

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran umum

Sebelum perang dunia II di Yogyakarta terdapat beberapa pabrik gula seperti di Cebongan, Gesikan, Ganjuran, Wonopati, Pundong, Jombang, dan Demak Ijo. Tetapi semua ini merupakan pabrik kecil yang akhirnya dibumi hanguskan pada perang dunia II. Pabrik Gula (PG) Madukismo oleh pemerintah dipertahankan dan mulai diperbaiki pada tanggal 14 Juni 1955. Pembangunan pabrik ini ditangani oleh kontraktor *Machine Fabrick Sangerhausen* dari Jerman Timur. Pembangunan pabrik tersebut merupakan hasil kerjasama antara P3G (Panitia Pendiri Pabrik Gula) dengan pemerintah DIY. Kemudian dibentuk BP3 (Badan Pelaksana Perusahaan Perkebunan) yang akhirnya menjelma menjadi YAKTI (Yayasan Kredit Tani). Hal ini atas prakarsa Hamengkubuwono IX yang memikirkan agar hasil pendapatan petani daerah meningkat dan untuk memperluas lapangan kerja.

Tanggal 29 Mei 1958 pabrik tersebut diresmikan oleh Presiden RI Ir. Soekarno. Mulai tahun 1958 pabrik mulai beroperasi dengan kapasitas 1500 ton tebu per hari. Pada tahun 1958 itu pula YAKTI akhirnya menjadi sebuah perseroan terbatas dengan nama PT. Madubaru. Adanya nasionalisasi pada tahun 1962 menyebabkan status berubah menjadi bagian dari BPUPPN (Badan Pimpinan Umum Perusahaan Perkebunan Negara). Tahun 1966 statusnya berubah lagi menjadi PT, lepas dari BPUPPN, sampai sekarang dengan nama PG. Madukismo dan Pabrik Spiritus Madukismo. Saham sebesar 65% dimiliki Sri Sultan Hamengkubuwono IX dan 35% merupakan milik pemerintah (dikuasakan pada PT. Rajawali Nusantara Indonesia) (M.K.Iqbal, 2015).

2.1.2 Letak dan Status PG. Madukismo

PG Madukismo terletak di Desa Padokan, Tirtonirmolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul yang berjarak 5 km sebelah barat daya kota Yogyakarta. Komplek PG Madukismo terdiri atas bangunan pabrik, lapangan olahraga, perumahan karyawan yang dibangun pada tahun 1955 di atas tanah seluas 21,8 ha.

Pemilihan tempat dan lokasi pabrik tersebut mempunyai alasan-alasan sebagai berikut:

1. Jarak antara Desa Padokan dengan Kota Yogyakarta relatif dekat, sehingga menguntungkan untuk urusan transportasi.
2. Mudah mendapatkan bahan baku karena dekat dengan lahan yang berpotensi untuk ditanami tebu.
3. Tidak dekat dengan keramaian kota dan aktivitas kota.
4. Lokasi agak jauh dari perkampungan penduduk, sehingga memungkinkan untuk tidak mengganggu penduduk selama beroperasi.
5. Memungkinkan untuk usaha perluasan pabrik.
6. Kebutuhan air untuk menghasilkan uap dan kebutuhan lainnya dapat terpenuhi, karena lokasinya dekat dengan sungai winongo.
7. Banyak tenaga yang terdidik di Daerah Istimewa Yogyakarta.

2.1.2 Letak Geografis

Letak geografis merupakan unsur yang penting terhadap kelangsungan tatanan hidup bagi sebuah sistem pemerintahan atau instansi tertentu, apalagi kalau sudah mencakup tatanan sosial, ekonomi, politik maupun pemerintahan. Pabrik Gula Madukismo adalah satu- satunya pabrik gula yang ada di Yogyakarta.

Pabrik ini mengemban tugas untuk mensukseskan program pengadaan pangan nasional, khususnya gula pasir. Pabrik Gula dan Alkohol/Spiritus Madukismo terletak di Kelurahan Tirtonimolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Provinsi D.I.Yogyakarta. Perusahaan ini merupakan bentuk dari Perseroan Terbatas (PT), yang berdiri pada tanggal 14 Juni 1955, dan diberi nama

PT. Madu Baru. Kemudian dibagi menjadi dua pabrik yaitu Pabrik Gula (PG Madukismo) dan Pabrik Alkohol/Spiritus (PS Madukismo).

