

**DAMPAK LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE
TEHADAP KUALITAS AIR SUNGAI CILEUNGI DI
DESA CITEUREUP, KECAMATAN CITEUREUP,
KABUPATEN BOGOR**



INTAN AGUSTIN SUPRAYITNO

4315077129

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI

JURUSAN GEOGRAFI

FAKULTAS ILMU SOSIAL

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2013

ABSTRAK

INTAN AGUSTIN SUPRAYITNO. DAMPAK LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI CILEUNGSI DI DESA CITEUREUP, KECAMATAN CITEUREUP, KABUPATEN BOGOR. Skripsi Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta 2013.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai untuk pemenuhan kebutuhan air bersih di Desa Citeureup Kecamatan Citeureup Kabupaten Bogor. Penelitian dilakukan selama bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2012. Metode penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan melakukan pengamatan, dan pengukuran, terhadap fenomena yang akan diteliti. Hasil pengukuran akan di bandingkan dengan standar baku mutu air bersih. Sampel diuji di Laboratorium Hidrokimia, Bidang Dinamika Perairan Darat, Pusat Penelitian Limnologi LIPI. Populasi dalam penelitian ini adalah air sungai Cileungsi yang menjadi tempat pembuangan limbah industri tempe di Desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. Teknik pengambilan sampel, yakni *area sampling* sebanyak 6 titik dan dilakukan 2 periode yaitu pada pagi dan sore hari. parameter sampel, meliputi Suhu, TDS (*Total Dissolve Solid*), TTS (*Total Suspended Solid*), pH, NH₃N (Amoniak Bebas), NO₃N (Nitrat), NO₂N (Nitrit), BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kualitas air Sungai Cileungsi di Desa Citeureup telah terkontaminasi oleh limbah cair industri tempe hal ini di tandai dengan nilai pH berkisar pada 6,1–7,9. Nitrit (NO₂N) berkisar antara 0,0240–0,1211 mg/l, Amoniak (NH₃N) berkisar antara 0,0001–0,0317 mg/l, BOD berkisar antara 2,28–5,89 mg/l, COD berkisar antar 12,88–46,98 mg/l, parameter-parameter tersebut yang tidak sesuai dengan standar baku air bersih menurut Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001. Parameter ini adalah unsur yang terdapat dalam limbah cair industri tempe.

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini, kandungan yang terdapat dalam limbah cair tempe telah mengkontaminasi Sungai Cileungsi. Namun kadar dari kandungan limbah industri tempe masih dapat ditolerir karena tidak terlampau jauh dengan nilai standar baku air bersih. Sehingga air Sungai Cileungsi masih layak dipergunakan oleh masyarakat Desa Citeureup sebagai sumber kebutuhan air bersih sehari-hari.

Kata Kunci : Dampak Limbah, Kualitas, Air Sungai.

ABSTRACT

INTAN AGUSTIN SUPRAYITNO. THE IMPACT OF LIQUID INDUSTRIAL WASTE OF TEMPE TO THE QUALITY WATER OF CILEUNGSI RIVER AT DESA CITEREUP, KECAMATAN CITEREUP, KABUPATEN BOGOR. Thesis Department of Geography, Faculty of Social Science, University State of Jakarta 2013.

The research is aims to determine the quality of river water to meet of the water needs at Desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. It has doing on October until December 2012. The method of research is descriptive quantitative, complete with observation and measurement, of the phenomenon to be studied. The measurement result will be compare with standard quality of water. The sample will be tested at Hydro chemical laboratory, Dynamical Department of Land Waterworks, Research Centre For Limnology of LIPI. Population in the research is water of Cileungsi River that to be disposal place of Tempe Industrial waste at Desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. The technic of how is to take the sample, sampling area as much as 6 points and done 2 times consist of morning and afternoon. Sample parameters are including Temperature, TDS (*Total Dissolve Solid*), TTS (*Total Suspended Solid*), pH, NH₃N (Free Ammonia), NO₃N (Nitrate), NO₂N (Nitrite), BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*).

The result of research will show that, reduction quality of water river at Desa Citeureup marked by pH values ranging from 6.1 to 7.9 at. Nitrite (NO₂N) ranged from 0.0240 to 0.1211 mg / l, Ammonia (NH₃N) ranged from 0.0001 to 0.0317 mg / l, BOD ranged from 2.28 to 5.89 mg / l, COD ranged between 12.88 to 46.98 mg / l, the parameters that do not comply with clean water standards according to Government Regulation No. 82 Year 2001. This parameter is an element contained in industrial wastewater tempeh.

Conclusion of this research, the content contained in the liquid waste has contaminated the river tempe Cullinan. However, the levels of industrial waste content of tempeh can be tolerated because it is not too much to the value of clean water standards. So the river water used by Cullinan still worth Coventry Village community as a source of clean water daily.

Key Word : The Impact of Liquid, Quality, Water River.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Penanggung Jawab
Dekan Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Jakarta

Dr. Komarudin, M.Si
NIP. 196403011991031001

No	Tim Penguji	Tanda tangan	Tanggal
1.	Ketua <u>Aris Munandar, S.Pd., M.Si</u> NIP. 197708022005011003	.....	.....
2.	Sekretaris <u>Drs. Suhardjo</u> NIP. 19570130198431002	.....	.....
3.	Penguji Ahli <u>Dr. Muhammad Zid, M.Si</u> NIP. 196304121994031002	.....	.....
4.	Pembimbing I <u>Dra. Asma Irma S, M.Si</u> NIP. 196510281990032002	.....	.....
5.	Pembimbing II <u>Muzani Jalaludin, Dipl-Eng, M.Si</u> NIP. 196011202000031001	.....	.....

Tanggal Lulus : 25 Januari 2013

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

- 1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.**
- 2. Skripsi ini belum dipublikasikan kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.**
- 3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.**

Jakarta, 25 Januari 2013

Yang Membuat Pernyataan

Intan Agustin Suprayitno
NIM : 4315077129

LEMBAR PERSEMBAHAN

رَبِّ أَوْزَعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ
أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ ﴿١٩﴾

"Ya ALLAH,

*berilah aku ilham untuk tetap mensyukuri nikmat-Mu yang telah Engkau anugerahkan
kepadaku dan kepada kedua orang tuaku dan untuk mengerjakan amal shaleh yang
Engkau ridhai dan masukanlah aku dengan Rahmat-Mu ke dalam golongan hamba-
hamba-Mu yang shaleh" (Q. S. An Naml : 19)*

Skripsi ini kupersembahkan :

**Yang pertama untuk Ibuku, Yang kedua untuk Ibuku,
Yang ketiga untuk Ibuku, Yang keempat untuk Ayahku.**

**Terimakasih setulusnya kupersembahkan
kepada Ibu dan Ayah tercinta yang telah memberiku kehidupan dan bimbingan
tanpa lelah dalam membesarkanku,
Untuk adikku Aqin yang senantiasa membantu proses diri.**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kepada ALLAH SWT, atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Dampak Limbah Cair Industri Tempe Terhadap Kualitas Air Sungai Di Desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh sidang pada Program Studi Pendidikan Geografi Strata 1, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa ada suatu keterbatasan pengetahuan dan pengalaman dalam menyusun skripsi ini sehingga banyak kekurangan dan kesulitan. Selama penyusunan skripsi ini penulis telah banyak memperoleh bantuan baik berupa bimbingan, dorongan, dan pengorbanan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1. Bapak Dr. Komarudin, M.si selaku Dekan Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta.**
- 2. Ibu Dra. Asma Irma S, M.Si selaku Ketua Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta, dan Juga selaku dosen pembimbing I.**
- 3. Bapak Aris Munandar, S.Pd, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta.**

- 4. Ibu Dra. Asma Irma S, M.Si selaku dosen pembimbing I, yang dengan kesabarannya telah memberikan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing dalam proses penyusunan skripsi ini.**
- 5. Bapak Muzani Jalaludin, Dipl Eng, M.Si selaku dosen pembimbing II, yang dengan kesabarannya telah memberikan waktu, tenaga dan pikirannya untuk membimbing dalam proses penyusunan skripsi ini.**
- 6. Bapak Dr. Muhammad Zid, M.Si selaku dosen penguji ahli, terimakasih atas kritik membangun bagi penulis.**
- 7. Bapak Hendro Wibowo M.Sd selaku Kepala Bidang Perairan Darat, Limnologi, LIPI atas bantuan dan bimbingannya.**
- 8. Bapak Samadi, S.Pd, M.Si selaku pembimbing akademik serta seluruh staf pengajar Jurusan Geografi yang telah member ilmu pengetahuan kepada penulis.**
- 9. Untuk keluargaku tercinta, bapak Suyitno dan Ibu sunartin yang telah melahirkan, membesarkan, memberi motivasi, memberi kebahagiaan dan kasih sayang yang tak ternilai harganya serta adikku Aqin Manarul Chair yang telah memberikan semangat, kebahagiaan, motivasi dan kehangatan kepada penulis.**
- 10. Keluarga Besar Usup dan keluarga Besar Katidjo; bude', pakde', bule', om', Aris, Alin, Khanza, Danang, Ina, Joko, Dwi, Adi, Nurohim, Dhian, Niken, Deri, Indah, Aqin, Dita, Shifa, Alfi, Angel, Bagas, Yumna, dan Aghil, yang dengan**

tawa dan keceriaan mereka dapat memberikan semangat baru bagi penulis selama ini.

11. Ahmad Haqqi Annazali yang selalu memberikan keceriaan, semangat dan perhatiannya kepada penulis.
12. Teman-teman seperjuangan geografi NRM, Via, Tika, Nisa, Choky, Iyunk, Tardi, Agus, Salamah, Ismi, Aldi, Amor, Bob, Danta, Yuli, Ica, Suko, Tiah, Wita, Naras, Nina, Nacil, Vera, Ucup, Jemmy, Arya, Andriyani, Dwi, Siti, Yeni, Ray, Eltia, Jerry, Picup, Vina, Deppa, Yoan, Roza, Manto, Imel, Megumi, Damara, Timo, Amy, Hardi, Dian.
13. Teman-teman seperjuangan seperjuangan yang bersma-sama mengetjakan skripsi, Ani, Nuy, Mey, Yeni, Anggi, Agus, Risa, Dwi, Megumi, Salamah, Diah, Nofita, Ajeng, Malau, Sahe, Ridwan, Viqih, Aries, Annisa, Ladam, Lidia, Maulidia, terimakasih atas motivasi dan keceriaan yang telah kalian berikan.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membatu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya dengn penuh penghargaan dan rasa syukur penulis banyak mengucapkan terimakasih atas semua dukungan dan perhatian semua pihak.

