu selain sebagai pemukiman. Fungsi dari lahan menurut Rayes (2007) antara lain :

1. Fungsi produksi

Lahan berfungsi sebagai basis penunjang kehidupan, melalui produksi dari biomassa yang menyediakan makanan, pakan ternak, serat, bahan bakar kayu dan bahan biotik lainnya yang dimanfaatkan oleh manusia baik langsung maupun melalui hewan ternak.

2. Fungsi lingkungan biotik

Lahan berfungsi sebagai basis bagi keragaman dari tanah yang menyediakan habitat biologi dan plasma nutfah bagi tumbuhan, hewan dan jasad mikro diatas maupun dibawah permukaan tanah.

3. Fungsi pengatur iklim

Lahan dan penggunaannya merupakan sumber dan rosot (*sink*) gas rumah kaca sertamenentukan neraca energi global berupa pantulan, serapan dan transformasi dari radiasi matahari dan daur hidrologi global.

4. Fungsi hidrologi dan penyimpanan

Lahan berfungsi sebagai pengatur simpanan dan aliran sumberdaya air tanah serta air permukaan serta pengatur kualitasnya. Selain itu lahan juga sebagai penerima, penyaring, penyangga dan pengubah senyawa sehingga lahan dapat memeberikan berbagai bahan mentah dan mineral untuk dimanfaatkan oleh manusia.

Penggunaan lahan merupakan wujud nyata dari pengaruh aktivitas manusia terhadap sebagian fisik permukaan bumi. Faktor yang menyebabkan perubahan penggunaan lahan adalah semakin meningkatnya jumlah penduduk, sedangkan

luas lahannya tetap. Pertambahan penduduk dan perkembangan tuntutan hidup akan menyebabkan kebutuhan ruang sebagai wadah semakin meningkat. Perubahan fungsi lahan ini merupakan suatu transformasi dalam pengalokasian sumber daya lahan dari satu penggunaan/fungsi kepada penggunaan lainnya dikarenakan adanya faktor internal maupun eksternal. Dengan adanya perubahan penggunaan lahan, suatu daerah mengalami perkembangan terutama adalah perkembangan jumlah sarana baik berupa perekonomian, jalan, maupun sarana dan prasarana yang lain.

Masalah yang berkaitan dengan lahan, tidak hanya menyangkut perbandingan antara jumlah penduduk yang terus bertambah dan luas lahan yang tersedia, tetapi juga menyangkut tentang kualitas air bersih. Hal tersebut dikarenakan dengan bertambahnya jumlah penggunaan lahan pertanian maka akan meningkatkan penggunaan pupuk maupun pestisida yang akan mengakibatkan menurunnya kualitas air. Selain itu dengan berubahnya penggunaan lahan menjadi lahan penduduk maka akan meningkatkan jumlah pasokan air bersih yang dibutuhkan. Namun dengan berubahnya penggunaan lahan menjadi lahan penduduk maka akan meningkatkan jumlah pasokan air bersih yang dibutuhkan dan akan menurunkan kualitas air bersih akibat adanya kegiatan penduduk seperti limbah dari detergen, pembuangan limbah selokan dan lainnya.

Penggunaan lahan juga terdapat berbagai macamnya. Klasifikasi penggunaan lahan menurut Su Ritohardoyo (2009) terbagi menjadi 5 penggunaan antara lain :

a. Lahan Pemukiman

Lahan permukiman merupakan sebidang tanah yang dibangun oleh penduduk untuk menjadi tempat tinggal, sarana perkantoran, perdagangan dan olah raga. Lahan permukiman sangat dibutuhkan oleh manusia untuk berlindung dan melakukan segala aktivitas. Lahan permukiman semakin bertambah karena permukiman pada saat ini merupakan investasi yang menguntungkan, sehingga banyak penduduk yang membangun permukiman untuk investasi jangka panjang.

b. Lahan Sawah

Lahan sawah merupakan sebidang tanah yang diolah oleh manusia untuk ditanami berbagai macam tanaman pertanian untuk mencukupi kebutuhan pangan hidupnya. Lahan sawah terbagi menjadi dua sawah irigasi dan sawah tadah hujan.

Pada umumnya lahan sawah di Indonesia ditanami dengan tanaman padi, tanaman padi dipilih karena makanan pokok penduduk Indonesia adalah nasi, sehingga penduduk di Indonesia menanam padi di lahan.

c. Lahan Kebun Campuran

Lahan kebun campuran merupakan sebidang tanah yang terletak di luar pekarangan, dan ditumbuhi oleh macam-macam tanaman secara tercampur. Berbagai tanaman ini dapat berupa tanaman musiman dan tanaman tahunan seperti tanaman buah-buahan atau pohon-pohon yang mempunyai nilai ekonomi tinggi seperti pohon jati. Tujuan dari adanya kebun campuran yaitu untuk memenuhi kebutuhan kebutuhan dari petani. Selain itu dengan pengaplikasian kebun campuran ini bertujuan untuk menekan resiko gagal panen. Jadi jika tanaman musiman mengalami gagal panen maka petani masih bisa panen pada tanaman tahunannya jika dibutuhkan.

d. Lahan Tegalan

Jenis pertanian lahan kering tegal lazimnya terdapat di daerah yang berpenduduk jarang, namun sekarang ini terdapat pula di daerah yang berpenduduk padat. Tanaman yang diusahakan adalah tanaman musiman seperti kacang-kacangan dan umbi-umbian. Pada umumnya lahan tegalan ini banyak dijumpai di daerah-daerah yang mempunyai iklim agak kering.

e. Lahan Semak Belukar

Lahan semak belukar berupa lahan yang didiamkan dan ditumbuhi tumbuhan yang tumbuh dengan sendirinya. Lahan ini pada umumnya lahan yang tidak produktif, berada di lereng yang curam atau lahan yang rusak sehingga pengolahannya sulit.

f. Lahan Hutan

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Berdasarkan fungsinya hutan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi. Hutan memiliki beberapa fungsi menurut Kusumaningtyas dan Chofyan(2012) antara lain fungsi klimatologis yaitu sebagai paru-paru dunia dan Siklus yang terjadi di hutan dapat mempengaruhi iklim suatu wilayah, fungsi

hidrologis yaitu sebagai penyerap dan penyimpan air hujan agar tidak terbang sia-sia, sebagai area yang memproduksi embrio-embrio flora dan fauna yang bakal menembah keanekaragaman hayati, Hutan memberikan sumbangan alam bagi devisa negara dibidang industri, serta dapat mencegar erosi dan tanah longsor.

2.2. Karakter dan Analisis Sifat Fisis Air

Karakteristik kualitas air dapat dilihat dari beberapa parameter. Salah satunya yaitu parameter fisika air yang meliputi kualitas air berupa suhu, kekeruhan, warna, daya hantar listrik (DHL), jumlah zat padat terlarut (*Total Dissolved Solids*), rasa, dan bau. Setiap parameter fisika memiliki karakteristik dan pengaruh yang berbeda. Rasa dan bau dapat disebabkan oleh adanya gas H_2S yang berasal dari hasil peruraian senyawa organik yang berlangsung secara anaerobik atau juga berasal dari keberadaan organisme dalam air seperti alga. Warna air dapat dipengaruhi oleh adanya organisme, bahan berwarna yang tersuspensi dan senyawa - senyawa organik. Sedangkan suhu air akan mempengaruhi jumlah oksigen terlarut dalam air. Keberadaan suhu dan oksigen terlarut bertolak belakang dimana jika semakin rendah suhu air maka jumlah oksigen terlarut dalam air akan semakin tinggi.

Penurunan kualitas sumber air juga dipengaruhi oleh faktor nitrat. Kandungan nitrat yang tinggi didalam air akan menimbulkan beberapa dampak negatif seperti penurunan kualitas air. Apabila air yang terkontaminasi oleh nitrat dikonsumsi oleh masyarakat terutama bayi, maka akan menimbulkan gangguan kesehatan akibat penurunan oksigen didalam tubuh bahkan menimbulkan penyakit *baby blue*. Kandungan nitrat didalam air biasanya diakibatkan oleh pemupukan seperti penggunaan pupuk urea yang berlebihan. Residu pupuk maupun pestisida jika berlebihan akan mengakibatkan penurunan kualitas sumber air.

Secara umum air bersih dari segi fisika tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau pada kondisi standar yaitu pada tekanan 100 kPa atau setara 1 bar. dan temperatur $273^{\circ}K$ ($0^{\circ}C$) (Sunu, 2001). Kualitas air menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, terdiri dari tiga elemen dasar yaitu:

- a. Akses dan kuantitas Air Bersih, terdiri dari kecukupan kebutuhan air untuk kebutuhan hidup sehari-hari dan kelancaran suplai air untuk kebutuhan hidup sehari-hari dari PDAM.
- b. Kualitas Air Bersih, terdiri dari bau, warna, kekeruhan dan rasa.
- c. Sarana atau fasilitas Penyediaan Air Bersih, terdiri dari kualitas pemasangan pipa tersier (dari jaringan ke rumah) dan meteran air.

Adapun sifat fisis air yang memenuhi syarat sebagai air minum menurut PeraturanKep. MENKESRI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1.Syarat Air Bersih

Parameter	Satuan	Kadar Max. yang diperbolehkan	Keterangan
Warna	TCU	15	-
Rasa dan Bau	-	-	Tidak berasa dan tidak berbau
Temperatur	°C	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	-
Kekeruhan	NTU	5	-
pH	-	-	6,5-8,5

Keterangan : NTU = *Nephelometric Turbidity Units*; TCU = *True Colour Unit*; (-) = tidak ada.