Adapun letak posisi PG Madukismo secara geografis yaitu $7^{\circ} 4' - 8^{\circ} 20' \text{ LS}$ & $110^{\circ} - 111^{\circ} \text{ BT}$ pada ketinggian 84 m dpl. Dibangun pada bekas PG Padokan yang berjarak 5 km di sebelah selatan Kota Yogyakarta, tepatnya di Dusun Padokan, Kelurahan Tirtonirmolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Provinsi D.I.Yogyakarta (dekat Ring Road Selatan Yogyakarta, dan wisata Kasongan Yogyakarta).

2.2 Pencemaran Air Tanah dan Dampak Kesehatan

Air tanah merupakan air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan dibawah permukaan tanah. Air tanah merupakan salah satu sumber daya air selain air sungai dan air hujan. Air tanah juga memiliki peranan yang sangat penting terutama dalam menjaga keseimbangan dan ketersediaan bahan baku air untuk kepentingan rumah tangga (domestik) maupun kepentingan industri. Kerusakan salah satu sumber daya air tidak dapat dipisahkan dari kerusakan di sekitarnya.

Kualitas air adalah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam air. Kualitas air di nyatakan dengan parameter, yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam, dan sebagainya) (Honig, 1963).

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, yang dimaksud dengan pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51/MENLH/10/1995, limbah cair adalah limbah dalam wujud cair yang dihasilkan oleh kegiatan industri dan dibuang ke lingkungan. Pada limbah cair terdapat bahan organik yang dapat bersifat toksik di perairan.

Sumber utama air limbah pabrik gula adalah air pendingin pada kondensor baromatik. Gula yang terbawa dalam uap dari evaporator masuk ke dalam air pendingin. Air pendingin ini merupakan 90% dari keseluruhan penggunaan air, mempunyai nilai BOD rendah yaitu sampai 500mg/l. Air proses dari pencucian pada penghilangan warna, pencucian endapan saringan tekan, dan air cuci lantai dan alat, hanya 10% dari keseluruhan penggunaan air, akan tetapi nilai BOD-nya tinggi yaitu sampai 600mg/l dan TSS dan kadar organiknya relatif rendah. Total keseluruhan air limbah mempunyai nilai BOD 300 sampai 2000 mg/l dan TSS 200 sampai 800 mg/l, tergantung pada faktor proses produksi yang terjadi di dalam pabrik khususnya pada proses pemurnian gula (Mahida, 1992).

Pencemaran air tanah adalah keadaan dimana tanah tercemar oleh polutan sehingga membuat air yang berada di dalamnya ikut tercemar. Dampak kesehatan yang ditimbulkan dari pencemaran air tanah bisa bermacam – macam tergantung dari beban pencemar itu sendiri. Jika menggunakan air tanah yang telah tercemar oleh mikroorganisme dan bahan kimia, dapat menyebabkan penyakit kulit seperti scabies, trachoma, dan lepra. Air tanah yang tercemar oleh polutan juga dapat menyebabkan tifus, kolera, dan disentri jika dikonsumsi secara berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama. Unsur logam yang berlebihan dalam air tanah juga dapat menimbulkan penyakit seperti tekanan darah tinggi, gagal jantung, dan kerusakan hati jika unsur Kadmium (Cd) pada air tinggi (Sugiharto, 1987).

2.3 Jenis – Jenis Limbah

Berdasarkan jenis limbah, limbah Pabrik Gula Madukismo dibedakan menjadi beberapa macam yaitu :

1.) Limbah Blotong

Limbah Blotong yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Madukismo mempunyai volume yang cukup besar tiap harinya. Selama ini pabrik membuang limbahnya dengan cara penumpukan (*open dumping*). Pabrik membeli sejumlah besar lahan kemudian langsung membuang limbahnya di tempat itu. Oleh masyarakat sekitar limbah yang dibuang terutama blotong (ampas tebu) diambil secara cuma- cuma untuk pembuatan asbes, genteng,

pupuk, kompos dan dijadikan bahan bakar industri batu bata, karena blotong ini masih mengandung sejumlah belerang sehingga baik untuk dijadikan sebagai bahan bakar. Sebelum blotong dibuang, blotong tersebut dimasukan dalam *oven* dengan suhu 105° dalam kurun waktu 3 jam. Tujuan blotong di *oven* untuk mengurangi kadar air yang terdapat di blotong tersebut, sehingga tidak menimbulkan bau yang sangat menyengat ketika dibuang.