Jakarta, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR PETA	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	6
D. Perumusan Masalah	6
E. Manfaat Penelitian	7
BAB II KERANGKA TEORITIS DAN KERANGKA BERPIKIR	8
A. Kerangka Teoritis	8
1. Hakikat Air	8
a. Pengertian Air	8
b. Hakikat Air Bersih	8
c. Kesesuaian Kualitas Air	9
a. Parameter Fisik	12
b. Parameter Kimia	13
c. Parameter Biologi	16
3. Hakikat Air Sungai	17
4. Hakikat Air Limbah	24
5. Pengertian Air Limbah	24
a. Air Limbah Industri Tempe	26
B. Telaah Penelitian Sebelumnya	30
C. Kerangka Berpikir	31
1. Diagram Alur Penelitian	31
BAB III : METODE PENELITIAN	32
A. Tujuan Penelitian	32
B. Metode Penelitian	32

C. Waktu dan Tempat Penelitian	32
D. Populasi dan Sampel	33
E. Teknik Pengumpulan Dat.....	35
F. Teknik Analisa Data	36
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
A. Deskripsi Wilayah	37
1. Letak Administrasi	37
2. Morfologi	40
3. Geologi	40
4. Klimatologi	44
5. Kondisi Demografi	46
a. Jumlah Penduduk Desa Citeurep Menurut Jenis Kelamin ...	46
b. Jumlah Penduduk Menurut Matapencaharian	46
B. Deskripsi Data	49
1 Deskripsi Sampel	49
2 Analisis Data Hasil Pengamatan Lapangan	51
A. Dampak Limbah Cair Industri Tempe Terhadap Kualitas Air Sungai Cileungsi	52
1. Suhu	52
2. Derajat Keasaman (pH)	54
3. TDS (<i>Total Dissolve Solid</i>).....	57
4. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	59
5. Nitrit (NO ₂ N)	61
6. Nitrat (NO ₃)	64
7. Amoniak (NH ₃ N)	67
8. BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>).....	69
9. COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	72
10. Debit Sungai Cileungsi	75
B. Dampak Limbah Cair Industri Tempe Terhadap Kualitas Air Sungai Cileungsi Bagi Warga Desa Citeureup.....	77
3. Pembahasan	79
A. Kualitas Sungai Cileungsi	79
B. Dampak Terhadap Masyarakat Desa Citeureup	81
BAB IV : KESIMPULAN	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran	84

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

Gambar 1. Pola Aliran Radial Sentrifugal dan Pola Aliran Radial Sentripetal	19
Gambar 2 Pola Aliran Rektangular	20
Gambar 3 Pola Aliran Trelis	20
Gambar 4 Pola Aliran Dendritik	20
Gambar 5 Skema Profil Memanjang Alur Sungai	23
Gambar 6 Skema Pengelompokan Bahan Yang Terkandung di Dalam Air Limbah ..	26
Gambar 7 Diagram Alur Penelitian	31
Gambar 8 Penampang Melintang Sungai Citeureup	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Limbah Cair Pabrik Tempe	4
Tabel 2. Unsur-unsur Kimia yang Terdapat Dalam Tempe	27
Tabel 3. Kandungan Limbah Cair Industri Tempe	28
Tabel 4. Parameter yang akan digunakan untuk uji kualitas air sungai	36
Tabel 5. Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin	46
Tabel 6. Jumlah Penduduk Desa Citeureup Menurut Mata Pencaharian	46
Tabel 7. Deskripsi Area Sampel	49
Table 8 . Hasil Uji Laboratorium Sampel Air Sungai	51
Table 9 . Hasil Pengukuran Suhu Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	52
Table 10 . Hasil Pengukuran pH Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	55
Table 11 . Hasil Pengukuran TDS Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	57
Table 12 . Hasil Pengukuran TSS Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	60
Table 13 . Hasil Pengukuran Nitrit (NO₂N) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore .	62
Table 14 . Hasil Pengukuran Nitrat (NO₃N) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	65
Table 15 . Hasil Pengukuran Amoniak Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	67
Table 16 . Hasil Pengukuran BOD Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	70
Table 17 . Hasil Pengukuran COD Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	73
Tabel 18 . Hasil Wawancara Warga Yang Menggunakan Sungai Cileungsi	76

Daftar Grafik

Grafik

Halaman

Grafik 1. Suhu Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	53
Grafik2. PH Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	55
Grafik 3. TDS (<i>Total Dissolve Solid</i>) Air Sungai Pada Pagi dan Sore	57
Grafik 4. TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) Air Sungai Pada Pagi dan Sore	60
Grafik 5. Nitrit (NO₂N) Air Sungai Pada Pagi dan Sore	62
Grafik 6. Nitrat (NO₃N) Air Sungai Pada Pagi dan Sore	65
Grafik 7. Amoniak (NH₃N) Air Sungai Pada Pagi dan Sore	68
Grafik 8. BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore	71
Grafik 9. COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) Air Sungai Pada Pagi dan Sore	73
Grafik 10. Debit Air Sungai Pada Pagi Dan Sore	75

DAFTAR PETA

Peta	Halaman
Peta Pengambilan Sampel Air Sungai Cileungsi	34
Peta Administrasi Desa Citeureup	39
Peta Geologi Desa Citeureup	43
Peta Pengambilan Sampel Air Sungai Cileungsi	53
Peta Curah Hujan Desa Citeureup	53

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sumber daya air merupakan sumber daya alam yang penting dalam menunjang suatu kehidupan dan hanya dapat dipergunakan sesuai dengan peruntukannya jika kualitas dan kuantitasnya memenuhi persyaratan. Air adalah salah satu unsur yang sangat penting bagi lingkungan hidup. Lingkungan dapat dikatakan baik jika unsur-unsur yang menyusun lingkungan tetap terpelihara.

Salah satu sumber air yang potensial adalah air sungai. Satu sungai mampu dimanfaatkan untuk berbagai fungsi secara bersamaan tanpa suatu fungsi mengurangi manfaat yang dapat diambil dari fungsi lain. Untuk mempertahankan kemampuan tersebut maka hendaknya pemanfaatan sungai untuk suatu fungsi tidak melampaui daya memperbaharuinya.

Sebagai salah satu sumber daya air kehidupan bagi kita baik secara langsung maupun tidak langsung, air sungai banyak digunakan oleh masyarakat tertentu untuk kegiatan mandi, buang hajat dan kegiatan rumah tangga seperti air minum. Sungai juga berfungsi sebagai penampung limbah rumah tangga juga penampung limbah industri.

Terjadinya pencemaran air sebagai akibat kegiatan masyarakat yang beraneka ragam serta kegiatan industri akan berakibat buruk bagi lingkungan.

Pencemaran air ini dapat terjadi karena buangan limbah cair yang dihasilkan oleh industri atau pabrik yang tidak dikelola sebagaimana mestinya dan dibuang begitu saja ke aliran air disekitarnya. Karena pada umumnya, pemilihan lokasi industri lebih didasarkan pertimbangan ekonomi, akan tetapi kurang memperhatikan masalah lingkungan terutama pengaruh industri tersebut terhadap kualitas air sungai.

Industri yang mengalirkan buangan limbah cairnya ke aliran-aliran air disekitarnya semakin bertambah banyak, sehingga akan menyebabkan beberapa hal, seperti aliran air yang semakin tercemar, merusak tatanan kehidupan air (ikan, mikroorganismenya, dan lain-lain), merusak ketersediaan air untuk kepentingan umum (misalnya: fasilitas rekreasi dan fasilitas belanja) serta tidak layak sebagai sumber persediaan air bersih. Aliran air tersebut juga tidak menjadi sehat sebagai persediaan air industri. Untuk mencegah terjadinya akibat-akibat tersebut, maka diadakan suatu upaya pengawasan atau pemantauan terhadap limbah cair yang dibuang.

Jumlah pabrik tempe yang banyak dan sebagian besar mengambil lokasi disekitar sungai ataupun selokan selokan guna memudahkan proses pembuangan limbahnya, akan sangat mencemari lingkungan perairan disekitarnya. Hal ini dapat terjadi karena belum adanya upaya penanggulangan limbah.

Proses produksi tempe, memerlukan banyak air yang digunakan untuk perendaman, perebusan, pencucian serta pengupasan kulit kedelai. Limbah yang

diperoleh dari proses proses tersebut diatas dapat berupa limbah cair maupun limbah padat. Sebagian besar limbah padat yang berasal dari kulit kedelai, kedelai yang rusak dan mengambang pada proses pencucian serta lembaga yang lepas pada waktu pelepasan kulit, sudah banyak yang dimanfaatkan untuk makanan ternak. Limbah cair berupa air bekas rendaman kedelai dan air bekas rebusan kedelai masih dibuang langsung diperairan disekitarnya. Jika limbah tersebut langsung dibuang keperairan maka dalam waktu yang relatif singkat akan menimbulkan bau busuk dari gas H_2S , amoniak ataupun fosfin sebagai akibat dari terjadinya fermentasi limbah organik tersebut (Wardojo,1975: 98).

Adanya proses pembusukan, akan menimbulkan bau yang tidak sedap, terutama pada musim kemarau dengan debit air yang berkurang. Ketidakseimbangan lingkungan baik fisik, kimia maupun biologis dari perairan yang setiap hari menerima beban limbah dari proses produksi tempe ini, akan dapat mempengaruhi kualitas air dan kehidupan organisme di perairan tersebut .

Struktur industri di Indonesia masih didominasi oleh industri kecil dan rumah tangga. Salah satu industri kecil dan rumah tangga yang mengalami peningkatan di Kabupaten Bogor adalah industri pengolahan tempe. Sentra industri tempe terbesar di Kabupaten Bogor adalah Desa Citeureup. Desa Citeureup Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor memiliki jumlah penduduk 17.063 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 4.425 jiwa per Km^2 , terdiri atas 4.402 rumah tangga, 31 RT dan 4 RW (BPS, 2010). Salah satu sentra industri tempe

di Kabupaten Bogor adalah di Desa Citeureup yang berjumlah 100 rumah tangga pengrajin tempe. Industri tempe menghasilkan produk utama, produk sampingan dan limbah. Limbah yang dihasilkan cukup banyak yaitu sebesar 3000-5000 liter setiap 1 ton tempe yang diproduksi.

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Limbah Cair Industri Tempe

No	Parameter	Satuan	Standart Baku Mutu	Limbah Cair Rebusan	Limbah Cair Rendaman
Fisika					
1.	Suhu	⁰ C	40	75*	32
2.	TDS	Mg/l	4.000	25.060*	25.254*
3.	TSS	Mg/l	400	4.012*	4.551*
Kimia					
1.	pH	Mg/l	6-9	6	4,16*
2.	NH3-N	Mg/l	5	16.5*	26,7*
3.	NO3-N	Mg/l	30	12,52	14,08
4.	NO2-N	Mg/l	3	ttd	ttd
5.	BOD	Mg/l	150	1.302,03*	31.380,87*
6.	COD	Mg/l	300	4.188,27*	35.398,87*

Sumber : Lab. Ekologi dan Biositematik Jur. Biologi F MIPA.UNIP Semarang

Keterangan : * : Melampaui standar baku mutu limbah cair bagi industri menurut KEP.51/MENLH/10/1995

Ttd : tidak terdeteksi

Limbah cair dari proses perebusan dan perendaman kedelai, mempunyai nilai TDS dan TSS yang jauh melewati standart baku mutu limbah cair. Pengaruh Padatan tersuspensi (TSS) maupun padatan terlarut (TDS) sangat beragam, tergantung dari sifat kimia alamiah bahan tersuspensi tersebut. Derajat keasaman limbah cair dari air rebusan kedelai telah melampaui standart baku mutu. Air limbah dan bahan buangan dari kegiatan industri yang dibuang ke perairan akan mengubah pH air, dan dapat mengganggu kesehatan masyarakat yang

menggunakan air tersebut. Air normal yang memenuhi syarat untuk kehidupan mempunyai pH berkisar antara 6,5 - 7,5 (Wardhana, 2004: 20).

Besarnya volume limbah berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan yaitu penurunan kualitas air dan bau yang tidak sedap dari sungai Cileungsi yang berada di kawasan tersebut yakni di Desa Citeureup. Hal ini dikarenakan wilayah tersebut terdapat industri tempe rumahan yang membuang limbah sisa produksi tanpa diolah terlebih dahulu langsung ke sungai. Masyarakat Desa Citeureup hingga saat ini masih menggunakan air Sungai Cileungsi sebagai pemenuh kebutuhan air sehari-hari seperti, mandi, kakus, mencuci pakaian dan peralatan rumah tangga.