2.3. Parameter Kualitas Air

Kualitas air minum memiliki beberapa persyaratan agar bisa dikonsumsi maupun digunakan untuk lahan pertanian oleh masyarakat. Persyaratan ini meliputi persyaratan fisik, persyaratan kimia, persyaratan biologis dan persyaratan radiologis. Secara sifat fisik air bersih harus memiliki tingkat kejernihan yang baik, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu juga memiliki suhu air bersih sama dengan suhu udara $\pm 25^{\circ}\text{C}$, dan apabila terjadi perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Syarat-syarat tersebut berdasarkan Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990 dinyatakan bahwa persyaratan kualitas air bersih adalah sebagai berikut:

2.3.1. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyerapan pada organisme. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses-proses yang terjadi di dalam air yaitu suhu. Suhu air normal adalah suhu air yang memungkinkan makhluk hidup dapat melakukan

metabolisme dan berkembang biak (Day & Underwood, 2002). Kecepatan reaksi kimia dipengaruhi oleh suhu, baik pada lingkungan luar maupun di dalam tubuh ikan. Semakin tinggi suhu, maka reaksi kimia akan semakin cepat, sedangkan konsentrasi gas akan semakin turun, termasuk kadar oksigen dalam air (Mahida, 1986). Suhu pada suatu ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, dan ketinggian geografis (Letterman, 1999). Disamping itu suhu perairan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti limbah panas yang berasal dari proses pendinginan pada pabrik. Faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi suhu adalah penyerapan panas (*heat flux*), curah hujan (*prespiration*), aliran sungai (*Flux*) dan pola sirkulasi air (Hadi, 2007).

Fungsi dari mengamati suhu air yaitu untuk mengetahui kondisi airdan mengetahui tingkat interaksi antara suhu dengan aspek kesehatan habitat maupun biota air lainnya. Kenaikan suhu air akan mempengaruhi beberapa keadaan. Kenaikan suhu akan menimbulkan beberapa akibat sebagai berikut: (1) jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun (2) kecepatan reaksi kimia meningkat (3) kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu (4) jika batas suhu yang mematikan terlampaui, ikan dan hewan air lainnya akan mati (Mmahida, 1986). Suhu air sebaiknya dalam keadaan sejuk atau tidak panas dengan tujuan agar tidak terjadi pelarutan zat kimia yang ada pada saluran/pipa yang dapat membahayakan kesehatan, menghambat reaksi-reaksi biokimia didalam saluran berupa pipa, mikroorganisme patogen tidak mudah berkembang biak.

2.3.2. Kekeruhan

Kekeruhan air disebabkan oleh zat padat yang tersuspensi, baik yang bersifat anorganik maupun yang organik. Zat anorganik, biasanya berasal dari lapukan batuan dan logam, sedangkan yang organik dapat berasal dari lapukan tanaman atau hewan. Buangan industri dapat juga merupakan sumber kekeruhan. Tingginya nilai kekeruhan maka akan menghambat dalam penyaringan dan mengurangi efektivitas desinfeksi pada proses penjernihan air (Effendi, 2003). Kekeruhan memiliki hubungan yang erat dengan nilai *total dissolved solid* dalam air. Semakin tinggi nilai *total dissolved solid* dalam air maka akan semakin tinggi

pula nilai kekeruhan dalam air (Mukaromah, 2016). Kekeruhan menyebabkan cahaya matahari tidak dapat masuk kedalam air sehingga proses fotosintesis terganggu yang menyebabkan adanya gangguan pada vegetasi lain dalam air. Pada penelitian mengenai sumber air diukur dan ditetapkan menggunakan satuan NTU (*Nephelometere Turbidity Units*) untuk mengukur tingkat kekeruhan pada air.

2.3.3. Jumlah zat terlarut (TDS)

Jumlah zat padat terlarut biasanya terbentuk dari zat organik, garam anorganik dan gas terlarut. Mahida (1986), mendefinisikan sebagai jumlah berat dalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membran berukuran 0,45 mikro. Total padatan tersuspensi terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik terutama yang disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi yang terbawa kedalam badan air yang akan membunuh biota air. Padatan tersuspensi yang tinggi akan mempengaruhi biota di perairan melalui dua cara. Pertama, menghalangi dan mengurangi penetrasi cahaya ke dalam badan air, sehingga menghambat proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan air lainnya. Kedua, secara langsung zat padat terlarut yang tinggi dapat mengganggu biota perairan seperti ikan karena tersaring oleh insang.

Menurut Fardiaz (1992), padatan tersuspensi akan mengurangi penetrasi cahaya ke dalam air. Penentuan padatan tersuspensi sangat berguna dalam analisis perairan tercemar dan buangan serta dapat digunakan untuk mengevaluasi kekuatan air, buangan domestik, maupun menentukan efisiensi unit pengolahan. Padatan tersuspensi mempengaruhi kekeruhan dan kecerahan air. Oleh karena itu pengendapan dan pembusukan bahan-bahan organik dapat mengurangi nilai guna perairan. Total padatan terlarut merupakan bahan-bahan terlarut dalam air yang tidak tersaring dengan kertas saring millipore dengan ukuran pori 0,45 μm . Padatan ini terdiri dari senyawa-senyawa anorganik dan organik yang terlarut dalam air, mineral dan garam-garamnya (Bassett, 1994). Penyebab tingginya nilai TDS adalah adanya kandungan bahan anorganik berupa ion-ion di perairan.

Kualitas air dapat diklasifikasikan menurut jumlah padatan terlarutnya (Leonore *et al.*, 1998) pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Berdasarkan Padatan

Nilai TDS Terukus (mg/L)	Klasifikasi Air
TDS < 100	Air Tunak (<i>Soft Water</i>)
TDS = 100-500	Air Bersih (<i>Fresh Water</i>)
TDS = 500-1.000	Air Sadah Karbonat (<i>Carbonat Hardness Water</i>)
TDS = 1.000-2.000	Air Sadah Non Karbonat (<i>NonCarbonat Hardness Water</i>)
TDS = 2.000-10.000	Air Payau (<i>Braekish Water</i>)
TDS = 10.000-100.000	Air Asin (<i>Saline Water</i>)
TDS > 100.000	Air Garam (<i>Brine Water</i>)

2.3.4. pH

Derajat keasaman merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion hidrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Perairan dengan nilai pH = 7 adalah netral, pH < 7 dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan pH > 7 dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003). Air sebaiknya tidak asam dan tidak basa terjadinya pelarutan logam berat dan korosi jaringan distribusi air. pH yang dianjurkan untuk air bersih adalah 6,5 – 9. Adanya karbonat, bikarbonat dan hidoksida akan menaikkan kebasaan air. Sementara itu, adanya asam pada mineral bebas dan asam karbonat akan menaikkan keasaman suatu perairan. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Mukaromah (2016) menyatakan bahwa limbah buangan industri dan rumah tangga dapat mempengaruhi nilai pH perairan. Nilai pH dapat mempengaruhi spesiasi senyawa kimia dan toksisitas dari unsur-unsur renik yang terdapat di perairan. Dalam penelitian ini instrumen pengukuran pH menggunakan pH meter. Pengukuran pH sangat dipengaruhi oleh temperatur larutan.

2.3.5. Nitrat

Zat hara yang umum menjadi fokus perhatian di lingkungan perairan adalah fosfor dan nitrogen. Kedua unsur ini memiliki peran yang vital bagi pertumbuhan fitoplankton atau alga yang biasa digunakan sebagai indikator kualitas air dan tingkat kesuburan suatu perairan (Fachrul *et al.*, 2005). Pengkayaan zat hara di lingkungan perairan memiliki dampak positif, namun pada tingkatan tertentu juga dapat menimbulkan dampak negatif. Dampak positifnya adalah adanya

peningkatan produksi fitoplankton dan total produksi ikan (Risamasu dan Prayitno, 2011) sedangkan dampak negatifnya adalah terjadinya penurunan kandungan oksigen di perairan, penurunan biodiversitas dan terkadang memperbesar potensi muncul dan berkembangnya jenis fitoplankton berbahaya yang lebih umum dikenal dengan istilah *Harmful Algal Blooms* atau HABs (Gypens *et al.*, 2009).

Beberapa zat kimia yang terkandung dalam air dan dapat merugikan jika dikonsumsi seperti logam berat, pestisida dan, lain-lain. Pada peningkatan kebutuhan manusia akibat peningkatan jumlah penduduk berdampak pada bertambahnya fungsi lingkungan yang semakin intensif. Lahan pertanian cenderung menimbulkan residu akibat dari limbah pupuk dan pestisida yang berlebihan. Pemupukan yang berlebih disepanjang proses budidaya untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan apabila air irigasi yang tercemar oleh limbah pupuk dimanfaatkan oleh masyarakat. Zat yang dapat merubah kualitas air salah satunya yaitu nitrat. Biasanya pencemaran nitrat disebabkan oleh penggunaan pupuk nitrogen (urea) yang tak terbatas oleh petani (Yuliasuti, 2006). Nitrat merupakan bagian dari siklus nitrogen berupa suatu ion organik alami yang mudah terbawa oleh air dan masuk ke saluran air, sungai, tanah yang kemudian dikonsumsi oleh manusia. Contoh Nitrogen yang terdapat dalam bentuk senyawa organik yaitu urea, protein, dan asam nukleat serta senyawa nitrogen anorganik seperti amonia nitrit dan nitrat.

2.4. Prinsip Dasar Penyedia Air Bersih

Penyediaan air bersih harus memenuhi konsep 3K yaitu Kualitas air bersih, kuantitas air dan kontinuitas air. Hal tersebut merupakan komponen penting dalam penyedia air bersih. Berikut penjelasan mengenai konsep dari 3K.

1. Kualitas Air Bersih

Air bersih dipengaruhi oleh bahan baku air itu sendiri atau mutu air tersebut baik yang langsung berasal dari alam atau yang sudah melalui proses pengolahan. Kualitas atau mutu air yang mengalir dalam suatu jaringan pipa distribusi air sangat penting, tujuan utama dari perencanaan jaringan distribusi air bersih yaitu agar para konsumen pengguna distribusi air bersih terhindar dari berbagai macam

penyakit. Perjalanan air langsung berhubungan dengan dinding pipa yang mempengaruhi kebersihan air. Persyaratan kualitas menggambarkan mutu atau kualitas dari air baku air bersih. Persyaratan ini meliputi persyaratan fisik, persyaratan kimia, persyaratan biologis dan persyaratan radiologis.

2. Kuantitas Air

Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih dapat ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitas juga bisa ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih. Dan kuantitas adalah syarat yang terpenting dalam melayani konsumen agar kebutuhannya sehari – hari berjalan sesuai dengan kemampuan konsumen masing – masing. Pemakaian air oleh suatu masyarakat bertambah besar dengan kemajuan masyarakat tersebut, sehingga pemakaian air sering kali di pakai sebagai salah satu tolak ukur tinggi rendahnya kemajuan suatu masyarakat.