Kompos adalah bentuk dari bahan-bahan organik setelah mengalami pembusukan atau disebut pula dekomposisi. Pembusukan ini dapat berlangsung secara *aerobik* maupun *anaerobik* dengan kelebihan dan kekurangannya dilihat dari Pelatihan Usaha Daur Ulang Produksi Kompos (Paramita, 2002). Pengomposan berdasarkan kebutuhan oksigen diklasifikasikan menjadi pengomposan *aerob* dan pengomposan *anaerob*. Pengomposan *aerob* membutuhkan oksigen sehingga suhu optimum kompos dapat lebih cepat dicapai, sebaliknya pengomposan *anaerob* tidak membutuhkan oksigen sehingga suhu optimum susah dicapai, menimbulkan bau busuk, dan proses berlangsung lama. Dengan adanya metode tersebut maka jumlah limbah yang dihasilkan Pabrik Gula Madukismo sedikit berkurang, sehingga pencemaran lingkungan yang dihasilkan juga berkurang.

Namun yang menjadi permasalahan pabrik tersebut adalah tidak berani menginvestasikan uang untuk mengolah limbah secara teknologi yang lebih modern. Alasan pabrik tersebut tidak berani karena penghasilan yang di dapat tidak sebanding jika digunakan untuk membayar teknologi dalam memperbaiki masalah limbah tersebut. Untuk memperbaiki masalah limbah cair, sebelum limbah keluar, suhunya akan diturunkan terlebih dahulu, sehingga ketika limbah dibuang ke sungai tidak akan mematikan ekosistem di dalam sungai tersebut, karena COD dan BOD nya sudah normal. Contoh limbah blotong yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Madukismo dapat dilihat pada Gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Limbah Blotong

(www.wirausaha sukses blotong limbah pabrik.blogspot.co.id)

2.) Limbah Tetes (*molasses*)

Tetes (*molasses*) sebagai limbah di stasiun pengolahan, diproduksi sekitar 4,5 % tebu atau sekitar 1,5 juta ton. Tetes tebu merupakan produk pendamping karena sebagian besar dipakai sebagai bahan baku industri lain seperti *vitsin* (*sodium glutamate*), alkohol atau spirtus dan bahkan untuk komoditas ekspor dalam pembuatan *L-lysine* dan lain-lain. Namun untuk hal ini dibutuhkan kandungan gula dalam tetes yang cukup tinggi, sehingga tidak semua tetes tebu yang dihasilkan dimanfaatkan untuk itu. Akibatnya tidak sedikit pabrik gula yang mengalami kendala dalam penyimpanan tetes sampai musim giling berikutnya, seperti tangki tidak cukup menampung karena tetes kurang laku, atau memungkinkan terjadinya ledakan dalam penyimpanan di tangki tetes sehubungan dengan kondisi proses atau komposisi.

Tetes tebu yang dihasilkan oleh PG. Madukismo ini termasuk dalam limbah cair. Warna dari limbah tetes ini berwarna hitam dan menghasilkan bau

yang sangat menyengat. Dilihat dari tingkat kekeruhannya, limbah tetes tebu yang dihasilkan di Pabrik Gula Madukismo ini termasuk dalam tingkat yang keruh. Hal ini dikarenakan tetes tebu merupakan limbah yang dihasilkan dari sisa pengolahan gula pada saat di stasiun pengolahan.

Molasses merupakan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan wujud bentuk cair. *Molasses* adalah limbah utama industri pemurnian gula. *Molasses* merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula di dalamnya. *Molasses* memiliki kandungan protein kasar 3,1 %; serat kasar 60 % , lemak kasar 0,9 %; dan abu 11,9 %. Kadar air dalam cairan *molasses* yaitu 15–25 % dan cairan tersebut berwarna hitam serta berupa sirup manis. Selain itu, *molasses* juga dapat berfungsi sebagai perekat pada pembuatan pelet yang dalam pelaksanaannya dapat meningkatkan kualitasnya (Moerdokusumo, A, 1993). Contoh gambar *Molasse* yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Maduksimo dapat dilihat pada Gambar 2.2 :



Gambar 2.2 Limbah Molase
(<http://www.sapibagus.com>)

3.) Ampas Tebu

Ampas tebu merupakan limbah padat yang dihasilkan dari serangkaian proses pengolahan gula. Limbah padat berupa ampas tebu (*bagasse*) ini dapat dapat dijadikan bubur *pulp* dan dipakai untuk pabrik kertas, untuk makanan ternak, bahan baku pembuatan pupuk, *particle board*, *bioetanol*, dan sebagai bahan bakar ketel uap (*boiler*) sehingga dapat mengurangi konsumsi bahan-bakar minyak oleh pabrik.