Untuk itu perlu adanya suatu penelitian atau pengkajian mengenai pengaruh limbah industri tempe terhadap kualitas air sungai disekitar wilayah tersebut, mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Apa saja kandungan limbah cair industri tempe ?
2. Apakah buangan limbah cair industri tempe sudah melampaui ambang batas ?

3. **Apa pengaruh buangan limbah cair industri tempe bagi warga Desa Citeureup ?**
4. **Bagaimana kualitas air sungai Cileungsi di Desa Citeureup?**

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah di kemukakan diatas maka prenelitian ini dibatasi pada masalah kualitas air sungai di Desa Citeureup Kecamatan Citeureup Kabupaten Bogor.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, maka perumusan masalah penelitian ini adalah seberapa besar dampak limbah cair industri tempe terhadap kualitas air sungai di Desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sejumlah manfaat/kegunaan antara lain :

1. **Mengetahui bahan bahan pencemar yang terdapat didalam limbah cair yang berasal dari proses pembuatan tempe.**

- 2. Secara umum penelitian ini diharapkan akan bermanfaat bagi peneliti yang berminat untuk mengkaji lebih lanjut tentang pengelolaan limbah cair pabrik tempe.**

BAB II

KERANGKA TEORITIS DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Kerangka Teoritis

1. Hakikat Air

A. Pengertian Air

Air adalah sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat karena air merupakan media penularan penyakit, disamping itu juga pertambahan jumlah penduduk didunia ini yang semakin bertambah jumlahnya sehingga menambah aktivitas kehidupan yang mau tidak mau menambah pencemaran air yang pada hakikatnya dibutuhkan (Sutrisno dkk, 2006: 1)

B. Hakikat Air Bersih

Menurut Ali (2002 : 18) Kepala Sub Direktorat Hidrologi Kimpraswil, air bersih adalah air yang bisa dijamin kesehatannya. Air bersih dapat diperoleh dari air sungai, aier danau dan mata air yang dikumpulkan dalam waduk besar setelah melalui penyaringan, pengolahan agar dapat dimanfaatkan untuk keperluan selanjutnya.

Sumber utama air bersih adalah air tanah dan air sungai. Dari segi kualitas, air bersih harus memenuhi syarat, baik secara fisik, kimia, maupun

biologi. Secara fisik tidak berbau, berasa, berwarna dan jernih. Secara kimia tidak boleh mengandung zat-zat mineral atau zat-zat kimia tertentu dalam jumlah melampaui batas yang ditentukan. Secara biologis tidak mengandung bakteri-bakteri penyakit (patogen) sama sekali dan tidak boleh mengandung bakteri golongan ecoli. (Totok, S.C dan Suciastuti, 1987 : 20 – 23)

Untuk menetapkan standar air yang bersih tidaklah mudah karena tergantung pada banyaknya faktor penentu. Faktor penentu tersebut antara lain adalah kegunaan air dan asal sumber air. Walaupun penetapan standar air yang bersih tidak mudah, namun ada kesepakatan bahwa air yang bersih tidak ditetapkan pada kejernihan air, tetapi berdasarkan pada keadaan normalnya. Apabila terjadi penyimpangan dari keadaan normal maka hal tersebut berarti mengalami pencemaran. Dari uraian tersebut dapat dipahami bahwa air bersih adalah air yang tidak menyimpang dari keadaan normalnya. Keadaan normal air tergantung faktor penentu, yaitu kegunaan air dan sumber air. (Wardhana, 1995 : 71-73)

Dengan demikian air bersih adalah air yang berasal dari air hujan, air tanah, air sungai yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dengan memperhatikan dari segi kualitasnya baik secara fisik, kimia, maupun biologi.

C. Kesesuaian kualitas air

Pada mulanya air sungai adalah jernih dan bersih, sebab merupakan kumpulan air mata air yang mengalir dari hulu sungai. Dengan adanya

pencemaran dari pemukiman, industri, pertanian dan perekonomian yang berada di sepanjang sungai maka kualitas air sungai dengan sendirinya akan menurun. (Sarodarsono dan Kensaku, 1993 : 11)

Pencemaran adalah perubahan tata lingkungan yang tidak menguntungkan, sebagian karena tindakan manusia, disebabkan pola penggunaan energi dan materitingkat radiasi, bahkan fisika dan kimia serta jumlah organisme. Perbuatan ini dapat mempengaruhi manusia langsung melalui air, hasil pertanian, benda, perilaku dalam apresiasi dan reaksi alam bebas. (Sastrawijaya, 1991 : 19)

Menurut Wardoyo, S.T.H (1989 : 37) pencemaran perairan adalah segala yang menyebabkan ayau mempengaruhi kondisi perairan, sehingga dapat merusak lingkungan dan nilai tata guna airnya. Secara umum air yang tercemar dapat dicirikan berdasarkan kenampakannya, misalnya : kekeruhan, buih, bau busuk dan lain sebagainya.

Adapun kandungan pencemar di dalam air tergantung pada sumber pencemar. Sumber pencemaryang banyak memasuki badan sungai menurut Suruawiria (1996 : 40), adalah :

1. Sumber domestik (rumah tangga, perkampungan, kota, pasar, jalan dan lain sebagainya).
2. Sumber non domestik (pabrik, industri, pertanian, peternakan, perikanan, serta sumber – sumber lainnya).

Dan indikator atau tanda-tanda bahwa air tersebut tercemar menurut Wardhana (1995 : 74), adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati melalui :

1. Adanya perubahan suhu air.
2. Adanya perubahan pH atau konsentrasi ion Hidrogen.
3. Adanya perubahan warna, bau dan rasa.
4. Timbulnya endapan dan bahan terlarut.
5. Adanya mikroorganisme.
6. Meningkatnya radioaktifas.

Secara umum kualitas air dapat diketahui dengan menguji tiga aspek menurut Sastrawijaya (1991 : 113), adalah :

1. Aspek Fisik.
2. Aspek Kimia dan
3. Aspek mikrobiologi

Sedangkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/ MENKES/ PER/ XI/ 1990 mengenai syarat-syarat air dan pengawasan kualitas air, adalah :

1. Parameter Fisik meliputi : suhu, warna, bau, rasa, kekeruhan dan jumlah zat padat terlarut.
2. Parameter Kimia meliputi : pH, kesadahan, keasaman, akalmiitas dan bahan kimia lainnya.
3. Parameter Biologi meliputi : kuman – kuman parasitik, kuman – kuman

pathogen dan bakteri coli.

a. Parameter Fisik

Beberapa faktor yang menentukan kualitas air diantaranya adalah suhu, warna, bau, rasa, kekeruhan dan jumlah zat padat terlarut.

Suhu mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kelarutan oksigen. Suhu air tergantung dari ketinggian suatu tempat. Oleh karena itu suhu air di bagian hulu berbeda dengan bagian hilir sungai. (Sudaryati dan Marseti, 1994 : 7)

Suhu juga menentukan fungsi fisiologis dalam organisme dan mempengaruhi kehidupan perairan dengan setiap perubahannya bersama dengan unsur pokok kualitas air lainnya secara langsung.

Warna air yang terdapat di alam sangat bervariasi, air sungai biasanya berwarna kuning kecoklatan karena mengandung lumpur. Warna air yang tidak normal biasanya menunjukkan adanya polusi. Warna air dibedakan menjadi dua macam, yaitu warna sejati (*true colour*) yang disebabkan oleh adanya bahan terlarut yang kedua warna semu (*apparent colour*) yang disebabkan oleh adanya bahan terlarut dan tersuspensi (tidak larut dan tidak mengendap). (Fardiaz, 1992 :24)

Bau air tergantung dari sumber airnya. Bau air dapat disebabkan oleh bahan-bahan kimia, ganggang, plankton atau tumbuhan dan hewan air, baik yang hidup maupun yang sudah mati. (Fardiaz, 1992 :24)

Air yang normal pada umumnya tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Apabila air sungai mempunyai rasa, bau dan berwarna berarti terjadi pencemaran terhadap air sungai tersebut. (Wardhana, 1995 :76)

Tingkat kekeruhan menurut Asdak (1995 : 530), biasanya menunjukkan tingkat kejernihan aliran air atau kekeruhan aliran air yang diakibatkan oleh unsur-unsur muatan sedimen, baik yang bersifat mineral atau organik. Kekeruhan air dapat dianggap sebagai indikator kemampuan air meloloskan cahaya yang jatuh di atas badan air, semakin kecil atau rendah tingkat kekeruhan, maka semakin dalam cahayanya yang masuk ke dalam badan air dengan demikian semakin besar persediaan oksigen dalam air melalui proses fotosintesis bagi vegetasi air.

Muatan sedimen atau jumlah zat padat terlarut dalam air terdiri dari sedimen merayap (*bedload*) dan sedimen melayang (*suspended*). Untuk satuan sistem daerah aliran air, terutama yang terletak di daerah hulu, jumlah muatan sedimen yang terlarut dalam aliran air mempunyai pengaruh yang menentukan terhadap kualitas air di tempat tersebut. (Asdak, 1995 : 529)

b. Parameter Kimia

Derajat keasaman (pH) air biasanya dimanfaatkan untuk menentukan indeks pencemaran dengan melihat tingkat keasaman atau kebasaan air yang dikaji. Angka 7 adalah netral, sedangkan lebih besar dari 7 menunjukkan bahwa air tersebut bersifat basa, sedangkan pH lebih kecil dari 7 menunjukkan bahwa air tersebut bersifat asam. Pada aliran sungai alamiah, pembentukan pH

dalam air tersebut sangat ditentukan oleh reaksi CO₂. Besarnya angka pH dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator adanya keseimbangan unsur-unsur kimia dan unsur hara bagi vegetasi air. Umumnya, perairan dengan pH lebih kecil daripada 4,8 dan lebih dari 9,2 sudah dianggap tercemar. (Asdak, 1995 : 536)

Alkalinitas air adalah jumlah asam atau basa yang ada dalam air. Alkalinitas dikaitkan dengan konsentrasi Bikarbonat, Karbonat dan Hidrioksida. Alkalinitas keseluruhan biasanya dinyatakan dengan padanan Kalsium Karbonat dalam milligram perliter, keasaman dinyatakan dalam jumlah Kalsium Karbonat yang dibutuhkan untuk menetralsir air tersebut. (Linsley dan B. Joseph, 1995 : 106)

Kesadahan air disebabkan ion-ion Magnesium atau Kalsium. Ion ini terdapat dalam air dalam bentuk Sulfat, Klorida dan Hidrogen Karbonat. Kesadahan air alam biasanya disebabkan garam Karbonat atau garam asamnya. Kehadiran Kalsium Klorida atau Magnesium Sulfat disebabkan geologi tanah disekitarnya. (Pudjiadtuti dan Suprapti, 1994 : 11)

Gas terurai dalam hal ini kandungan Oksigen terurai dalam air. Konsentrasi kandungan Oksigen dalam air ditentukan oleh besarnya suhu perairan, tekanan dan aktivitas biologi yang berlangsung didalam air. Konsentrasi Oksigen dalam air yang memiliki status kualitas air pada tempat tertentu (pada saat pengambilan sample), keberadaan dan besar atau kecilnya

muatan Oksigen didalam air dapat dijadikan indikasi ada atau tidaknya pencemaran disuatu perairan dan oleh karenanya, pengukuran besarnya Biochemical Oxygen Demand

(BOD) dan atau Chemical Oxygen Demand (COD) perlu dilakukan untuk menentukan status muatan Oksigen didalam air.