3. Kontinuitas Air

Kontinuitas aliran sangat penting ditinjau dari dua aspek. Pertama adalah kebutuhan konsumen. Sebagian besar konsumen memerlukan air untuk kehidupan dan pekerjaannya, dalam jumlah yang tidak ditentukan. Karena itu, diperlukan pada waktu yang tidak ditentukan dan reservoir pelayanan dan fasilitas energi yang siap setiap saat. Sistem jaringan perpipaan di desain untuk membawa suatu kecepatan aliran tertentu. Kecepatan dalam pipa tidak boleh melebihi 0,6–1,2 m/dt. Ukuran pipa harus tidak melebihi dimensi yang diperlukan dan juga tekanan dalam sistem harus tercukupi. Dengan analisis jaringan pipa distribusi, dapat ditentukan dimensi atau ukuran pipa yang diperlukan sesuai dengan tekanan minimum yang diperbolehkan agar kuantitas aliran terpenuhi.

2.5 Tipe Kualitas Air

Kualitas air dalam air akan mempengaruhi dari fungsi air yang akan dimanfaatkan oleh manusia. Kualitas dibagi dalam beberapa kategori sesuai dengan kriteria dilapang dan hasil dari analisis laboratorium. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2002 tentang pengendalian pencemaran air terdapat 4 golongan yaitu :

1. Golongan A, yaitu air yang dapat dikonsumsi langsung tanpa adanya olahan ulang terlebih dahulu. Biasanya air golongan ini terdapat langsung dari sumber air langsung. Berikut ini tabel kriteria dari tipe golongan A.

Tabel 3. Kriteria Kualitas Air Golongan A

Parameter	Satuan	Kadar Maks.	Keterangan
Bau	-	-	Tidak berbau
Jumlah zat terlarut (TDS)	mg/L	500	-
Kekeruhan	NTU	5	-
Rasa	-	-	Tidak berasa
Suhu	°C	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	-
Warna	TCU	15	-

Keterangan : mg = miligram; L = liter; NTU = *Nephelometric Turbidity Units*; TCU = *True Colour Unit*; °C = Derajat Celcius; (-) = tidak ada.

2. Golongan B, merupakan tipe air yang dapat digunakan namun tidak untuk baku air minum. Berikut ini tabel mengenai kriteria air golongan B.

Tabel 4. Kriteria Kualitas Air Golongan B

Parameter	Satuan	Kadar Maks.	Keterangan
Bau	-	-	Tidak berbau
Jumlah zat terlarut (TDS)	mg/L	1000	-
Kekeruhan	NTU	5	-
Rasa	-	-	Tidak berasa
Suhu	°C	Suhu air normal	-
Warna	TCU	15	-

Keterangan : mg = miligram; L = liter; NTU = *Nephelometric Turbidity Units*; TCU = *True Colour Unit*; °C = Derajat Celcius; (-) = tidak ada.

3. Golongan C, merupakan tipe golongan air yang dapat digunakan untuk kepentingan dibidang perikanan dan peternakan. Berikut ini tabel mengenai kriteria air golongan C.

Tabel 5. Kriteria Kualitas Air Golongan C

Parameter	Satuan	Kadar Maks.	Keterangan
Bau	-	-	Tidak berbau
Jumlah zat terlarut (TDS)	mg/L	1000	-
Kekeruhan	NTU	5	-
Rasa	-	-	Tidak berasa
Suhu	°C	Suhu air normal $\pm 3^{\circ}\text{C}$	-
Warna	TCU	15	-

Keterangan : mg = miligram; L = liter; NTU = *Nephelometric Turbidity Units*; TCU = *True Colour Unit*; °C = Derajat Celcius; (-) = tidak ada.

4. Golongan D, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan dibidang pertanian, industri, dan PLTA. Berikut tabel mengenai kriteria air golongan D.

Tabel 6. Kriteria Kualitas Air Golongan D

Parameter	Satuan	Kadar Maks.	Keterangan
Daya Hantar Listrik	Umhos/cm	2.250	Tergantung dengan jenis tanama. Kadar maksimum tersebut untuk tanaman yang tidak peka.
Suhu	°C	Suhu air normal	Sesuai kondisi lingkungan
Zat Padat Terlarut	mg/L	2.000	Tergantung dengan jenis tanaman. Kadar maksimum tersebut untuk tanaman yang tidak peka.

Keterangan : mg = miligram; L = liter; NTU = *Nephelometric Turbidity Units*; TCU = *True Colour Unit*; °C = Derajat Celcius; (-) = tidak ada.

2.6. Penyalahgunaan dan Pencegahan Pencemaran Air Bersih

Kualitas air pada perkembangan zaman saat ini mengalami penurunan. Hal tersebut bisa terjadi akibat beberapa faktor. Sumber air bersih biasanya terganggu akibat oleh penggunaan dan penyalahgunaan sumber air antara lain :

1. Pertanian.

Pada lahan pertanian penyalahgunaan air tentu sering terjadi. Biasanya petani menghamburkan air yang dikarenakan ketiadaannya penyaluran air yang baik pada lahan yang dialiri dengan irigasi. Hal tersebut dilakukan untuk penghematan jangka pendek namun dapat memberikan dampak negatif seperti adanya keberadaan kubangan serta proses penggaraman yang akhirnya dapat menyebabkan hilangnya produktivitas air dan tanah.

2. Industri

Kualitas air menurun juga dipengaruhi oleh adanya aktivitas industri. Meskipun jumlah penyalahgunaan air oleh industri jauh lebih rendah namun industri membawa dampak negatif yang lebih parah. Penggunaan air bagi industri sering tidak diatur dan berlebihan akibat tidak adanya kebijakan sumber daya air nasional. Selain itu, pembuangan limbah industri tanpa adanya olahan penyaringan dapat menyebabkan pencemaran bagi air permukaan atau air bawah tanah, sehingga menjadi terlalu berbahaya untuk dikonsumsi. Air hasil limbah biasanya dibuang langsung ke sungai dan saluran-saluran yang dapat mencemari yang pada akhirnya juga mencemari lingkungan laut. Lebih buruknya jika hasil

buangan tersebut dibiarkan saja meresap ke dalam sumber air tanah tanpa melalui proses pengolahan apapun yang dapat menimbulkan kerusakan. Jika air bawah tanah mengalami kerusakan maka air tersebut dapat dipastikan tidak dapat dikonsumsi oleh masyarakat.

Untuk itu dalam mengurangi adanya penyalahgunaan air dibutuhkan beberapa kegiatan seperti pembuatan saluran air yang baik untuk saluran irigasi serta tindakan tegas untuk industri yang membuang limbah air ke sungai tanpa adanya olahan terlebih dahulu.



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - April 2019 di wilayah DAS Brantas Kota Batu yang meliputi Desa Sumber Brantas, Desa Bumiaji dan Kota Batu. Sampel air yang diambil dianalisis sifat fisika air dilaboratorium Fisika Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya sedangkan analisis kandungan nitrat dilaboratorium PT. Jasa Tirta I Malang.

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian terdapat dua macam yaitu alat yang digunakan pada lapangan (tabel 7), dan alat yang digunakan dalam laboratorium (tabel 8).

3.2.1. Di Lapangan

Alat dan bahan yang digunakan saat berada dilapangan pada penelitian kali ini antara lain :

Tabel 1. Alat yang digunakan dilapang

No.	Alat/Bahan	Fungsi
1.	Botol air mineral	Tempat sampel air
2.	Termometer Suhu	Untuk mengetahui suhu pada setiap sampel
3.	Peta	Untuk membantu mengetahui dan menentukan titik lokasi sampel pengamatan
4.	Kamera	Dokumentasi

1.2.1 Di laboratorium

Alat dan bahan yang digunakan saat pengamatan di laboratorium pada penelitian kali ini antara lain :

Tabel 2. Alat yang digunakan di Laboratorium

No.	Alat/Bahan	Fungsi
1.	<i>Water Quality Checker</i>	Untuk mengetahui tingkat kualitas air bersih dari sampel air minum dari beberapa sumber yang telah dipilih
2.	<i>Spektrofotometer</i>	untuk mengetahui tingkat kandungan nitrat pada sampel air yang diamati

3.3. Rancangan Penelitian

Kegiatan penelitian mengenai kualitas air bersih di lakukan di wilayah Sub DAS Sumber Brantas Kota Batu (Gambar 2) dengan menggunakan metode observasi. Lokasi pengamatan diambil dari berbagai wilayah, yaitu di daerah Kecamatan Batu dan Kecamatan Bumiaji. Penelitian ini dilakukan dengan

mengambil sampel air dari sumber air di 8 titik pengamatan, 5 titik pengamatan terdapat di Desa Sumberbrantas yaitu Sumber Arboretum, Sumber Tunggangan, Sumber Misto, Sumber Yit, dan Sumber Ragimen. Dan 2 titik lainnya terletak didaerah Bumiaji yaitu Sumber Binangun dan Sumber Sindei. Sedangkan 1 titik terakhir diambil dari Kecamatan Batu yaitu Sumber Torong. Daerah yang dipilih merupakan daerah yang memiliki *landuse* yang berbeda-beda yang terdiri dari hutan, tegalan (kombinasi antara hutan dan pertanian, lahan tanaman hias dan tanaman tahunan) serta pemukiman. Berikut ini (tabel 9) mengenai deskripsi kondisi wilayah pada lokasi pengamatan.