Ampas tebu yang dihasilkan di Pabrik Gula Madukismo berwarna putih kecoklatan. Bau yang dihasilkan dari limbah ampas tebu ini berbau khas tebu. Di dalam ampas tebu terdapat kandungan polisakarida yang dapat dikonversi menjadi produk atau senyawa kimia yang digunakan untuk mendukung proses produksi sektor industri lainnya. Salah satu polisakarida yang terdapat dalam ampas tebu adalah pentosan, dengan persentase sebesar 20-27%.

Kandungan *pentosan* yang cukup tinggi tersebut memungkinkan ampas tebu untuk diolah menjadi Furfural. Furfural memiliki aplikasi yang cukup luas dalam beberapa industri dan juga dapat disintesis menjadi turunan-turunannya seperti : Furfuril Alkohol, Furan, dan lain-lain. Kebutuhan (*demand*) Furfural dan turunannya di dalam negeri tidak terlalu besar namun jumlahnya terus meningkat . Hingga saat ini seluruh kebutuhan Furfural untuk dalam negeri diperoleh melalui impor. Impor terbesar diperoleh dari Cina yang saat ini menguasai 72% pasar Furfural dunia.

4.) Abu Ampas

Abu ampas tebu merupakan sisa hasil pembakaran dari ampas tebu. Abu ampas yang dihasilkan di Pabrik Gula Madukismo termasuk dalam klasifikasi limbah padat. Warna dari abu ampas ini abu-abu dan menghasilkan bau yang khas seperti bau abu. Abu ampas yang ada di pabrik ini digunakan sebagai bahan baku pembuatan batako. Batako yang dihasilkan bersifat ringan dan berwarna kehitaman. Proses pembuatan batako ini dicampur dengan semen, pasir, dan bahan-bahan pembuat batako. Kemudian bahan yang telah tercampur, dicetak dengan cetakan khusus sehingga terbentuklah batako.

5.) Limbah CO₂

Limbah gas yang ada di Pabrik Gula Madukismo ini berupa uap (CO₂) yang langsung dilepaskan ke lingkungan (udara). Limbah ini tidak berbau serta tidak berwarna karena berupa gas yang tidak bisa dilihat oleh mata telanjang.

2.4 Parameter COD

Chemical Oxygen Demand (COD) atau kebutuhan oksigen kimia (KOK) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam sampel air atau banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik. COD berbanding terbalik dengan *Dissolved Oxygen* (DO). Artinya, semakin sedikit kandungan udara di dalam air maka angka COD akan semakin besar. Besarnya angka COD tersebut menunjukkan bahwa keberadaan zat organik di air berada dalam jumlah yang besar. Organik-organik tersebut mengubah oksigen menjadi karbon dioksida dan air sehingga perairan tersebut menjadi kekurangan oksigen. Hal inilah yang menjadi indikator seberapa besar pencemaran di dalam limbah cair oleh pembuangan domestik dan industri. Semakin sedikit kadar oksigen di dalam air berarti semakin besar jumlah pencemar (organik) di dalam perairan tersebut. Karena itu secara logika kita dapat berkata bahwa air yang kita konsumsi harus memiliki kadar COD yang sangat rendah.

Dari hasil tes yang biasa didapat, jumlah COD selalu lebih besar dibanding dengan jumlah BOD. Seperti asal kata namanya, jika COD melibatkan unsur kimiawi di dalam prosesnya, maka berbeda dengan BOD, BOD melibatkan unsur biokimiawi. Artinya, tes COD memperhitungkan semua unsur kimia dalam air yang membutuhkan oksigen untuk proses oksidasi, maka BOD hanya memperhitungkan kebutuhan bakteri (organisme hidup) saja. Jadi pada BOD, pelakunya hanyalah bakteri. Sebagai contoh, *selulosa* adalah salah satu contoh yang sulit diukur melalui uji BOD karena sulit dioksidasi melalui reaksi biokimia, akan tetapi dapat diukur melalui uji COD (Imelda, 2012).