BOD adalah angka indeks Oksigen yang diperlukan untuk mikroorganisme untuk dekomposisi bahan organik dalam air dibawah kondisi aerob. Secara umum, angka BOD yang tinggi menunjukkan konsentrasi bahan organik didalam sungai tinggi. COD adalah indeks Oksigen atau jumlah Oksigen yang dikomposisikan untuk menguraikan bahan organik. Angka indikator COD kurang dimanfaatkan karena tidak memenuhi Oksigen yang dikonsumsi dalam proses Oksidasi dalam aliran air alamiah (Asdak, 1995 : 338-339)

Amoniak, Nitrit dan Nitrat juga digunakan sebagai indikator pencemaran. Amoniak merupakan hasil pembusukan protein tanaman atau hewan, dalam kotorannya, kegiatan pertanian yaitu penggunaan pupuk dan kegiatan industri dalam prosesnya. Kadar Amoniak yang tinggi pada air sungai selalu menunjukkan adanya pencemaran . Nitrat terbentuk melalui tiga proses, yaitu : badai listrik, organism pengikat Nitrogen dan bakteri yang menggunakan amoniak. Ketiganya tidak dibantu manusia, tetapi jika manusia membuang kotoran dalam air, maka proses tersebut akan meningkat tinggi. Amoniak memberi kemungkinan ada

populasi rumah tangga, lahan pertanian, industri dan kotoran hewan. (Pudjaastuti dan Suprapti, 1994 : 11-12)

Besi terdapat secara alami didalam tanah dan batuan. Kadar besi yang terdapat didalam air berasal dari reduksi Besi yang terdapat didalam tanah oleh bahan organik, pembakaran batu bara, pertanian dan proses mineral. Kadar Besi yang tinggi dapat mengakibatkan kekeruhan. Besi adalah elemen kimiawi yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat dibumi. Pada semua lapisan geologi dan semua badan air. Pada umumnya Besi yang ada dalam air bersifat : terlarut, tersuspensi dan bergabung dengan zat organik maupun an organik. (Sumestri, Santika, Sri dan G, Alaerts, 1984 : 118)

c. Parameter Biologi

kriteria air secara biologi sama pentingnya dengan criteria fisik dan kimia air dalam penentuan kualitas air. Mikroorganisme yang berada dalam air berasal dari berbagai sumber seperti, udara, tanah, sampah, lumpur, tanaman hidup atau mati, hewan hidup atau mati, kotoran manusia ataupun hewan, bahan organik lainnya dan sebagainya. Air merupakan medium pembawa mikroorganisme patogenik yang berbahaya bagi kesehatan. Pathogen yang sering ditemukan didalam air terutama adalah bakteri penyebab infeksi saluran pencernaan seperti *Vibrio Cholerae* penyebab penyakit kolera, *Shiglla Dysentria* penyebab penyakit disentri, *Salmonella Typhosa* penyebab penyakit typhus dan lain sebagainya. (Fardiaz, 1992 : 39)

Jumlah dan jenis mikroorganisme didalam air bervariasi. Koliform merupakan grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, susu dan produk susu. Penggabungan indikator koliform ditunjukkan untuk mengetahui keberadaan mikroorganisme patogenik yang berbahaya bagi kesehatan. (Fardiaz, 1992 : 42-43)

Bakteri koliform dapat dibedakan atas dua macam, yaitu : (1) Koliform Fekal, misalnya *Escherria Coli* yaitu bakteri yang hidup secara normal dalam kotoran manusia maupun hewan. (2) Koliform non Fekal, misalnya : *Enterbacter Aerogeneses*, yaitu bakteri yang berasal dari hewan dan tanaman yang sudah mati. (Fardiaz, 1992 : 44)

D. Hakikat Sungai

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.35 tahun 1991, sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai mata air sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sempadan.

Menurut Gayo M. dan kawan-kawan (1994 : 1), sebagian besar air hujan yang turun ke permukaan tanah mengalir ke tempat-tempat yang lebih rendah dan setelah mengalami bermacam-macam perlawanan akibat gaya berat akhirnya melimpah ke danau atau ke laut. Suatu alur yang panjang

diatas permukaan bumi tempat mengalirnya air yang berasal dari hujan tersebut disebut alur sungai. Bagian yang senantiasa tersentuh aliran ini disebut sungai.

Sungai juga merupakan salah satu badan air yang mengalir melalui saluran drainase yang terbentuk secara alamiah dan terlibat siklus hidrologi yang terdiri dari tiga jenis limpasan yaitu limpasan permukaan (*surface run off*), aliran intra (*inter flow*), dan limpasan air tanah (*groun water run off*) yang akhirnya mengalir kelaut.(Sarodarsono dan Kensaku, 1993 : 11).

Selain itu sungai juga merupakan torehan di permukaan bumi sebagai penampung dan penyalur alamiah aliran air dan material yang dibawa dari bagian hulu ke bagian hilir suatu daerah pengaliran ke tempat yang lebih rendah dan akhirnya bermuara ke laut.(Soewarno, 1991 : 20)

Sungai merupakan daerah yang dilalui badan air yang bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah dan melalui permukaan atau bawah tanah. Karena itu, dikenal istilah sungai dan sungai bawah tanah. Dalam tulisan ini hanya dibahas sungai (sungai permukaan) yang merupakan lingkungan pemeliharaan ikan air tawar dan udang galah. Berdasarkan sifat badan air, tanah dan populasi biota air, sebuah sungai dapat dibedakan menjadi hulu dan hilir dan muara.

Sungai bagian hulu dicirikan dengan badan sungai yang dangkal dan sempit, tebing curam dan tinggi, berair jernih dan mengalir cepat serta mempunyai populasi (jenis maupun jumlah) biota air sedikit.

Sungai bagian hilir umumnya lebih lebar, tebingnya curam atau landai, badan air dalam, keruh, aliran air lambat, dan populasi biota air didalamnya termasuk banyak, tetapi jenisnya kurang bervariasi.

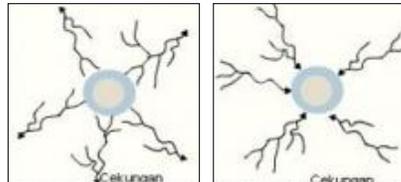
Sedangkan muara adalah bagian sungai yang berbatasan dengan laut. Di bagian sungai ini mempunyai tebing landai dan dangkal, badan air dalam, keruh serta mengalir lambat. Pada saat air laut pasang, air sungai mengalir ke hulu. Air di muara sungai bersifat tawar sampai payau. Ketinggian permukaan badan air sangat dipengaruhi oleh pasang dan surutnya air laut.

Ditinjau dari segi hidrologi, sungai mempunyai fungsi utama menampung curah hujan dan dapat mengalirkannya sampai ke laut. Daerah dimana sungai memperoleh air merupakan daerah tangkapan hujan yang biasanya disebut daerah pengaliran sungai. Dengan demikian daerah pengaliran sungai dapat dipandang sebagai unit kesatuan wilayah tempat air hujan menjadi aliran permukaan dan mengumpul kesungai menjadi aliran sungai.

Aliran sungai dihubungkan oleh suatu jaringan satu arah dimana cabang dan anak sungai mengalir kedalam sungai induk yang lebih besar dan membentuk suatu pola tertentu. Pola ini tergantung dari kondisi topografi, geologi, iklim, dan vegetasi. Secara keseluruhan kondisi tersebut menentukan karakteristik sungai di dalam bentuk polanya. Beberapa pola aliran yang terdapat di Indonesia menurut Soewarno (1991 : 21) antara lain :

1. Radial

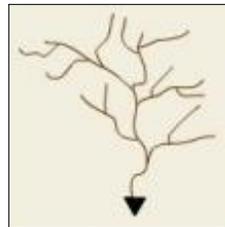
Pola ini biasanya dijumpai di daerah lereng gunung api atau daerah dengan topografi berbebtuk kubah.



Gambar 1. Pola Aliran Radial Sentrifugal dan Pola Aliran Radial Sentripetal

2. Rektangular.

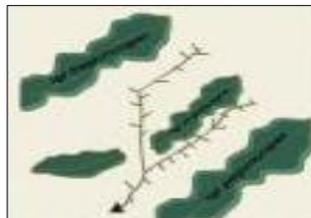
Aliran rectangular merupakan pola aliran dari pertemuan antara alirannya membentuk sudut siku-siku atau hampir siku-siku. Pola aliran ini berkembang pada daerah rekahan dan patahan.



Gambar 2. Pola Aliran Rektangular

3. Trellis

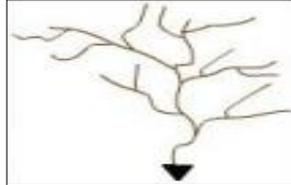
Biasanya dijumpai pada daerah dengan lapisan sedimen di daerah pegunungan lipatan.



Gambar 3. Pola Aliran Trellis

4. Dendritik

Pola ini pada umumnya terdapat pada daerah dengan batuan sejenis dan penyebarannya luas.



Gambar 4. Pola Aliran Dendritik

Pola sungai menentukan bentuk suatu daerah pengaliran sungai. Bentuk daerah pengaliran sungai mempunyai arti penting dalam hubungan dengan aliran sungai, yaitu berpengaruh terhadap kecepatan terpusatnya aliran. Pada umumnya bentuk daerah pengaliran sungai dapat dibedakan menjadi :

1. Bentuk Memanjang

Biasanya bentuk induk sungainya akan memanjang dan anak-anak sungai langsung masuk ke induk sungai. Namun terkadang berbentuk seperti bulu burung. Bentuk ini biasanya akan menyebabkan debit banjir relative kecil, karena perjalanan banjir dari anak sungai berbeda-beda waktunya.

2. Bentuk radial.

Bentuk ini terjadi karena arah alur sungai seolah-olah memusat pada satu titik sehingga menggambarkan adanya bentuk radial, kadang-kadang gambaran tersebut berbentuk kipas atau lingkaran. Sebagai akibat dari bentuk tersebut maka waktu yang diperlukan aliran yang datang dari segala

penjuru alur sungai memerlukan waktu yang hamper bersamaan. Apabila terjadi hujan yang sifatnya merata akan menyebabkan banjir besar.

3. Bentuk Paralel

Terbentuk oleh dua jalur sub daerah pengaliran sungai di bagian hilirnya. Apabila terjadi banjir di daerah hilir biasanya setelah di sebelah hilir titik pertemuan kedua alur sungai tersebut

4. Bentuk Kompleks

Merupakan gabungan besar dua atau lebih dari pengaliran sungai. Secara sederhana alur sungai menurut Soewarno (1991 : 26) dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu :

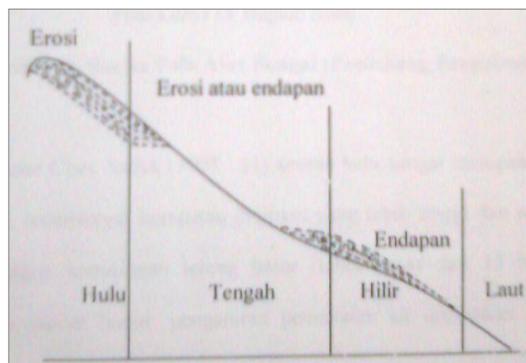
- 1. Bagian hulu.**
- 2. Bagian tengah dan**
- 3. Bagian hilir**

Bagian hulu merupakan daerah sumber erosi karena pada umumnya alur sungai melalui daerah pegunungan, perbukitan atau lereng gunung api yang kadang-kadang mempunyai cukup ketinggian dari muka laut. Sebagai akibat keadaan itu maka bentuk kontur akan relatif lebih rapat yang menunjukkan miringnya permukaan bumi cukup besar. Apabila hujan turun, sebagian dari air akan merembes dan sebagian lagi akan mengalir membawa partikel-partikel tanah sehingga menimbulkan erosi. Alur sungai yang terjadi biasanya mempunyai lembah yang curam dan melalui banyak terjunan atau

jeram. Penampang melintang berbentuk V dengan materi alur sungai terdiri dari batuan cadas, kerikil dan tanah. Bentuk penampang panjangnya tidak beraturan karena ada yang curam dan ada yang datar tergantung dari jenis batuan yang dilewati oleh alur sungainya.