Tabel 3. Kondisi Wilayah Lokasi Pengamatan

No	Lokasi Sumber Air	Wilayah	Deskripsi Kawasan Resapan
1.	Arboretum	Sumber Brantas	Keseluruhan resapan air adalah hutan di Taman Hutan Raden Suryo
2.	Tunggangan	Sumber Brantas	Resapan air dekat dengan tegalan namun masih disekitar resapan air masih terdapat banyak pohon dengan tingkat kerapatan yang tinggi.
3.	Misto	Sumber Brantas	Keseluruhan wilayah resapan air terdapat pada kawasan tegalan.
4.	Yit	Sumber Brantas	Resapan air dekat dengan tegalan namun masih disekitar resapan air masih terdapat banyak rponon dengan tingkat kerapatan yang sedang.
5.	Ragimen	Sumber Brantas	Keseluruhan wilayah resapan air terdapat pada kawasan tegalan.
6.	Binangun	Bumiaji	Keseluruhan wilayah resapan air terdapat pada wilayah perkebunan apel.
7.	Sindei	Bumiaji	Keseluruhan wilayah resapan air terdapat pada wilayah perkebunan apel dan jeruk.
8.	Torong	Batu	Keseluruhan wilayah resapan air terdapat pada wilayah pemukiman dan persawahan.

Berikut ini Berikut ini gambar lokasi yang telah dipilih dalam melakukan penelitian ini.



Gambar 1. Peta Sebaran Titik Pengamatan

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pada saat melakukan penelitian mengenai kualitas air bersih di daerah Sub DAS Sumber Brantas Kota Batu menggunakan beberapa metode. Metode yang digunakan antara lain :

3.4.1. Pembuatan Peta

Pembuatan peta digunakan untuk mempermudah mengetahui lokasi pengambilan sampel air. Peta yang digunakan dalam penelitian kali ini menggunakan peta *landuse* wilayah Kota Batu dengan tujuan untuk mengetahui jenis tutupan lahan di Wilayah Kota Batu. Peta *landuse* didapatkan dari digitasi peta RBI lembar Batu 1608-111 dan Peta RBI lembar Banjarejo 1508-322. Secara keseluruhan wilayah Kota Batu termasuk kedalam wilayah DAS Brantas, sehingga dalam penentuan lokasi pengambilan sampel air cukup dengan menggunakan peta *Landuse*. Dikarenakan dengan menggunakan peta *Landuse* dapat mempermudah dalam melihat dan menganalisis data.

3.4.2. Survei Sumber Mata Air dan Penentuan Lokasi

Survei sumber air dilakukan pada tahap awal untuk menentukan titik sampel yang akan dipilih untuk diuji saat penelitian dengan bantuan peta *Landuse* wilayah Kota Batu. Penentuan titik lokasi penelitian dipilih tidak memiliki kriteria khusus. Pemilihan lokasi pengamatan dipilih berdasarkan letak sumber yang mudah dijangkau dengan wawancara masyarakat disekitar wilayah lokasi pengamatan. Titik awal sampel air dipilih pada daerah Taman Hutan Rakyat tepatnya pada Desa Sumber Brantas. Sedangkan titik terakhir dipilih pada wilayah Kota Batu.

3.4.3. Pengambilan Sampel Air

Setelah persiapan tahap awal dengan melihat langsung kondisi aktual dilapang dan menentukan titik pengambilan sampel, tahap selanjutnya yaitu pengambilan sampel air yang dilakukan pada bulan April 2019 didelapan titik yang telah ditentukan dan diulang sebanyak 3 kali pengambilan dalam waktu yang bersamaan atau satu hari. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat perbedaan kualitas air pada beberapa daerah resapan air pada waktu yang sama. Sampel air akan diambil pada sumber Arboretum, Sumber Tunggangan, Sumber Misto, Sumber Misto, Sumber Ragimen, Sumber Binangun, Sumber Sindei dan Sumber Torong.

3.4.4. Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium dilaksanakan dengan pengujian menggunakan *Water Quality Checker* (WQC) di Laboratorium Fisika Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dan analisa *Spektrofotometer* yang dilakukan di Laboratorium Jasa Tirta I Malang. Berikut ini tabel dari variabel pengamatan perlakuan.

Tabel 4. Variabel Pengamatan

Variabel Pengamatan	Metode	Waktu
pH		
NTU		
TDS (<i>total dissolved solid</i>)	Pengukuran	Pasca Pengambilan Sampel
Nitrat	<i>Spektrofotometri</i> (220 nm dan 275 nm)	Pasca Pengambilan Sampel
Suhu	Pengukuran	Pengamatan Langsung

Keterangan : pH = kemasaman air; NTU = kekeruhan air; TDS= zat padat terlarut.

3.5. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis keragamannya dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan Uji taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter pengamatan. Apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap parameter yang diukur maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNJ (*Honest Significant Differance*) 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan menggunakan *software statistic Genstat* versi 12. Untuk menentukan hubungan antara nitrat dengan indikator kualitas air yaitu suhu, pH, *turdidity*, dan TDS (*Total Dissolved Solids*) dilakukan analisis korelasi dan uji regresi dengan menggunakan aplikasi Genstat dan Microsoft Excel.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Umum Lokasi Pengamatan

Lokasi titik pengamatan ditetapkan di Sub DAS Sumber Brantas yang merupakan wilayah Kota Batu. Penetapan titik pengamatan dari hasil observasi dan wawancara masyarakat ditetapkan 8 lokasi titik pengamatan. Delapan lokasi titik pengamatan tersebut terdapat di 3 wilayah, yaitu Desa Sumber Brantas, Desa Bumiaji dan Desa Sisir Kecamatan Batu. Titik sumber yang dipilih di Desa Sumber Brantas adalah Sumber Arboretum, Sumber Tunggangan, Sumber Misto, Sumber Yit dan Sumber Ragimen. Lokasi sumber air untuk pengamatan di wilayah Bumiaji dipilih 2 sumber yaitu Sumber Binangun dan Sumber Sindi. Sedangkan pada Desa Sisir, titik lokasi pengamatan dipilih hanya 1 sumber yaitu di Sumber Torong. Pemilihan lokasi sumber air dipilih berdasarkan klasifikasi penggunaan lahan yang berbeda – beda. Pemilihan penggunaan lahan yang berbeda bertujuan untuk mengetahui tingkan perbedaan kualitas air dari sumber air yang diamati.

4.1.1. Sumber Arboretum

Sumber Arboretum merupakan titik lokasi pertama pengamatan yang dipilih pada penelitian ini. Letak sumber ini berada di lereng bukit sisi timur Gunung Anjasmoro atau dekat dengan Taman Hutan Rakyat (Tahura). Tipe penggunaan lahan di sumber ini yaitu dengan tipe hutan alami dengan pepohonan yang rimbun namun masih dapat diakses. Sumber Arboretum merupakan titik nol mata air dari Sungai Brantas (Lampiran 1a). Selain itu letak sumber ini juga cukup jauh dengan wilayah penduduk desa sehingga memiliki kualitas lingkungan yang tergolong baik.

4.1.2. Sumber Tunggangan

Sumber Tunggangan terletak di Timur Sumber Arboretum. Sumber ini memiliki akses yang mudah dikarenakan letak sumber berada dekat dengan jalan utama. Selain itu sumber ini terletak tidak jauh dari aliran sungai dari sumber air panas cangar. Lahan sekitar sumber air ini terdapat beberapa pohon besar yang menutupi dan juga terdapat kebun sayur kubis dan wortel yang ditanam oleh masyarakat di kawasan resapannya (Lampiran 1b). Pada wilayah resapan sumber

ini juga terdapat pembuangan limbah baik sampah domestik oleh warga maupun limbah sisa pertanian. Kondisi ini disinyalir mencemari di Sumber Tunggangan.

4.1.3 Sumber Misto

Sumber Misto yang terletak di wilayah Desa Sumber Brantas merupakan wilayah sumber yang berdekatan dengan lahan pertanian masyarakat namun jauh dari lokasi pemukiman. Komoditas yang dipilih oleh masyarakat dilahan sayuran sebagai kawasan resapan sumber Misto adalah tanaman wortel, kubis dan kentang (Lampiran 1c) dengan tingkat pemberian pupuk kandang dan pupuk buatan yang relatif tinggi dan cenderung berlebihan. Akses jalan untuk ke sumber ini relatif sulit dikarenakan medan jalan yang masih belum sepenuhnya terjamah aspal dengan jalan yang terus menanjak. Kanan kiri sumber ini relatif sedikit pepohonan, sehingga memiliki potensi kejadian longsor disekitar sumber air.

4.1.4. Sumber Yit

Lokasi Sumber Yit terletak tidak jauh dari bawah Sumber Misto. Akses jalan menuju Sumber Yit ini masih relatif sulit untuk dijagkau dikarenakan sumber ini masih tergolong alami (Lampiran 1d). Disekitar sumber terdapat pohon tumbang akibat pembabatan oleh masyarakat sekitar. Sumber Yit ini terletak jauh dari pemukiman namun dekat dengan lokasi pertanian masyarakat. Terdapat 4 sumber air di lokasi ini yang dimanfaatkan oleh masyarakat baik untuk disalurkan ke area pemukiman maupun ke lahan pertanian masyarakat yang disalurkan melalui pipa. Selain dimanfaatkan untuk keperluan didaerah tersebut juga dialirkan ke daerah desa lainnya agar dapat dimanfaatkan untuk penyediaan air bersih bagi masyarakat.

4.1.5. Sumber Ragimen

Sumber Ragimen merupakan titik lokasi terakhir pengamatan yang dipilih pada Desa Sumber Brantas (Lampiran 1e). Letak sumber tergolong dekat dengan area pemukiman warga. Penggunaan lahan dikawasan resapan sumber air ini adalah tegalan untuk pertanaman sayuran dengan pemupukan pupuk kandang dan pupuk buatan yang relatif tinggi dan cenderung berlebihan. Air dari Sumber Ragimen tidak dimanfaatkan lagi oleh masyarakat sekitar dikarenakan volume air yang semakin berkurang akibat adanya pengalihan fungsi hutan. Alasan masyarakat tidak memanfaatkannya lagi juga karena kualitas air semakin menurun

dikarenakan adanya limbah sampah baik dari sampah rumah tangga maupun limbah pertanian yang dibuang langsung oleh masyarakat ke sungai (lampiran 2).

4.1.6. Sumber Binangun

Sumber Binangun merupakan sumber yang terletak di Desa Bumiaji. Sumber ini dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari – hari baik untuk dimanfaatkan sebagai air minum PDAM Kota Batu dan Kota Malang maupun digunakan untuk irigasi lahan pertanian. Lokasi sumber ini sangat berdekatan dengan wilayah pemukiman dan wilayah kebun buah apel. Untuk menuju ke sumber ini dapat diakses dengan mudah dikarenakan dekat dengan jalan. Namun beberapa tahun ini volume sumber menurun akibat permintaan air yang meningkat dengan adanya pembangunan hotel dan villa.