Menurut Metcalf and Eddy (1991), COD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi senyawa organik dalam air, sehingga parameter COD mencerminkan banyaknya senyawa organik yang dioksidasi secara kimia. Tes COD digunakan untuk menghitung kadar bahan organik yang dapat dioksidasi dengan cara menggunakan bahan kimia oksidator kuat dalam media asam.

2.5 Proses Pembuatan Gula

Tebu dipanen setelah cukup masak, dalam arti kadar gula (*sakarosa*) maksimal dan kadar gula pecahan (*monosakarida*) minimal. Untuk itu dilakukan analisa pendahuluan untuk mengetahui faktor pemasakan, koefisien daya tahan, dll. Ini dilakukan kira-kira 1,5 bulan sebelum penggilingan.

Setelah tebu dipanen dan diangkat ke pabrik selanjutnya dilakukan pengolahan gula putih. Pengolahan tebu menjadi gula putih dilakukan di pabrik dengan menggunakan peralatan yang sebegini besar bekerja secara otomatis. Pembuatan gula putih di pabrik gula mengalami beberapa tahapan pengolahan, yaitu pemerahan nira, pemurnian, penguapan, kristalisasi, pemisahan kristal, dan pengeringan.

1.) Pemerahan Nira (*Extraction*)

Tebu setelah ditebang dikirim ke stasiun gilingan (ekstraksi). Untuk dipisahkan antara bagian padat (ampas) dengan cairannya yang mengandung gula (nira mentah) melalui alat-alat berupa *unigrator* mark IV digabung dengan 5 gilingan, masing-masing terdiri atas 3 rol dengan ukuran “36x64”. Ampas yang diperoleh sekitar 30% tebu untuk bahan bakar tebu di stasiun ketel (pusat tenaga), sedangkan nira mentah akan dikirim ke stasiun pemurnian untuk proses lebih lanjut. Untuk mencegah kehilangan gula karena bakteri dilakukan sanitasi di stasiun gilingan.

2.) Pemurnian nira

Madukismo menggunakan sistem *sulfitasi*. Nira mentah ditimbang, dipanaskan 70°-75°C, direaksikan dengan susu kapur dalam defekator, dan diberi gas SO₂ dalam peti *sulfitasi* sampai pH 7 kemudian dipanaskan lagi sampai suhu

100°-105°C. Kotoran yang dihasilkan diendapkan dalam peti pengendap (*dorr clarifier*) dan disaring menggunakan *rotary vacuum filter* (alat penapis hampa). Endapan padatnya (blotong) digunakan sebagai pupuk organik. Kadar gula dalam blotong ini di bawah 2%. Nira jernihnya dikirim ke stasiun penguapan.

3.) Penguapan nira

Nira jernih dipisahkan di dalam pesawat penguapan dengan sistem *Quadruple Effect*, yang disusun secara *interchangeable* agar dapat dibersihkan secara bergantian. Nira encer dengan padatan terlarut 16% dapat di naikkan menjadi 64% dan disebut nira kental, yang siap dikristalkan di stasiun kristalisasi/stasiun masakan. Total luas bidang pemanas 5990 m² VO. Nira kental yang berwarna gelap ini diberi gas SO₂ sebagai *bleaching*/pemucatan, dan siap untuk dikristalkan.

4.) Kristalisasi

Nira kental dari stasiun penguapan ini diuapkan lagi dalam pan kristalisasi sampai lewat jenuh hingga timbul kristal gula. Sistem yang dipakai yaitu ACD, dimana gula A sebagai gula produk, gula C dan D dipakai sebagai bibit (*seed*), serta sebagian lagi dilebur untuk dimasak lagi. Pemanasan menggunakan uap dengan tekanan vacuum sebesar 65 CmHg, sehingga suhu didihnya hanya 65°C, jadi *sakarosa* tidak rusak akibat kena panas tinggi. Hasil masakan merupakan campuran kristal gula dan larutan (*stroop*). Sebelum dipisahkan di stasiun puteran, gula lebih dahulu didinginkan di dalam palung pendingin (*kultrog*).

5.) Puteran gula (*Centrifuge*)

Alat ini bertugas memisahkan gula dengan larutannya (*stroop*) dengan gaya sentrifugal.

6.) Penyelesaian dan Gudang Gula

Dengan alat penyaring gula, gula SHS dari puteran SHS dipisahkan antara gula halus, gula kasar dan gula normal dikirim ke gudang gula dan dikemas dalam karung plastik (*polipropylene*), kapasitas 50 kg netto. Produksi gula perhari tergantung dari rendemen gulanya, kalau rendemen 8% maka pada kapasitas 3000 tth di peroleh gula 2400 ku atau 4800 sak.