Alur sungai di bagian hulu ini biasanya mempunyai kecepatan aliran yang lebih besar dari pada bagian hilir sehingga pada saat banjir material hasil erosi yang terangkut tidak saja partikel sedimen yang halus tetapi juga pasir, kerekil, bahkan batu. (Soewarno, 1991 : 26).

Bagian hulu berdasarkan kondisi fisiografisnya yaitu daerah ini berhubungan dengan hujan dan debit air sungai, berbukit, pegunungan atau lereng gunung dan merupakan daerah konservasi tanah, air, dan pariwisata. Bagian tengah dan hilir dicirikan dengan arusnya yang tenang, palung sungai berbentuk U, banyak kelokan atau meander, erosi kecil, merupakan daerah pengendapan serta sering terdapat delta, kemiringan lereng landai dan merupakan dataran. (Soewarno, 1991 : 27-31)



Gambar 5. Skema Profil Memanjang Alur Sungai (Puslitbang Pengairan, 1986)

Menurut Asdak (1995 : 11) daerah hulu sungai merupakan daerah konservasi. Mempunyai kerapatan drainase yang lebih tinggi dan merupakan daerah dengan kemiringan lereng besar (lebih besar dari 15%), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan pola drainase.

E. HAKIKAT AIR LIMBAH

A. Pengertian Air Limbah

Air limbah adalah air yang telah selesai dipergunakan oleh manusia dalam aktifitas hidupnya sehari-hari. Dimana kualitas dari air limbah tersebut tergantung dari bentuk dan proses pemakaian dari air bersih yang telah dipergunakan. Limbah cair industri logam, umumnya mengandung bahan kimia seperti besi (Fe), mangan (Mg) sedangkan limbah cair makanan, lebih banyak mengandung bahan *degradable organic* yang mengandung nutrient mikroorganisme, seperti nitrat dan pospat, pemakaian air bersih. Semakin besar kebutuhan akan air bersih, seperti peternakan, pertanian, permukiman, maupun industri semakin besar pula limbah car yang dihasilkan. Air limbah ini, apabila mengandung bahan-bahan yang potensial sebagai pencemar, temtunya harus diolah terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke badan air penerima. Apabila limbah tersebut tidak diolah terlebih dahulu akan berakibat buruk bagi komunitas dan kehidupan yang ada disekitarnya.

Menurut Sugiharto (1987 ; 5), air limbah atau *Wastewater* adalah air kotoran dari masyarakat dan rumah tangga atau pemukiman termasuk didalamnya adalah berasal dari industri, air tanah, air buangan ini merupakan hal yang bersifat umum. Menurutny macam-macam air limbah terdiri dari berbagai jenis diantaranya :

1. Air limbah rumah tangga.

Air limbah rumah tangga adalah air yang telah dipergunakan yang berasal dari rumah tangga atau permukiman termasuk didalamnya adalah berasal dari kamar mandi tempat cuci, Wc, serta memasak.

Perkiraan air limbah rumah tangga. Jumlah air limbah rumah tangga dari suatu daerah biasanya sekitar 60-70% dan air yang disalurkan ke daerah itu, sisanya dipakai pada proses industri, penyiraman kebun-kebun dan lain-lain. Jadi, bila air yang dipergunakan untuk suatu daerah permukiman diketahui jumlahnya, maka perkiraan kapasitas sarana air limbah haruslah mencadangkan kelonggaran untuk pertumbuhan daerah yang bersangkutan dimasa depan.

2. Air limbah industri

Air limbah industri yaitu apabila bahan-bahan buangan industri merupakan bagian terbesar. Perkiraan air limbah industri, besar kecil limbah industri bervariasi menurut jenis dan ukuran yang ada, pengawasan industri tersebut, jumlah air yang dipakai secara berulang-ulang serta cara yang dipergunakan untuk memprosesan setempat, bila ada. Jika ada industri khusus yang tidak diketahui, maka ada suatu kelonggaran yang bisa dipakai yaitu sebesar 5000gal/acre/hari ($50\text{m}^3/\text{hektar/hari}$).

3. Air resapan/ rembesan

Air resapan/ rembesan yaitu air dari luar yang masuk kedalam system pembuangan dan berbagai cara, serta air hujan yang tercurah dari sumber-sumber seperti talangdan drainase pondasi.

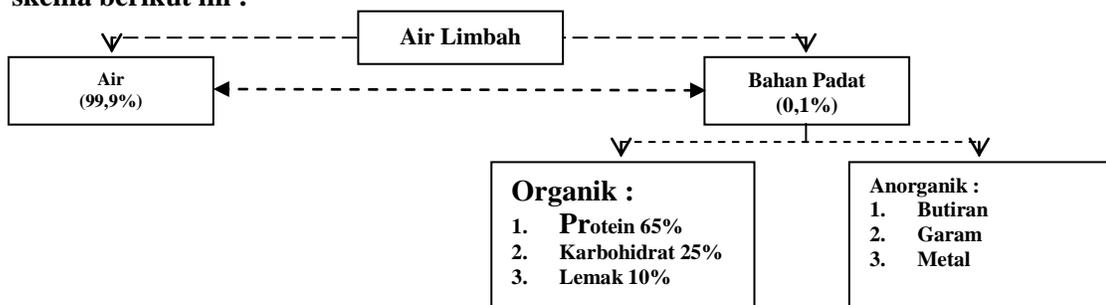
Resapan atau rembesan akan selalu ada resapan air tanah yang masuk kedalam selokan pembuangan pipa-pipa yang rusak. sambungan-sambungan yang putus atau titik-

titik pemasukan lain yang serupa. Jumlah resapan sangat tergantung pada tarap permukaan air tanah dan keseksamaan pelaksanaan konstruksi selokan yang bersangkutan.

Variasi laju aliran air limbah. Aliran air limbah rumahtangga dan industri bervariasi sepanjang hari maupun sepanjang tahun. Puncak harian dari suatu daerah perumahan yang kecil biasanya terjadi dipertengahan pagi hari, dengan variasi antara 200 hingga lebih dari 500% dari laju aliran rata-rata, tergantung dari jumlah orang yang turut memakai.

Air limbah dari sumber komersial dan industri disalurkan secara lebih seragam dalam sehari, dengan aliran puncak bervariasi diantara 150 dan 250% dari laju aliran puncak dinyatakan sebagai persentase dari aliran rata-rata yang akan berkurang bila ukuran luas daerah aliran sungai (DAS) anak sungai yang bersangkutan bertambah.

Disamping kotoran yang biasanya tergantung didalam persediaan air bersih, air limbah mengandung tambahan kotoran akibat pemakaian untuk keperluan rumahtangga, komersial dan industri. Komposisi air limbah. Sesuai dengan sumbernya, maka air limbah mempunyai komposisi yang sangat bervariasi dari setiap saat. Akan tetapi secara garis besar zat-zat yang terdapat didalamnya dikelompokkan (Sugiharto, 1987 : 16) seperti pada skema berikut ini :



Gambar 6 . Skema Pengelompokan bahan yang terandung di dalam air limbah

B. Air Limbah Industri Tempe

Air limbah industri adalah kotoran dari masyarakat dan rumah tangga dan juga yang berasal dari industri, air tanah, air permukaan, serta buangan lainnya (Sugiharto 1987 ; 5). Limbah dari industri tempe merupakan salah satu industri makanan yang sebagian besar komponen limbahnya berupa bahan organik (Rahayu, 1990 : 21). Karena masih mengandung pritein dan bahan organik lainnya, apabila dibuang ke lingkungan akan mudah membusuk. Limbah yang ditimbulkan oleh industri tempe yaitu :

a. Limbah padat

Limbah padat adalah hasil dari buangan industri berupa padatan dan ampas tempe yang berasal dari proses pembuatan. Penimbunan limbah padat mengakibatkan pembusukan yang menimbulkan bau disekitar karena ada reaksi kimia yang menghasilkan gas tertentu.

Limbah padat buangan industri tempe yaitu pada saat pencucian biji kedelai yang jelek, ceceran biji kedelai, kulit ari. Pada pada saat direbus, ditiriskan dan disaring mengeluarkan kulit ari yang mengandung karbohidrat, organik, protein lemak. Komposisi unsure-unsur kimia yang terkandung dalam tempe

No	Unsur	Presentase %
1	Proein	46,5
2	Lemak	19,7
3	Karbohidrat	30,2
4	Nitrogen	7,2
5	Asam lemak bebas	34,7
6	Nitrat	72,9
7	Total padatan Terlarut	9
8	Amino	3,6

Sumber : Ansori rahman, 1995

Bahan-bahan buangan pada umumnya berupa limbah mudah membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme. Oleh karena itu bahan buangan organik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama menimbulkan bau busuk. Bahan buangan atau limbah padat tempe ini dapat diolah kembali menjadi produk sampingan yaitu pupuk kompos dan pakan ternak. (Wardhana, 1995 : 80).

b. Limbah Cair

Sampah cair dari suatu lingkungan masyarakat dan terutama terdiri dari air yang telah dipergunakan dengan hamper 0,1% dari benda-benda padat yang terdiri dari zat organik dan bukan organik (Soemarwoto, 1995 : 9). Limbah car yang dihasilkan oleh industry tempe berasa darp proses pembuatan, baik pada saat pencucian bahan baku sampai pada prose pengolahan tempe. Hasil sisa air tempe yang tidak menggumpal pada proses penggumpalan tempe tersebut air mendidih. Air mendidih memiliki kandungan total nitrogen yang cukup tinggi. Apabila limbah cair yang dibuang langsung keperairan terbuka maka akan menyebabkan pencemaran air dan menimbulkan bau busuk yang menyengat. Karakteristik limbah cair tempe sebagai berikut :

Tabel 3. Kandungan Limbah Cair Pabrik Tempe

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Limbah (Gol. IV)	Limbah Cair Dari Rebusan Kedelai	Limbah Cair Dari Rendaman Kedelai
1.	Suhu	⁰ C	45 ⁰	75 ⁰	32 ⁰
2.	TDS (<i>Total Dissolve Solid</i>)	Mg/l	5000	25.060	25.254
3.	TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	Mg/l	500	4.012	4.551
4.	pH	-	5 - 9	6	4,16
5.	NH ₃ N (Amoniak Bebas)	Mg/l	20	16,5	26,7
6.	NO ₂ N (Nitrit)	Mg/l	1-3 mg/l	14,25	16,10
7.	NO ₃ N (Nitrat)	Mg/l	20	12,52	14,08
8.	BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>)	Mg/l	300	1.302,03	31.380,87
9.	COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	Mg/l	600	4.188,27	35.398,87

Sumber: Lab. Ekologi Dan Biosistematik Jur. Biologi F MIPA. UNDIP Semarang.