4.1.7. Sumber Sindei

Sumber kedua yang terletak didaerah Bumiaji yaitu Sumber Sindei. Lokasi sumber ini sangat berdekatan dengan Sumber Binangun. Selain untuk mengairi lahan pertanian, sumber ini juga dimanfaatkan masyarakat untuk kebutuhan sehari – hari. Lokasi sumber ini juga sangat berdekatan dengan wilayah pemukiman dan wilayah kebun buah serta kebun bunga. Selain dimanfaatkan oleh masyarakat wilayah Bumiaji, sumber ini juga dialirkan ke seluruh Batu dan daerah Malang. Untuk menuju ke sumber ini dapat diakses dengan mudah dikarenakan dekat dengan jalan. Kekurangan dari sumber ini yaitu masih kurang diperhatikan baik dari pihak pemerintah maupun masyarakat sehingga sampah guguran daun dan tanaman air tumbuh liar (lampiran 1g).

4.1.8. Sumber Torong

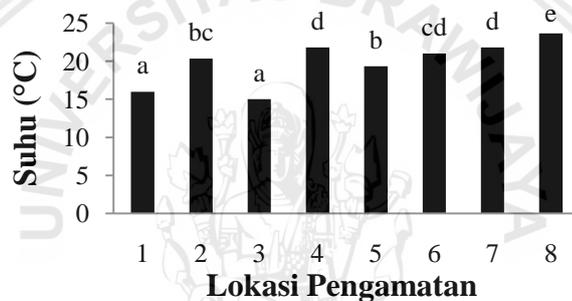
Sumber Torong merupakan sumber yang terletak di Kecamatan Batu tepatnya di sebelah timur Alun – alun Kota Batu. Sumber ini terletak berdekatan dengan sawah dan area pemukiman warga. Menurut penuturan warga sekitar, volume air sumber ini tergolong kecil dibandingkan beberapa tahun yang lalu. Hal itu dikarenakan adanya penebangan beberapa tutupan lahan akibat adanya alih fungsi lahan menjadi pemukiman. Sumber ini dimanfaatkan masyarakat untuk kegiatan sehari – hari seperti mencuci dan mandi. Namun disekitar sumber timbul bau tidak sedap yang berasal dari limbah rumahtangga yang sengaja dibuang kesungai (lampiran 1h). Karena hal tersebut, masyarakat tidak memanfaatkan

sumber torong ini untuk kebutuhan minum sehari – hari sebab kualitas air yang semakin memburuk.

4.2. Pengaruh Kondisi Resapan Sumber Air terhadap Parameter Kualitas Air

4.2.1. Nilai Suhu Sumber Air

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berperan dalam mengendalikan ekosistem suatu perairan. Analisis ragam (Lampiran 2a) menunjukkan bahwa kondisi resapan air di delapan lokasi pengamatan berpengaruh nyata terhadap suhu. Suhu air (gambar 3) yang tertinggi dari delapan lokasi pengamatan yaitu sumber Torong sebesar $23,7^{\circ}\text{C}$. Sedangkan nilai terendah dari kedelapan sumber yaitu sumber Misto sebesar 15°C , dan tidak akan berbeda nyata pada sumber Arboretum sebesar 16°C .



Gambar 1. Rataan Tingkat Suhu Pada Lokasi Pengamatan

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata menurut uji BNJ 5%; (1) Sumber Arboretum (2) Sumber Tunggangan; (3) Sumber Misto; (4) Sumber Yit; (5) Sumber Ragimen; (6) Sumber Binangun; (7) Sumber Sindei; dan (8) Sumber Torong.

Perbedaan nilai suhu ini dikarenakan sumber air di Sumber Misto terletak di wilayah elevasi lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi lain. Selain itu, sumber air Misto daerah tangkapannya memiliki tutupan lahan yang rapat, diduga dapat menurunkan tingkat suhu sumber air di sumber tersebut. Kondisi serupa juga terjadi di Sumber Arboretum dengan nilai suhu sumber yang relatif rendah. Kondisi ini berbanding terbalik di Sumber Torong dengan nilai suhu sumber air yang tinggi dibandingkan pada lokasi lain. Kondisi ini dikarenakan kawasan resapan sumber air Torong minim tutupan hutan dan didominasi penggunaan lahan untuk pembangunan kawasan pemukiman. Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Mujiati *et al.* (2016) yang menyebutkan bahwa peningkatan suhu diakibatkan oleh pengalihan fungsi lahan yang sengaja dibuka

oleh manusia untuk digantikan sebagai lahan pemukiman dan lahan pertanian. Peningkatan suhu juga terjadi akibat adanya peningkatan jumlah penduduk sehingga penggunaan lahan kebun campuran, tegalan juga semakin meningkat. Semakin tinggi adanya pengalihan fungsi lahan dari hutan menjadi lahan pemukiman maupun lahan pertanian maka akan mempengaruhi peningkatan suhu sumber air. Selain itu peningkatan suhu pada sumber air juga akan mempengaruhi kualitas air pada daerah sekitar sumber tersebut.

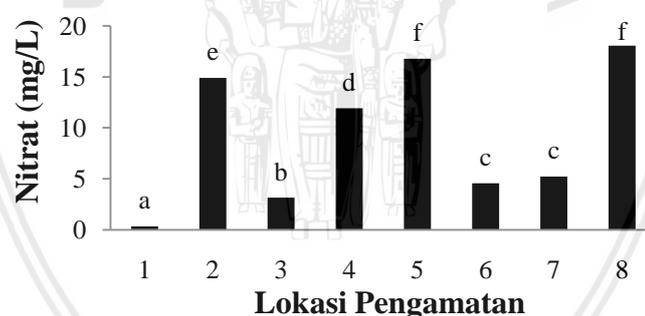
Menurut Gafur *et al.* (2016) Suhu dapat memengaruhi sejumlah parameter lain mutu air. Laju reaksi kimia dan biokimia meningkat dengan meningkatnya suhu. Kelarutan gas menurun dan kelarutan mineral meningkat seiring meningkatnya suhu. Laju pertumbuhan organisme akuatik meningkat dan laju respirasi mereka menurun dengan meningkatnya suhu. Sebagian besar organisme mempunyai kisaran suhu yang berbeda dalam reproduksi dan kompetisi. Kebanyakan air mengandung bahan terlarut, tersuspensi, atau koloid. Suhu tidak berpengaruh langsung pada kesehatan, tetapi berpengaruh pada aktivitas mikroorganisme, keseimbangan kimia, dan meningkatnya kelarutan berbagai bahan kimia pada air minum.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, suhu minimal di Mata Air adalah 17°C dan suhu maksimal air adalah 23°C . Hasil pengukuran suhu yang diperoleh dari beberapa lokasi pengamatan memiliki nilai rerata suhu $19,8^{\circ}\text{C}$. Suhu ini berada di bawah ambang maksimum suhu air yang layak dikonsumsi. Suhu air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, dan ketinggian geografis. Sementara itu, Mata Air Sumber yang terletak pada perbukitan (Prokja sanitasi, 2012) menyebabkan suhu lingkungan sekitar menjadi rendah.

4.2.2. Nilai Nitrat di Sumber Air

Hasil analisis ragam (Lampiran 2b) menunjukkan bahwa kondisi resapan air di delapan lokasi pengamatan berpengaruh nyata terhadap kandungan nitrat. Tingkat kandungan nitrat tertinggi dari kedelapan lokasi pengamatan yaitu pada sumber air Torong sebesar $18,1\text{ mg/L}$. Sedangkan tingkat kandungan nitrat

terendah pada sumber air terdapat disumber Arboretum sebesar 0,35 mg/L (gambar 4). Perbedaan kandungan nitrat pada sumber air ini disebabkan lokasi Sumber Arboretum terletak pada kawasan hutan lindung (Taman Hutan Rakyat) dengan tutupan lahan berupa pepohonan yang rimbun dan tergolong. Selain itu, disumber air Torong daerah tangkapannya sebagian besar memiliki tutupan lahan pemukiman dan sawah padi yang dapat memberikan dampak negatif, salah satunya limbah. Limbah pada kawasan pemukiman berasal dari limbah domestik seperti limbah yang berasal dari sisa – sisa kegiatan rumah tangga sedangkan limbah pertanian berasal dari pupuk organik maupun anorganik beserta penggunaan pestisida yang berlebihan yang mampu meningkatkan kadar nitrat pada sumber air disekitar area tersebut. Menurut hasil penelitian Wantasen (2009) menunjukkan bahwa sumber peningkatan kandungan nitrat tersebar dari saluran irigasi persawahan dengan penggunaan pupuk urea yang berlebihan. Peningkatan kandungan nitrat akibat pupuk urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) yang terhidrolisis menjadi ammonium nitrat, yang mengandung ion ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Lingkungan yang anaerob menyebabkan nitrat berubah menjadi N_2 .



Gambar 2. Rerata Nitrat Pada Lokasi Pengamatan

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata menurut uji BNJ 5%; (1) Sumber Arboretum (2) Sumber Tunggangan; (3) Sumber Misto; (4) Sumber Yit; (5) Sumber Ragimen; (6) Sumber Binangun; (7) Sumber Sindei; dan (8) Sumber Torong.