7.) Pembangkit Tenaga Uap atau Tenaga Listrik

Sebagai penghasil tenaga uap digunakan 5 buah ketel pipa air *newmark* 6 ton/jam masing-masing 440 m² VO dengan tekanan kerja 15 kg/cm dan 1 buah ketel cheng-chen kapasitas 40 ton/jam. Uap yang dihasilkan dipakai untuk menggerakkan alat-alat berat, memanaskan dan menguapkan nira dalam pan penguapan, serta untuk pembangkit tenaga listrik. Sebagai bahan bakar dipakai ampas tebu yang mengandung kalori sekitar 1800 kkl/kg dan kekurangannya ditambah dengan BBM (Santoso, 1998).

2.6. Tinjauan Terhadap Peraturan di Bidang Pengendalian Lingkungan Hidup

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pada pasal 20 disebutkan bahwa setiap orang di perbolehkan untuk membuang limbah ke media lingkungan hidup dengan persyaratan :

- 1.) Memenuhi baku mutu
- 2.) Mendapat izin dari Menteri, Gubernur, atau Bupati/Walikota sesuai dengan kewenangannya.

Peraturan Gubernur No.20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan peraturan dalam bidang air bersih untuk sungai. Pergub tersebut mengatur tentang baku mutu air sungai berdasarkan kelas sungai. Peraturan Gubernur yang mengatur tentang baku mutu air tanah hingga saat ini belum tersedia, sehingga untuk menentukan kualitas air tanah digunakan Peraturan Gubernur No.20 Tahun 2008. Parameter yang telah ditetapkan untuk penelitian ini adalah COD yaitu sebesar 25 mg/L.

2.7 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu, diketahui Fe pada air sumur gali di Dusun Padokan Kidul, Madukismo, Bantul telah melebihi baku mutu. Hal ini cukup mengkhawatirkan bagi masyarakat yang mengkonsumsi air sumur tersebut. Dapat ditarik kesimpulan bahwa water treatment dengan Aerasi dan filter dapat

menurunkan kadar Fe dan menaikkan kadar DO di air sumur (Anam, 2006). Berikut ini adalah Tabel 1.1 yang menjelaskan penelitian terdahulu yang telah dilakukan dan menjadi referensi peneliti dalam penelitian :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1.	Bambang (2006)	Analisis Kualitas Air Sumur Sekitar Wilayah Tempat Pembuangan Akhir Sampah	Grab Sample	1. COD didapat adalah 952 mg/l pada titik 1, 208,25 mg/l pada titik 2, 646 mg/l pada titik 3, dan 119 mg/l pada titik 4. Menurut kriteria mutu air kelas 1 PP no 82/2001, batas maksimal COD adalah 10 mg/l 2. Sungai Winongo terdapat proses swapenahiran
2.	Widayati (2011)	Kajian Kualitas Air Sungai Winongo Akibat Pembuangan Limbah Cair Sentra Industri Batik Desa Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta	Sampling Purposive dan Survey	1. Kualitas Limbah Cair melampaui Baku Mutu 2. Kualitas Air Sungai Bedog tercemar dengan nilai rata – rata COD 28mg/L (baku mutu 25 mg/L) dan BOD 4,8 mg/L (baku mutu 3 mg/L)
3.	Rona Inayati (2013)	Studi Kandungan TDS, BOD, COD, dan Amonia pada Air Tanah Dangkal di Desa Gebangmalang Kecamatan Mojoayar Kabupaten Mojokerto	Sampling Purposive	Air sumur gali yang digunakan oleh sebagian besar penduduk di desa Gebangmalang ditinjau dari kandungan TDS, BOD, COD, dan amonia tidak sesuai baku mutu kualitas air minum karena konsentrasinya melebihi kadar maksimal yang telah ditetapkan Ada indikasi penurunan kualitas air tanah dangkal atau sumur gali penduduk di desa Gebangmalang dipengaruhi oleh rembesan pembuangan limbah industri pengolahan daging

4.	Iswinayu (2011)	Hubungan Pola Persebaran pemukiman dengan pencemaran kualitas air tanah di daerah aliran Sungai Bedog D.I.Yogyakarta	Sampling Purposive	1. Kualitas air tanah di sekitar sungai bedog tercemar oleh NH3 10% dan 100% Fecal Coli
----	--------------------	--	-----------------------	---