Limbah cair dari proses perebusan dan perendaman kedelai, mempunyai nilai TDS dan TSS yang jauh melewati standart baku mutu limbah cair. Pengaruh Padatan tersuspensi (TSS) maupun padatan terlarut (TDS) sangat beragam, tergantung dari sifat kimia alamiah bahan tersuspensi tersebut. Derajat keasaman limbah cair dari air rebusan kedelai telah melampaui standart baku mutu. Air limbah dan bahan buangan dari kegiatan industri yang dibuang ke perairan akan mengubah pH air, dan dapat mengganggu kesehatan masyarakat yang menggunakan air tersebut. Air normal yang memenuhi syarat untuk kehidupan mempunyai pH berkisar antara 6,5 - 7,5 (Wardhana, 2004: 20)

c. limbah Gas

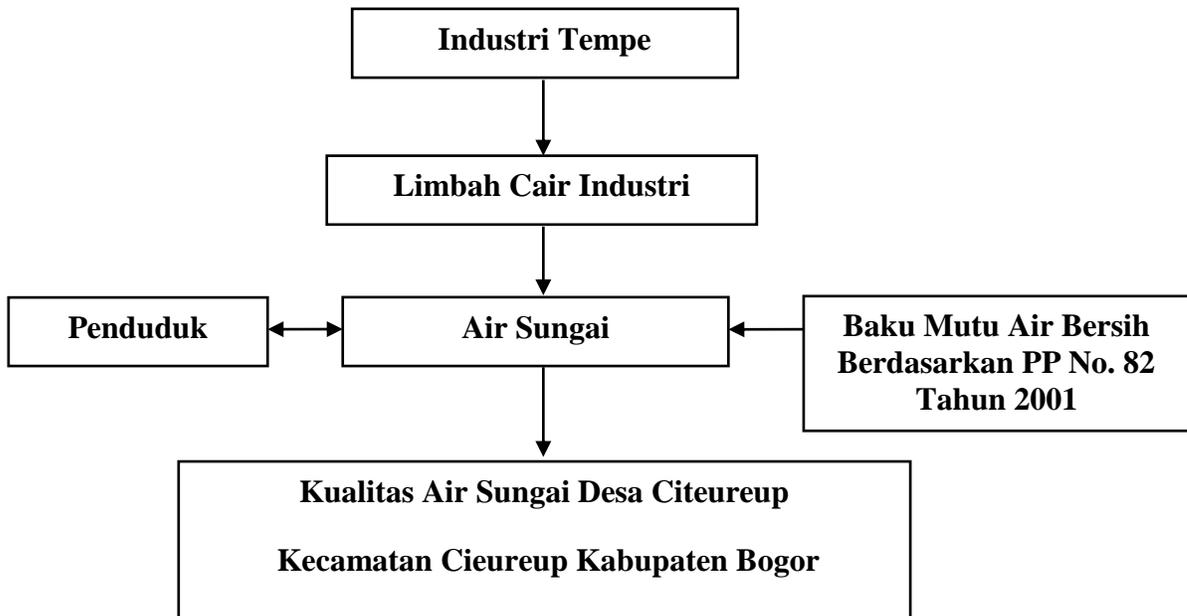
pada umumnya limbah gas industri tempe berasal dari penggunaan bahan baku dan hasil pembakaran yang mengandung uap panas dari proses pembuatan tempe atau dari limbah cair yang tidak diolah dengan benar sehingga menghasilkan bau busuk

yang mengganggu pernafasan, karena mengandung ammonia (NH_3), nitrogen (N_2), limbah gas ini berhubungan langsung dengan metabolisme dan respirasi bakteri (Kantor Pengkajian Perkotaan dan Lingkungan DKI Jakarta, 1996 : 32).

B. Telaah Penelitian Sebelumnya

- 1. Erlin Harlini (2002) dalam penelitian berjudul “Studi Kesesuaian Kualitas Air Sungai Hulu Sub DAS Cidangdeur Untuk Air Bersih Di Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian kualitas air Sungai Cimanceuri Hulu Sub DAS Cidangdeur Untuk Air Bersih Di Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor.**
- 2. Bagus Anggoro (2006) dalam penelitian berjudul “Studi Kualitas Air Sungai Krukut Di DAS Bagian Tengah Untuk Air Baku Air Minum Kotamadya Jakarta Selatan Pada Bulan Basah dan Bulan Kering Tahun 2001 – 2005”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian kualitas air Sungai Krukut di DAS bagian tengah untuk air baku air minum Kotamadya Jakarta Selatan pada tahun 2001 – 2005, dengan menggunakan data sekunder , dengan menggunakan data sekunder dari Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Propinsi DKI Jakarta.**

C. Kerangka Berpikir



Gambar 7. Diagram alur penelitian

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak limbah cair industri tempe terhadap kualitas air sungai untuk pemenuhan kebutuhan air bersih di Desa Citeureup Kecamatan Citeureup Kabupaten Bogor.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan melakukan pengamatan, dan pengukuran, terhadap fenomena yang akan diteliti. Hasil pengukuran akan di bandingkan dengan standar baku mutu air bersih. Sampel akan di uji di Laboratorium Hidrokimia, Bidang Dinamika Perairan Darat, Pusat Penelitian Limnologi LIPI.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Citeureup Kecamatan Citeureup Kabupaten Bogor. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2012.

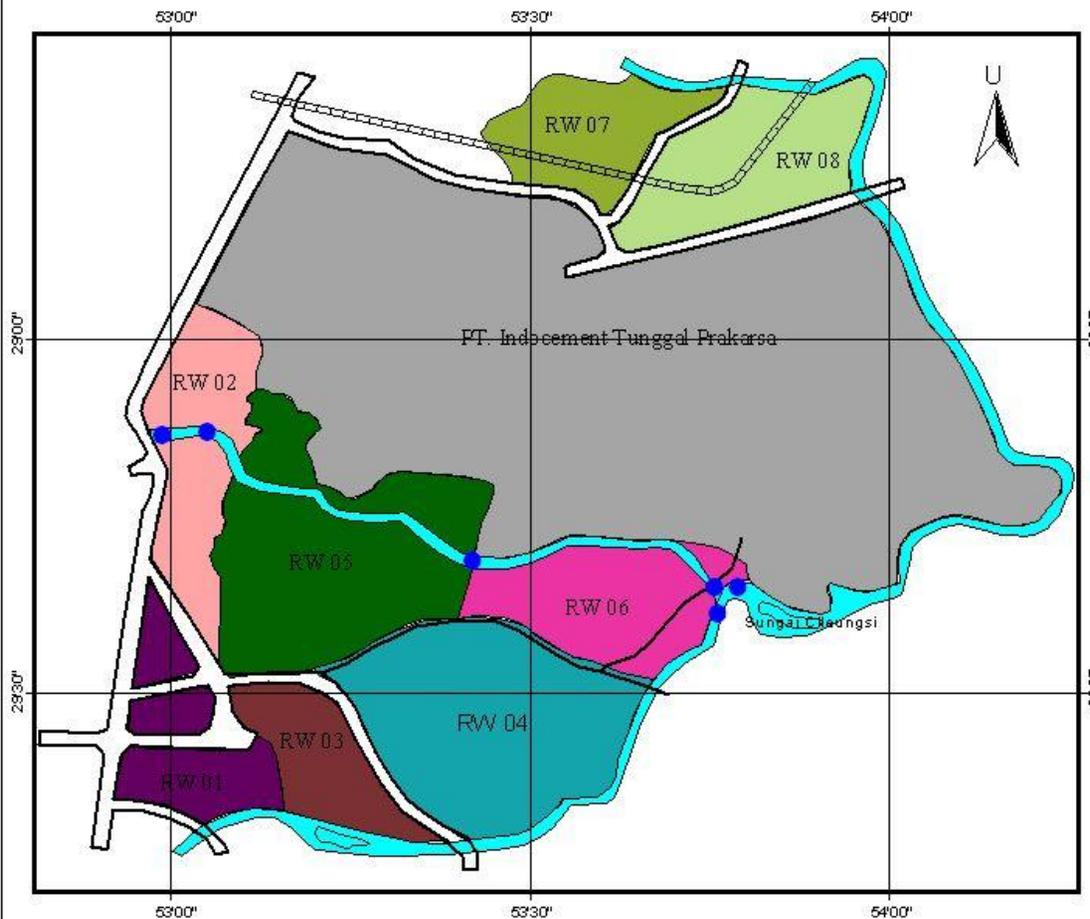
D. Populasi dan Sempel

Populasi dalam penelitian ini adalah air sungai Cileungsi yang menjadi tempat pembuangan limbah industri tempe di Desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. Pengambilan sampel untuk mengetahui kualitas air akibat pembuangan limbah industri tempe dalam badan sungai diambil dengan terlebih dahulu menentukan lokasi pengambilan sampel air sungai. Penentuan pengambilan sampel air dan pengukuran debit air sungai dan air limbah sebagai berikut:

1. Sampel 1 : pada sungai sebelum pencampuran pembuangan limbah tempe
2. Sampel 2 : pada air sungai tempat pembuangan limbah tempe
3. Sampel 3 : pada 200m setelah pembuangan limbah tempe
4. Sampel 4 : pada hilir sungai kecil sebelum sungai cileungsi
5. Sampel 5 : pada sungai besar sebelum pertemuan dua sungai
6. Sampel 6 : pada pertemuan dua sungai

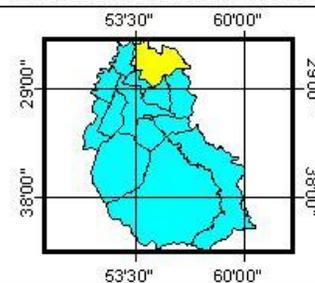
Masing – masing stasiun pengambilan sampel dilakukan pengamatan dua kali yaitu pada pagi hari dan sore hari, karena perbedaan aktivitas penduduk yang berada di sepanjang aliran sungai. Jadi sample berjumlah 12 sampel.

PETA PENGAMBILAN SAMPEL AIR SUNGAI DESA CITEUREUP, KEC. CITEUREUP, KAB. BOGOR



SKALA 1 : 19.000

Inset : Kecamatan Citeureup



Disalin Oleh :
Intan Agustin S. (4315077129)

Sumber : Kantor Kepala Desa Citeureup

Lampiran 6

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder, data primer yang berupa hasil pengamatan, penghitungan nilai uji lapangan dan uji laboratorium, Cara dan prosedur pengumpulan data penelitian yang dilakukan di lapangan dan di laboratorium secara rinci adalah sebagai berikut;

Pengumpulan data di lapangan, data penelitian dikumpulkan pada bulan November 2012. Pengumpulan data dilakukan dalam dua waktu, yaitu pada jam 08.00 – 10.00 WIB dan 16.00 – 18.00 WIB. karena pada waktu tersebut sedang berlangsung kegiatan produksi tempe. Pengumpulan sampel air sungai dengan lebar ≤ 3 meter diambil pada satu titik saja, sedangkan pada sungai yang lebarnya ≥ 3 meter dilakukan pengambilan pada tiga titik kemudian dikomposit, hal ini dilakukan untuk keakuratan data.

Data sekunder didapat dari Dinas Pertambangan Kabupaten Bogor yakni berupa peta geologi, peta curah hujan, Pusat Penelitian Limnologi LIPI yakni berupa peta curah hujan, dan Kantor Kepala Desa Citeureup yakni berupa peta administrasi.