Pemupukan yang berlebih disepanjang proses budidaya untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan apabila air irigasi yang tercemar oleh limbah pupuk dimanfaatkan oleh masyarakat. Unsur yang kemungkinan menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan adalah unsur nitrogen dalam bentuk nitrat yang merupakan komponen utama dari urea. Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi sebesar 46% yang diperlukan bagi tanaman. Pupuk urea yang

berbentuk butiran kristal berwarna putih merupakan pupuk yang bersifat mudah larut dalam air dan cenderung sangat mudah menghisap air (*higroskopis*) dibandingkan dengan amonium. Proses tercucinya nitrat menyebabkan bentuk ini berada diluar jangkauan dari akar tanaman dan terakumulasi pada air (Jana *et al.* 2013) yang diakibatkan oleh penggunaan pupuk yang berlebihan dan tidak berimbang. Penggunaan pupuk yang berlebihan dapat dikategorikan sebagai salah satu sumber pencemaran. Hal tersebut akan mempengaruhi adanya tingkat kualitas air didaerah sekitar lahan pertanian. Limbah dari hasil sampah rumah tangga maupun sampah pertanian akan meningkatkan kandungan nitrat dalam air sehingga kualitas air akan semakin menurun. Tingginya kandungan nitrogen didalam air jika dikonsumsi oleh masyarakat terutama bayi akan mengakibatkan penurunan kesehatan seperti penurunan oksigen didalam tubuh akibat nitrat berubah menjadi nitrit dan berikatan dengan oksigen bereaksi dengan Hemoglobin dan membentuk methemoglobin (metHb) dalam darah sehingga menimbulkan wajah bayi membiru akibat kurangnya oksigen atau blue babies (Fikri *et al.*, 2014).

Hal ini didukung oleh penelitian mengenai kualitas air (Sungat, 2008) yang menjelaskan bahwa dari beberapa penggunaan lahan, nilai kandungan nitrat tertinggi terdapat pada daerah dengan tutupan lahan tanaman kopi sehingga menimbulkan peningkatan kandungan nitrat. Mahyudin *et al.* (2015) menyatakan bahwa dampak dari kegiatan pertanian akan menghasilkan limpasan, sedimen nitrat dan fosfat. Kandungan nitrat akan tinggi apabila pada daerah tersebut tercemar oleh limbah. Menurut Sutardi *et al.*, (2017) nitrat akan memiliki nilai yang tinggi apabila dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya limbah dari hasil sampah rumah tangga dan dari sisa pertanian baik dari pupuk anorganik maupun organik serta pestisida. Semakin tinggi aktivitas penduduk maupun aktivitas budidaya oleh masyarakat maka akan meningkatkan kandungan nitrat dalam air.

Hasil pengukuran kandungan nitrat pada sumber air di wilayah Sub DAS Sumber Brantas memiliki nilai rata – rata 9,375 mg/L tergolong cukup tinggi, yaitu kadarnya lebih besar dari 0,1 mg/L. Risamasu dan Prayitno (2011) menetapkan standar baku mutu senyawa nitrat untuk biota laut sebesar 0,008

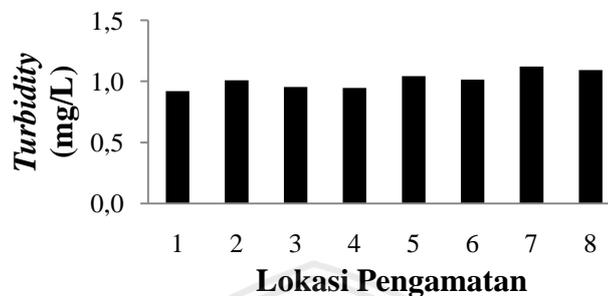
mg/L. Mahyudin (2015) mengemukakan bahwa kisaran kadar nitrat 0,3-0,9mg/L cukup untuk pertumbuhan organisme sedangkan jika pengairan memiliki kandungan nitrat >3,5mg/L maka dapat dikategorikan membahayakan perairan. Sedangkan Effendi (2003) menyatakan kadar nitrat perairan >0,2 mg/L dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi yang dapat merangsang pertumbuhan fitoplankton dengan cepat (*blooming*). Bila ditinjau dari kadar nitrat yang merupakan salah satu indikator kesuburan, maka kisaran kadar nitrat di Sub DAS Sumber Brantas tergolong tinggi dan dapat membahayakan bagi biota air.

4.2.3. Nilai *Turbidity* di Sumber Air

Hasil analisis ragam (Lampiran 2c) menunjukkan bahwa kondisi resapan air di delapan lokasi pengamatan tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan *turbidity*. Nilai *Turbidity* air tertinggi dari kedelapan lokasi pengamatan (gambar 5) yaitu sumber Sindei dengan daerah tangkapannya memiliki tutupan lahan perkebunan sebesar 1,14 mg/L. Sedangkan nilai *turbidity* air terendah yaitu pada sumber Arboretum dengan daerah tangkapannya memiliki tutupan lahan hutan memiliki sebesar 0,92 mg/L. Perbedaan nilai *turbidity* dikarenakan sumber air Arboretum dengan daerah tangkapan hutan alami memiliki pepohonan dan tingkat tutupan lahan yang rapat sehingga meminimalisir nilai kekeruhan. Berbeda dengan Sumber Sindei dengan tutupan lahan yang minim akibat alih fungsi lahan menjadi lahan kebun buah dan kebun bunga. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Supangat dan Putra (2008) yang menyebutkan bahwa nilai kekeruhan terendah terdapat pada wilayah hutan produksi dengan nilai kekeruhan 3 mg/L. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan semakin rapat tingkat tutupan lahan maka nilai kekeruhan akan semakin rendah karena dengan adanya tutupan lahan maka akan mengurangi laju erosi akibat adanya limpasan permukaan oleh air hujan.

Kekeruhan sangat ditentukan oleh partikel-partikel terlarut dan lumpur. Semakin banyak partikel atau bahan organik terlarut maka kekeruhan akan semakin meningkat (Effendi, 2003). Kekeruhan pada air menunjukkan adanya indikasi yang sejalan dengan TDS dalam air. Semakin tinggi nilai kekeruhan (*Turbidity*) dalam air maka semakin tinggi juga nilai TDS dalam air (Mukaromah, 2016). Berdasarkan analisis, sumber air di wilayah Sub DAS Sumber Brantas tergolong rendah dari standar maksimum 5 mg/L. Air yang memiliki nilai

kekeruhan <1 mg/L mengindikasikan air tersebut mengandung sedikit mineral terlarut. Semakin tinggi nilai pengalihan fungsi lahan maka akan menimbulkan beberapa kerusakan lingkungan, salah satunya longsor. Semakin tinggi tingkat kandungan kekeruhan pada air akan mempengaruhi kualitas sumber air.



Gambar 3. Rerata Turbidity Pada Lokasi Pengamatan

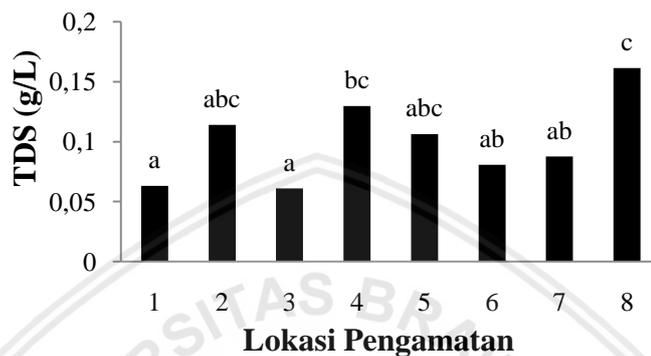
Keterangan : (1) Sumber Arboretum (2) Sumber Tunggangan; (3) Sumber Misto; (4) Sumber Yit; (5) Sumber Ragimen; (6) Sumber Binangun; (7) Sumber Sindei; dan (8) Sumber Torong.

4.2.4. Nilai *Total Dissolved Solids* di Sumber Air

Hasil analisis ragam (Lampiran 2d) menunjukkan bahwa kondisi resapan air di delapan lokasi pengamatan berpengaruh nyata terhadap kandungan *Total Dissolved Solids*. Pada Gambar 6, nilai *total dissolved solids* tertinggi dari kedelapan lokasi pengamatan yaitu pada sumber air Torong dengan penggunaan lahan pemukiman sebesar 0,2 g/L. Sedangkan nilai *total dissolved solids* yang lebih rendah dibandingkan lokasi sumber air lainnya terdapat di sumber air Arboretum dengan penggunaan lahan hutan sebesar 0,06 g/L. Hal tersebut tidak akan berbeda nyata pada semua sumber kecuali sumber torong dengan rata-rata tutupan lahannya berupa pemukiman dan sumber yit dengan tutupan lahan tegalan. Perbedaan TDS (*Total Dissolved Solids*) dikarenakan sumber air Arboretum dengan daerah tangkapan hutan alami memiliki pepohonan dan tingkat tutupan lahan yang rapat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Supangat dan Putra (2008) yang menunjukkan pada penggunaan lahan tegalanan memiliki nilai TDS lebih besar dibandingkan dengan penggunaan lainnya. Hal tersebut dikarenakan adanya pengaruh tingkat tutupan lahan yang dapat mengakibatkan erosi.

Jumlah zat padat terlarut atau *Total Dissolved Solids* dalam air bisa bertambah dikarenakan memiliki nilai pH yang lebih rendah sehingga logam dalam tanah semakin banyak yang terlarut. Pupuk dan pestisida yang digunakan

dalam proses budidaya juga bisa menambah padatan yang terlarut. TDS juga dihasilkan oleh limbah lokal dari penduduk yang bertambah dari waktu ke waktu tanpa adanya sanitasi lingkungan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor:416/MENKES/PER/IX/1990 Tanggal : 3 September 1990, kadar maximum TDS yang diperbolehkan yaitu 1.000 mg/L. Jadi, dari semua sampel tersebut masih memenuhi batas persyaratan kualitas air bersih



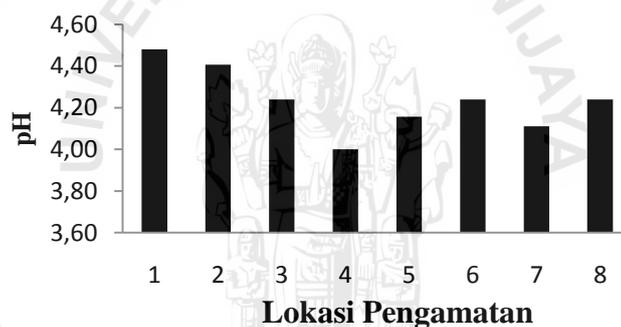
Gambar 4. Rerata TDSPada Lokasi Pengamatan

Keterangan : huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata menurut uji BNJ 5%; (1) Sumber Arboretum (2) Sumber Tunggangan; (3) Sumber Misto; (4) Sumber Yit; (5) Sumber Ragimen; (6) Sumber Binangun; (7) Sumber Sindei; dan (8) Sumber Torong.

4.2.5. Nilai pH di Sumber Air

Hasil analisis ragam (Lampiran 2e) menunjukkan bahwa kondisi resapan air di delapan lokasi pengamatan tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan pH. pH air lebih rendah dan mendekati nilai ambang batas maksimum kualitas air bersih dari perlakuan lainnya (Gambar 7) terdapat di sumber air Arboretum dengan penggunaan lahan hutan sebesar 4,48 dan tidak akan berbeda nyata pada daerah Sumber Tunggangan dengan nilai pH 4,41. Hasil ini bertolak belakang dengan hasil penelitian Supangat dan Putra (2008) yang menunjukkan bahwa pada kondisi penggunaan lahan hutan produksi diperoleh nilai pH sebesar 8. Hal ini kemungkinan dikarenakan pada wilayah Arboretum dekat dengan lahan pertanian sehingga terdapat limbah baik organik maupun anorganik. Sedangkan nilai pH masam dari kedelapan lokasi terdapat di sumber Yit dengan tutupan lahan tegalan nilai pH sebesar 4 dan juga tidak akan berpengaruh nyata pada sumber Ragimen dengan tutupan lahan tegalan sebesar 4,16 dan Sumber Sindei sebesar 4,1 dengan tutupan lahan perkebunan (kebun apel) .

Hasil pengukuran kadar keasaman sumber air di Sub DAS Sumber Brantas berada dibawah kondisi di bawah ambang batas maksimum yaitu antara 4,5-5. Sementara itu, nilai pH dapat mempengaruhi kandungan senyawa kimia dan kehidupan mikroorganisme yang terdapat dalam di perairan. Hal ini tentu akan mempengaruhi kesehatan makhluk hidup yang mengkonsumsi air tersebut. Nilai pH yang rendah akan menyebabkan air bersifat asam, sehingga dalam kadar tertentu tidak ada makhluk yang dapat hidup dalam perairan tersebut. Nilai pH yang rendah juga akan menyebabkan korosi pada pipa saluran air berbahan logam, sehingga air yang melewati pipa tersebut akan mengandung logam terlarut. Selain itu, nilai pH rendah juga akan menyebabkan gangguan pencernaan bahkan kematian pada manusia dan hewan yang mengkonsumsi air tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya perlakuan khusus untuk menetralkan kadar pH dalam air sehingga air dapat dikonsumsi.



Gambar 5.Rerata pH Pada Lokasi Pengamatan

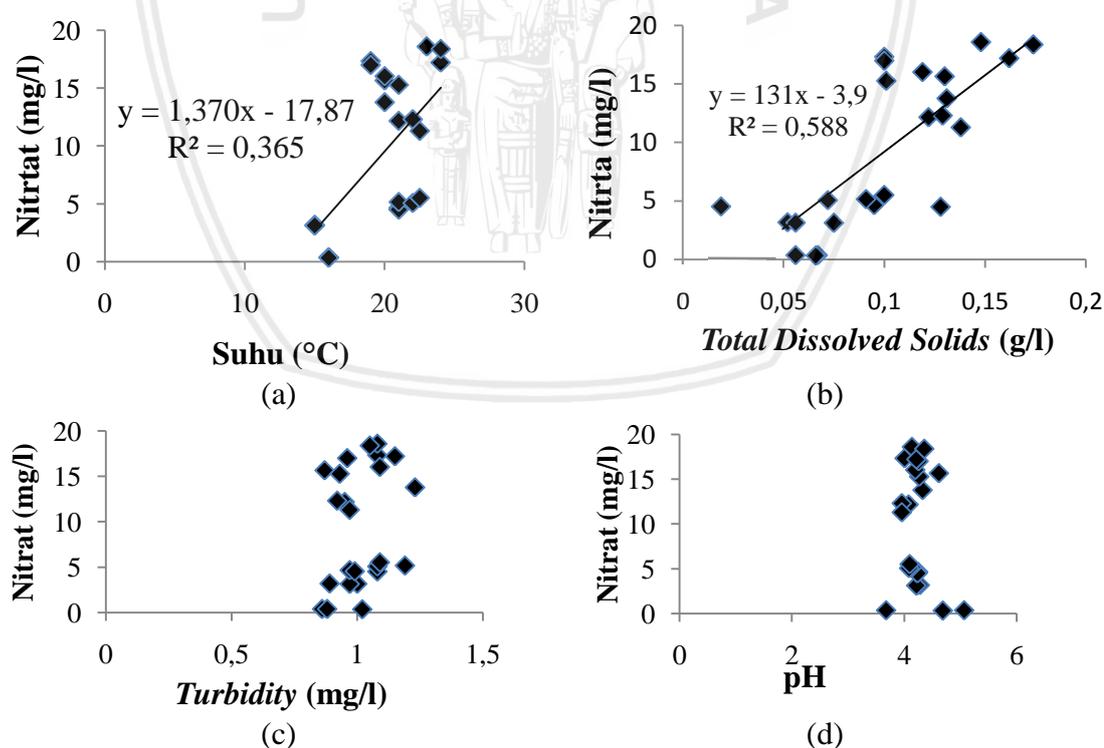
Keterangan : (1) Sumber Arboretum (2) SumberTunggangan; (3) Sumber Misto; (4) Sumber Yit; (5) Sumber Ragimen; (6) Sumber Binangun; (7) Sumber Sindi; dan (8) Sumber Torong.

Peningkatan kadar keasaman atau pH pada sumber air dipengaruhi oleh limbah organik maupun anorganik (Mahyudi, 2015). Mukaromah (2016) menyatakan bahwa limbah buangan industri dan rumah tangga dapat mempengaruhi nilai pH perairan. Namun pada hasil pengukuran kadar pH yang telah dilakukan menunjukkan nilai pH yang rendah. Hal tersebut dapat disimpulkan pada lokasi pengamatan dekat dengan lahan pertanian sehingga terdapat limbah baik organik maupun anorganik. Tetapi dengan nilai pH berkisar 4-5 secara tidak langsung dapat memberikan pengaruh bagi makhluk hidup yang berada di air, seperti penurunan keanekaragaman dan komposisi jenis plankton, alga hijau berfilamen semakin banyak dan proses nitrifikasi semakin terhambat.

4.3. Hubungan Nitrat dengan Indikator Kualitas Air Yang Relatif Mudah Diukur

Analisis korelasi antara nitrat dengan indikator kualitas air seperti suhu, *Total Dissolved Solids* (TDS), *Turbidity*, dan pH memiliki hubungan sangat kuat sampai dengan hubungan sangat lemah. Korelasi dengan nilai positif (Lampiran 4) seperti pada indikator suhu, TDS dan *turbidity* menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai kandungan indikator kualitas air maka kandungan nitrat akan semakin tinggi. Sedangkan nilai korelasi dengan nilai negatif seperti pada indikator pH menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan kualitas air maka kandungan nitrat akan semakin rendah atau sebaliknya. Kandungan antara nitrat dengan *Total Dissolved Solids* (TDS) memiliki hubungan sangat kuat, sedangkan hubungan antara nitrat dan pH yang memiliki hubungan sangat lemah.

Analisis regresi antara nitrat dengan suhu air dan *Total Dissolved Solids* (TDS) di sumber air menunjukkan hubungan yang nyata (Lampiran 3a dan Lampiran 3c), sedangkan regresi antara nitrat dengan *turbidity* dan pH air tidak memiliki hubungan. (Lampiran 3b dan Lampiran 3d).



Gambar 6. Regresi Antara Nitrat dengan Indikator Kualitas Air

Analisis korelasi antara nitrat dengan suhu (lampiran 4) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,60. Hal tersebut dapat dikatakan terdapat hubungan yang

kuat antara parameter suhu dan nitrat. Analisis regresi (Lampiran 3a) menyatakan bahwa peningkatan suhu air yang selalu diikuti oleh peningkatan kandungan nitrat yang nyata. Berdasarkan dari hasil regresi (gambar 8a) terlihat bahwa hubungan antara kandungan suhu air (X) dengan peningkatan nitrat (Y) diduga dengan persamaan $y = 1,37x - 17,87$ respon yang ditunjukkan dengan setiap peningkatan 1°C dapat menaikkan kandungan nitrat sebesar $1,37 \text{ mg/L}$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,365$. Kandungan nitrat dipengaruhi beberapa faktor salah satunya suhu. Keberadaan suhu perairan akan memberikan pengaruh terhadap kehidupan bakteri yang dapat meningkatkan maupun menurunkan kandungan suhu. Semakin tinggi kandungan suhu maka kandungan DO (*disolved oxygen*) akan semakin rendah. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap kehidupan bakteri perairan. Dikarenakan bakteri perairan seperti fitoplankton anabaea membutuhkan O_2 untuk merubah amonium menjadi nitrat dan nitrit. Jika nilai suhu menurun maka akan menurunkan kandungan oksigen terlarut (*disolved oxygen*) dalam air dan akan membunuh bakteri didalam air. Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh Yolanda *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa suhu sangat berpengaruh terhadap kadar nitrat pada suatu perairan karena tinggi nilai suhu maka nitrat dalam air akan cepat menguap.