F. Teknik Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan langkah membandingkan antara kualitas air di daerah

penelitian dengan kriteria baku mutu air menurut Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Analisis kualitas air melalui uji laboratorium sangat menentukan karena hasil dari analisis dapat bermanfaat untuk mendapatkan standar baku mutu air bersih agar air tersebut dapat diketahui boleh tidaknya digunakan oleh penduduk untuk kebutuhan air bersih. Parameter yang digunkakan yaitu :

Tabel 4. Parameter yang akan digunakan untuk uji kualitas air sungai

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Bersih
1.	Suhu	⁰ C	-
2.	TDS (<i>Total Dissolve Solid</i>)	Mg/l	1000
3.	TTS (<i>Total Suspended Solid</i>)	Mg/l	50
4.	pH	-	6 - 9
5.	NH ₃ N (Amoniak Bebas)	Mg/l	
6.	NO ₃ N (Nitrat)	Mg/l	10
7.	NO ₂ N (Nitrit)	Mg/l	0,06
8.	BOD (<i>Biological Oxygen Demand</i>)	Mg/l	2
9.	COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>)	Mg/l	10

Sumber : Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Wilayah

1. Letak Administrasi

Desa Citeureup terletak di wilayah Pembangunan Bogor Timur yaitu pada 06.48147^0 LS – 106.88326^0 BT dengan luas wilayah seluas 312,55 Ha. Desa Citeureup terletak pada ketinggian 99.80-148 meter di atas permukaan laut. Curah hujan rata-rata 3.000-3.500 mm/tahun. Kelembaban dengan suhu rata-rata $24-33^0$ C. Bentuk wilayah Desa Citeureup berupa dataran rendah/berbukit/bergunung-gunung dengan kemiringan 99,80-125 derajat. Desa Citeureup merupakan lokasi yang strategis karena jarak dari pusat pemerintahan cukup dekat. Jarak dari Kecamatan Citeureup yaitu 0,5 Kilometer. Jarak antara Desa Citeureup dengan Pemerintah Kabupaten Bogor yaitu 11 Kilometer. Secara administrasi Desa Citeureup terdiri dari 8 Rukun Warga dan, 38 Rukun Tetangga. Batas-batas wilayah Desa Citeureup adalah sebagai berikut :

- a. **Sebelah Utara : Desa Citeureup berbatasan dengan Desa Gunung Putri**

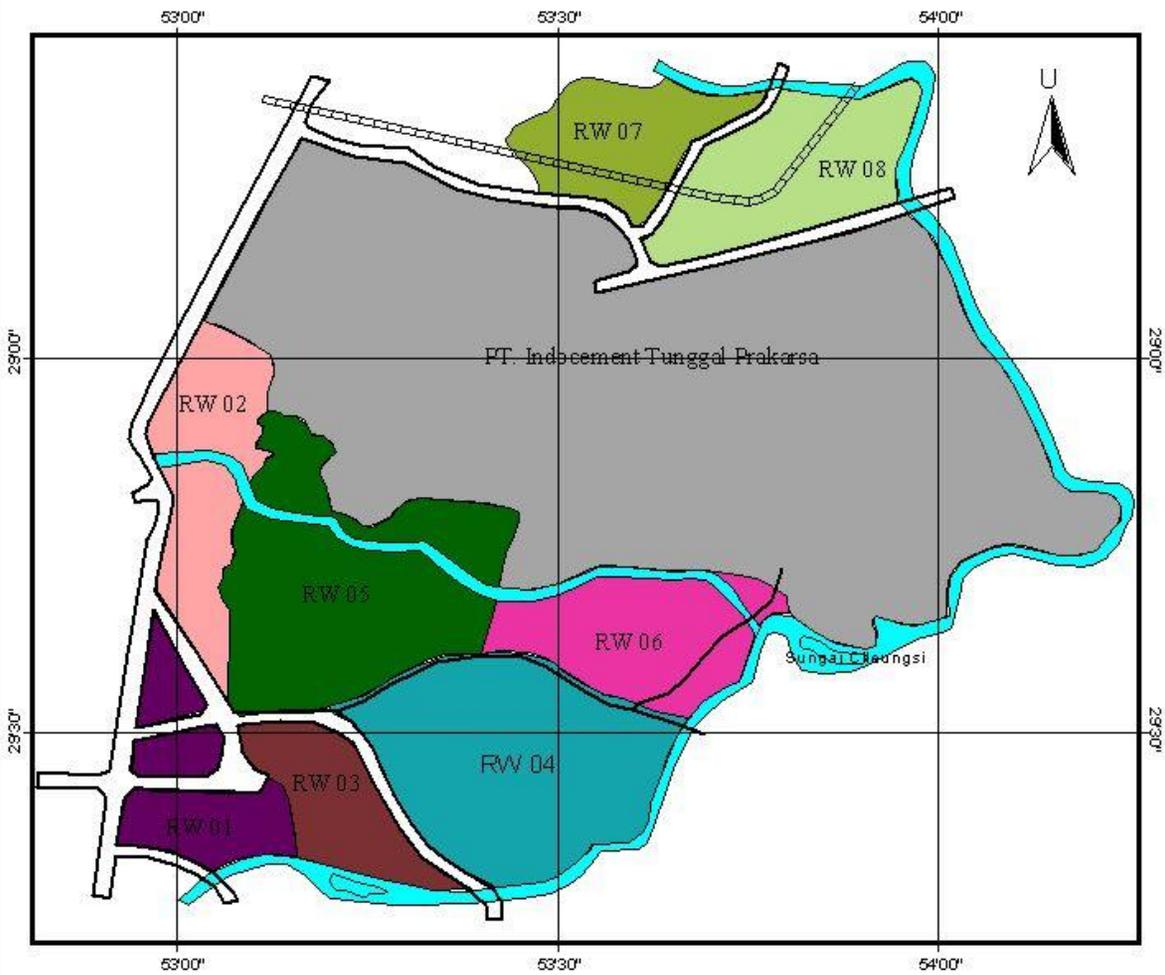
Kecamatan Gunung Putri dan Desa Bantar Jati

Kecamatan Klapanunggal.

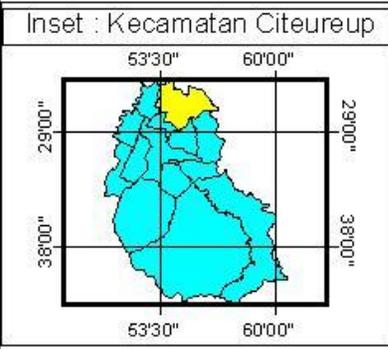
- b. Sebelah Selatan : Desa Karang Asem Timur dan Desa Tarikolot.**
- c. Sebelah Barat : Desa Karang Asem Barat dan Desa Puspanegara.**
- d. Sebelah Timur : Desa Gunung Sari dan Desa Lulut.**

(Dapat dilihat pada peta administrative halaman 39)

PETA ADMINISTRASI DESA CITEUREUP, KEC. CITEUREUP, KAB. BOGOR



SKALA 1 : 19.000



Disalin Oleh :
Intan Agustin S. (4315077129)

Sumber : Kantor Kepala Desa Citeureup
Lampiran 1

2. Morfologi

Wilayah penelitian yaitu Desa Citeureup berada di sebelah Timur dari Kecamatan Citeureup, morfologi daratan dengan ketinggian 99.80-148 meter diatas permukaan laut dengan topografi bergelombang.

Wilayah Kecamatan Citeureup dialiri oleh empat sungai utama masing-masing, Sungai Cikeas yang mengalir di bagian barat-laut dan merupakan batas Barat-Laut wilayah Kecamatan Citeureup yang berbatasan dengan Kecamatan Cibinong. Di bagian timur mengalir Sungai Cileungsi yang merupakan batas Timur wilayah Kecamatan Citeureup dengan Kecamatan Gunungputri. Di bagian Selatan, Barat-Daya, dan tengah mengalir Sungai Citeureup, dimana di bagian Selatan dan Barat-Daya merupakan batas wilayah yang berbatasan dengan Kecamatan Sentul. Di bagian tengah mengalir Sungai Cijere yang bergabung dengan Sungai Citeureup dan selanjutnya bergabung dengan Sungai Cileungsi.

3. Geologi

Berdasarkan peta geologi lembar Jakarta skala 1 : 100.000, wilayah Kecamatan Citeureup tersusun oleh endapan kipas alluvium dan alluvium, dimana kedua jenis endapan berumur kuartar ini dialasi oleh batuan berumur tersier yang termasuk dalam Formasi Kelapanunggal dan Formasi Jatiluhur. Selain itu breksi dan lava Gunung Kencana terdapat pula di Kecamatan Citeureup menempati puncak Gunung Hambalang.

Pada daerah penelitian yaitu Desa Citeureup berada dalam Formasi Kelapanunggal dan Kipas Aluvium. Formasi Kelapanunggal tersusun oleh batu gamping terumbu padat dengan foraminifera besar dan fosil-fosil lainnya termasuk moluska dan echinodermata. Umur formasi ini Miosen Awal, formasi ini menjemari dengan formasi Jatiluhur.

Satuan batuan ini tersingkap di bagian timur Kecamatan Citeureup termasuk pula pada Desa Citeureup menempati tepi alur Sungai Cileungsi bagian Utara dan terutama di bagian Timur Sungai Cileungsi yang masuk wilayah Kecamatan Gunungputri. Satuan batuan tersebut terlipat membentuk antiklin dengan salah satu sayapnya miring ke arah Barat-Daya penyebarannya menerus hingga kedalaman ± 50 meter di bagian utara Sungai Citeureup di sekitara pabrik Indocement yang termasuk Desa Citeureup, Desa Puspanegara, dan Desa Puspasari.