Analisis korelasi antara nitrat dengan *Total Dissolved Solid* (lampiran 4) menunjukkan nilai korelasi sebesar $0,75$. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat adanya hubungan yang sangat kuat antara parameter nitrat dan TDS (*total dissolved solids*). Analisis regresi (Lampiran 3b) menyatakan bahwa peningkatan TDS (*Total Dissolved Solid*) air yang selalu diikuti oleh peningkatan kandungan nitrat yang sangat nyata. Berdasarkan hasil dari regresi pada gambar 8b terlihat bahwa hubungan antara kandungan *Total Dissolved Solid* air (X) dengan peningkatan nitrat (Y) diduga dengan persamaan $y = 131x - 3,9$ respon yang ditunjukkan dengan setiap peningkatan 1 g/L TDS dapat meningkatkan 131 mg/L nitrat air dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,588$. *Total Dissolved Solid* merupakan indikator total padatan terlarut yang mewakili konsentrasi total zat terlarut dalam air. *Total dissolved solids* terdiri dari unsur bahan anorganik, serta sejumlah kecil bahan organik yang merupakan ion bermuatan positif dan anion adalah ion bermuatan negatif. Ini mengindikasikan bahwa konsentrasi bahan terlarut

di Kota Batu dikendalikan oleh bahan terlarut nitrat. Bahan terlarut nitrat ini salah satunya berasal dari limbah rumah tangga maupun limbah pertanian. Kegiatan pertanian dapat memberikan dampak negatif salah satunya peningkatan kandungan nitrat didalam air akibat pemakaian pestisida dan pupuk (organik maupun anorganik) yang berlebih (Aris *et al*, 2017). Zat-zat dari sisa limbah tersebut dapat meningkatkan kandungan nitrat diperairan. Semakin tinggi kandungan limbah didalam air maka kandungan nitrat akan semakin tinggi sehingga kualitas air akan semakin buruk. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Arlindia dan Afdal (2015) dengan hasil bahwa nilai TDS akan tinggi pada daerah perairan dekat dengan pemukiman dan tempat wisata dikarenakan kandungan nitrat yang tinggi akibat adanya limbah dari masyarakat maupun limbah rumah tangga. Sedangkan nilai TDS akan rendah apabila letak perairan dekat dengan wilayah hutan dikarenakan wilayah tersebut sedikit terkontaminasi oleh limbah baik limbah rumah tangga maupun limbah pertanian.

Analisis korelasi antara nitrat dengan *turbidity* menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,26 (lampiran 4). Nilai korelasi sebesar 0,26 menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat antara parameter nitrat dan *turbidity*. Namun hasil analisa regresi antara nitrat dengan *turbidity* air tidak menunjukkan hubungan yang nyata (Lampiran 3c). *Turbidity* atau kekeruhan umumnya disebabkan oleh partikel – partikel yang tersuspensi atau terlarut dalam air yang menyebarkan cahaya sehingga air tampak keruh. Zat partikular dapat mencakup sedimen, terutama tanah liat, zat organik dan anorganik halus, senyawa organik berwarna larut, alga, dan organisme mikroskopis lainnya. Bahan – bahan yang terlarut tersebut tidak selalu berkorelasi dengan kandungan nitrat dalam air disumber air.

Analisis korelasi (lampiran 4) antara nitrat dengan pH menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,14. Hal tersebut menunjukkan adanya hubungan yang sangat lemah antara parameter nitrat dan suhu. Secara umum hubungan antara nitrat dan pH umumnya adalah semakin tinggi kadar pH maka kandungan nitrat dalam air semakin tinggi. Namun disumber air Kota Batu menunjukkan hal yang sebaliknya, yaitu semakin tinggi kandungan pH namun kandungan nitrat semakin menurun.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian di sumber air di Sub DAS Sumber Brantas adalah:

1. Kualitas sumber air dengan resapan air yang didominasi kawasan hutan lebih baik dibandingkan dengan kualitas sumber air dikawasan dengan penggunaan lahan selain hutan. Untuk itu pembangunan pertanian dan pengembangan pemukiman di Kota Batu sudah harus mempertimbangkan kualitas lingkungan khususnya sumber air.
2. Kandungan nitrat dalam air memiliki hubungan yang nyata dengan suhu air dan *Total Dissolved Solids* (TDS), sedangkan kandungan nitrat dalam air dengan *turbidity* dan pH air tidak memiliki hubungan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka saran yang dapat disampaikan adalah perlu adanya upaya penanaman kembali pohon disekitar sumber air supaya kualitas air dapat diperbaiki serta perlu ada kebijakan mengenai alih fungsi lahan hutan disekitar sumber agar kualitas sumber air terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlindia, Indah dan Afdal. 2015. Analisis Pencemaran Danau Maninjau dari Nilai TDS dan Konduktivitas Listrik. *Jurnal Fisika Unand*, 4 (4) : 325-331.
- Arminah,Valentina.2012. Model Spasial Penggunaan Lahan Pertanian Berkelanjutan diKecamatan Kledung Kabupaten Temanggung.Yogyakarta: STPN Press
- Aryana, I K., M. S. Mahendra, dan I. G. Mahardika. 2010. Analisis Kualitas Air dan Lingkungan Fisik pada Perlindungan Mata Air di Wilayah Kerja Puskesmas Tabanan 1 Kabupaten Tabanan. *Jurnal Ecotrophic*, 5 (12) :108-115.
- Bassett, J. 1994. *Vogel's Textbook of Quantitative Inorganic Analysis Including Elementary Instrumental Analysis*. Longman Group UK Limited : London.
- Budianto, E. 2008. *Panduan Praktikum Penginderaan Jauh Terapan*. Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Day, R. A., dan L. Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Kesehatan RI. 2002. Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 907/MENKES/SK/VII/2002. Departemen Kesehatan RI : Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Departemen Kesehatan RI : Jakarta.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius : Jakarta.
- Fachrul, F.M., H. Haeruman, dan L.C. Sitepu. 2005. Komunitas fitoplankton sebagai bio-indikator kualitas perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA 2005. FMIPA-Universitas Indonesia, 24-26 November 2005, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius : Yogyakarta.
- Fikri U., Marsudi, dan D. R. Jati. 2014. Pengaruh Penggunaan Pupuk Terhadap Kualitas Air Tanah di Lahan Pertanian Kawasan Rawa Rasau Jaya III, Kab. Kubu Raya. Fakultas Sipil Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Gafur, Abd., A. D. Kartini, dan Rahman. 2016. Studi Kualitas Fisik Kimia dan Biologis pada Air Minum Dalam Kemasan Berbagai Merek yang Beredar di Kota Makassar Tahun 2016. *Jurnal Higiene*, 3 (1) : 37-46.
- Gypens, N., A.V. Borges, and C. Lancelot. 2009. Effect of eutrophication on air-sea CO₂ fluxes in the coastal Southern North Sea: a model study of the past 50 years. *Global Change Biology*, 15:1040–1056.
- Hadi, A. 2007. *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Penerbit PT. Gramedia : Jakarta.
- Jana, I W., I G. Sudarmanto, dan N. K Rusminingsih. 2013. Pengaruh Aktivitas Pertanian Terhadap Kualitas Air Irigasi di Subak Tegalampit Payangan Gianyar. *Jurnal Skala Husada*, 11 (1) : 34-40.

- Kusumaningtyas, R. dan Ichofyan. 2012. Pengelolaan Hutan Dalam Mengatasi Alih Fungsi Lahan Hutan Di Wilayah Kabupaten Subang. Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung. Bandung
- Letterman, R. D. 1999. Water Quality And Treatment. Fifth Edition. New York : Mc Graw Hill. Inc
- Leonore, S.C, Egreenberg, A., and D.E. Andrew. 1998. Standart Methods For The Examination of Water and Wastewater. Edisi 20 USA: APHA AWWAWEF.
- Mahyudin, S, dan T. B. Prayogo. 2015. Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. J.PAL, 6 (2) : 105-114.
- Mujiati, M. S. Pallu, F. Maricar, M. Selitung. 2016. Kajian Spasial Penggunaan Lahan dan Kualitas Air Sungai : Studi Kasus Sub DAS Kampwolkere Papua. Prossiding Seminar Nasional Lahan Basah, jilid 3 : 1067-1072.
- Prokja Sanitasi Kabupaten Wonosobo. 2012. Buku Putih Sanitasi Kabupaten Wonosobo Provinsi
- Puspitasari, D. E. 2009. Dampak Pencemaran Ait Terhadap Kesehatan Lingkungan Dalam Perspektif Hukum Lingkungan (Studi Kasus Sungai Code di Kelurahan Wirogunan Kecamatan Mergangsan dan Kelurahan Prawirodirjan Kecamatan Gondomanan Yogyakarta). Jurnal Mimbar Hukum, 21 (1) : 23-24.
- Raves, M. L. 2007. Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan. Yogyakarta : Andi.
- Risamasu, F. J. L. dan H. B. Prayitno. 2011. Kajian Zat Hara Phospat, Nitrit dan Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. Jurnal Ilmu Kelautan, 16 (3) : 135-142.
- Slamet, J. S. 2000. Kesehatan Lingkungan. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Su Ritohardoyo, 2009. Penggunaan dan Tata Guna Lahan. Yogyakarta: Bahan Kuliah.
- Sunu, P. 2001. Melindungi Lingkungan. Gramedia Widiasarana Indonesia: Jakarta.
- Supangat, A. B. dan A. B. P. Pamungkas. 2008. Pengaruh Berbagai Penggunaan Lahan Terhadap Kualitas Air Sungai di Kawasan Hutan Pinus Gombong Kebumen Jawa Tengah. Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat Kuok. Riau
- Sutardi, A., S. Suprayogi dan T. N. Adji. 2017. Kajian Kualitas Airtanah Bebas antara Sungai Kuning dan Sungai Tepus di Kecamatan Ngemplak, Yogyakarta, Indonesia. Majalah Geografi Indonesia, 31 (1) : 31-38.
- Wirosoedarmo, R., A. T. S. Haji dan F. Zulfikar. 2016. Analisa Perubahan Tata Guna Lahan dan Pengaruhnya Terhadap Pencemaran di Brantas Hulu, Kota Batu, Jawa Timur. Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan, 33-39.

- Yolanda, D. S., F.F. Muh. Soni dan A. D. Siswanto. 2016. Distribusi Nitrat, Oksigen Terlarut, dan Suhu di Perairan Socah – Kamal Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Kelautan*, 9 (2) : 93-98.
- Yuda, O. O., dan E. P. Purnomo. 2017. Implementasi Kebijakan Pencemaran Limbah Cair Hotel di Kota Yogyakarta. *Jurnal Administrasi Publik*, 8 (2) : 163-171.
- Yuliasuti, Sri. 2006. Analisa Nitrat dalam Air dengan Menggunakan Nitrat Test Kit. Pusat Penelitian dan Pengetahuan Peternakan.
- Yulius, Aisyah, J. Prihantono, dan D. Gunawan. 2018. Kajian Kualitas Perairan Untuk Budidaya Laut Ikan Kerapu di Teluk Saleh, Kabupaten Dompu. *Jurnal Segara*, 14 (1) : 57-68.