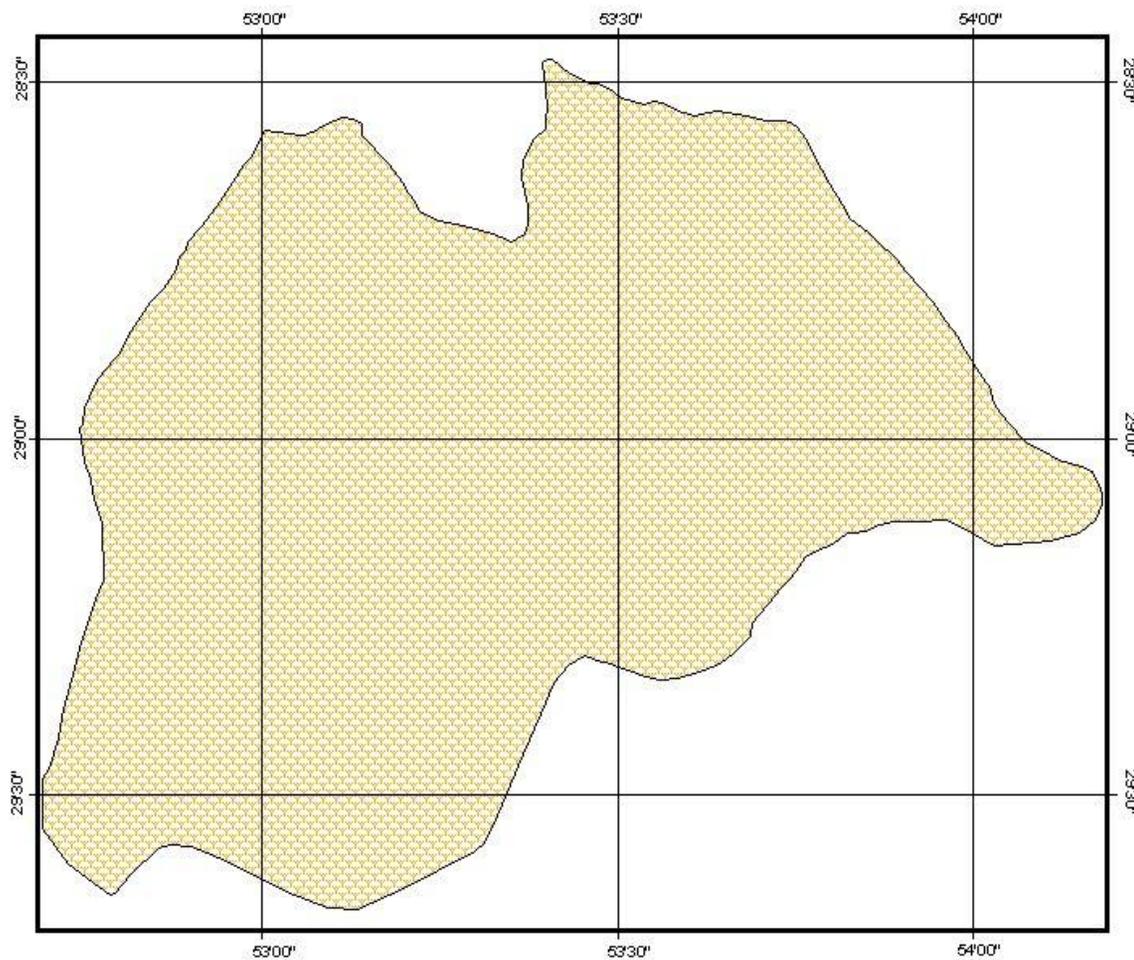
Satuan ini mempunyai kelulusan rendah hingga tinggi. Air bawah tanah yang meresap disebelah Timur Sungai Cileungsi pada batuan ini mengalir ke Barat-Laut ke arah Desa Citeureup, Desa Puspanegara, dan Desa Puspasari.

Kipas Aluvium tersusun oleh lanau, batu pasir, kerikil, dan kerakal dari batuan gunungapi kuarter, diendapkan kembali sebagai kipas alluvium berumur Holosen.

Kipas Aluvium ini tersebar luas di bagian daratan meliputi Desa Leuwikutug, Desa Sanja, Desa Karangasem Barat, Desa Karangasem Timur,

Desa Citeureup, Desa Puspanegara, dan Desa Puspasari. Satuan ini umumnya bersifat tidak padu mempunyai kelulusan sedang hingga tinggi, terutama pada lapisan pasir. Pada umumnya satuan ini mempunyai potensi air bawah tanah yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai keperluan komersial (industri). (Dapat dilihat pada peta administrative halaman 43).

PETA GEOLOGI DESA CITEUREUP, KEC. CITEUREUP, KAB. BOGOR

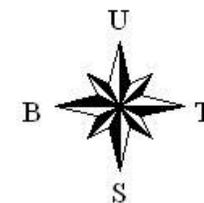


Sumber : Dinas Pertambangan Kabupaten Bogor, Tahun 2000

Lampiran 3

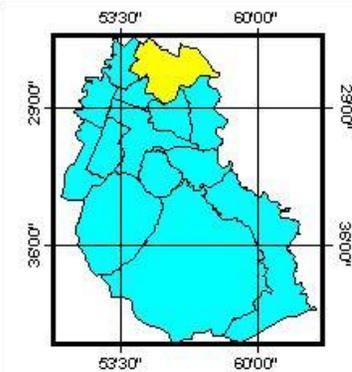
LEGENDA

-  Batas Desa
-  Kipas Aluvium



SKALA 1 : 18.000

Inset : Kecamatan Citeureup



Disalin Oleh :
Intan Agustin S. (4315077129)

4. Klimatologi

Iklm wilayah Bogor dan sekitarnya termasuk didalamnya daerah Desa Citeureup dipengaruhi oleh iklim tropis musiman yang dicirikan oleh keseragaman dan monotonitas setiap hari yang berupa suhu yang tinggi, banyak curah hujan dan kelembaban yang tinggi.

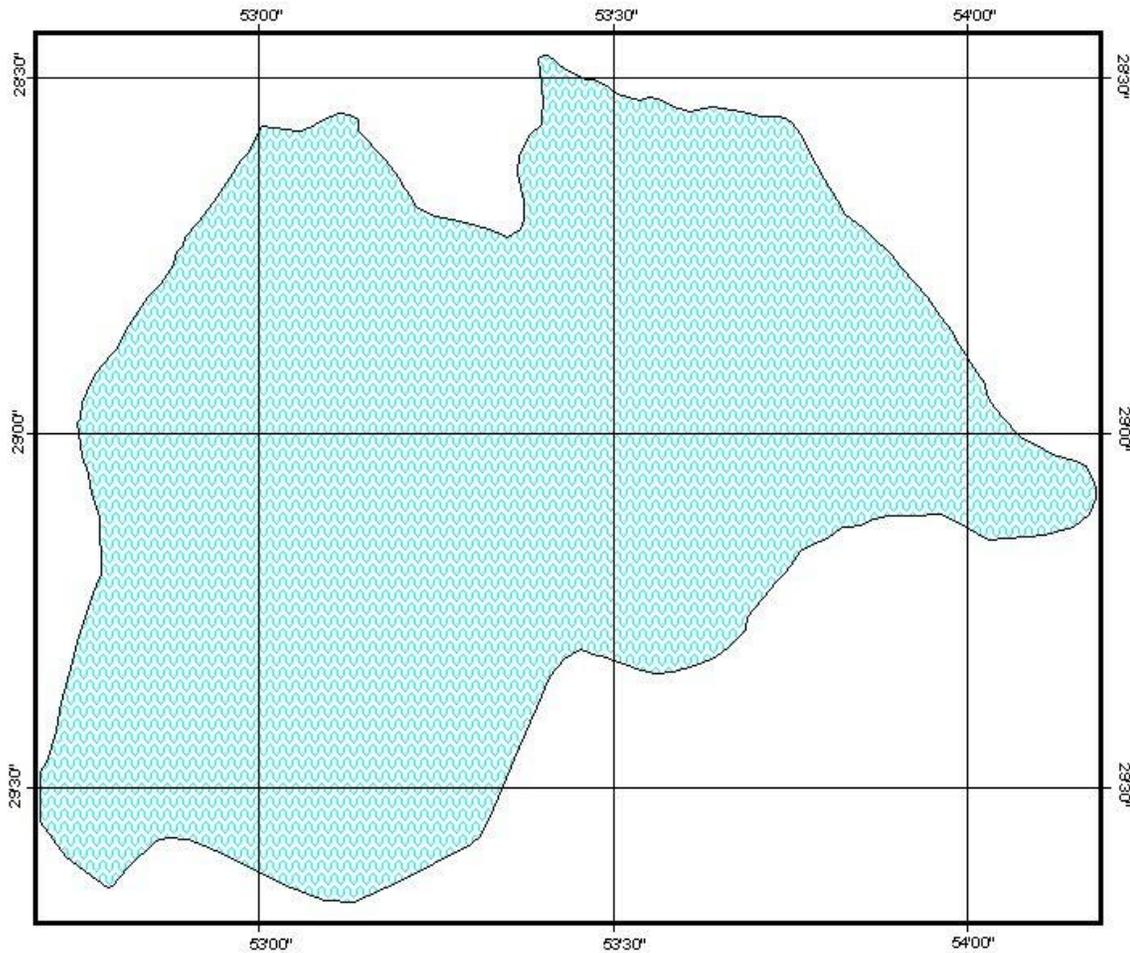
Iklm wilayah penelitian yaitu Desa Citeureup terbagi menjadi dua musim, musim kemarau dengan angin muson dari tenggara berlangsung dari bulan Mei hingga September, dan musim hujan yang berlangsung dari bulan Oktober hingga bulan April.

Sedangkan berdasarkan data klimatologi Kabupaten Bogor, Stasiun Klimatologi Kelas I Darmaga, Stasiun Pemeriksaan Pondok Betung, tahun 2000 tercatat bahwa :

- Temperatur rata-rata : $\pm 25^{\circ}$ C
- Kelembaban Udara rata-rata : 85 %
- Penguapan rata-rata : 4,17 mm/hari
- Kecepatan Angin rata-rata : 3,3 knot
- Penyinaran Matahari rata-rata : 49,8 %
- Jumlah Curah Hujan : 2000 mm/th
- Jumlah hari Hujan : 222 hari/th

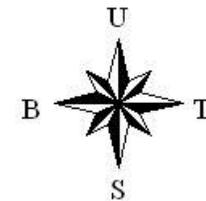
(Dapat dilihat pada peta administrative halaman 45)

PETA CURAH HUJAN DESA CITEUREUP, KEC.CITEUREUP, KAB. BOGOR



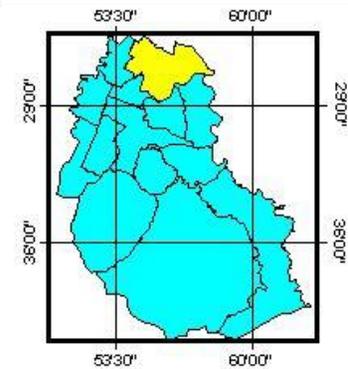
Sumber : Peta Curah Hujan Limnologi LIPI
Lampiran 4

LEGENDA



SKALA 1 : 18.000

Inset : Kecamatan Citeureup



Disalin Oleh :
Intan Agustin S. (4315077129)

5. Kondisi Demografi

a. Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin

Tabel 5. Jumlah Penduduk Desa Citeureup Menurut Jenis Kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah (Jiwa)
1.	Laki-Laki	8765
2.	Perempuan	8242
Jumlah		17007

Sumber: Laporan Tahunan Desa Citeureup, Tahun 2010

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa jumlah penduduk di Desa Citeureup berdasarkan jenis kelamin, 52 % terdiri atas penduduk berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah sebesar 8.765 sedangkan penduduk yang berjenis kelamin perempuan adalah sebesar 8242 atau sebanyak 48 % dari jumlah penduduk secara keseluruhan.

b. Jumlah Penduduk Menurut Mata Pencaharian

Tabel 6. Jumlah Penduduk Desa Citeureup Menurut Mata Pencaharian

No.	Mata Pencaharian	Jumlah (Jiwa)
1.	Petani/ Wiraswasta	138
2.	Pengrajin Industri Kecil	100
3.	Buruh	122
4.	Pedagang	987
5.	PNS	148
6.	TNI/ POLRI	14
7.	Pensiun/ Purnawirawan	39
Jumlah		1545

Sumber: Laporan Tahunan Desa Citeureup, Tahun 2010

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa mayoritas penduduk di Desa Citeureup bermata pencaharian sebagai Pedagang dengan jumlah sebanyak 987 penduduk atau dengan jumlah presentase sebesar 64%. Jumlah penduduk yang bermata pencaharian sebagai PNS sebanyak 148 penduduk atau sebesar 10%. Penduduk yang bermata pencaharian sebagai petani sebanyak 138 penduduk atau dengan jumlah presentase sebesar 9%. Jumlah penduduk di Desa Citeureup yang bermata pencaharian sebagai pengrajin/ industri kecil berjumlah 100 penduduk atau dengan jumlah presentase sebesar 6%. Sedangkan jumlah penduduk yang bermata pencaharian sebagai pensiun/ purnawirawan, dan TNI/POLRI masing-masing berjumlah 39 penduduk, dan 14 penduduk dengan jumlah presentase masing-masing sebesar 2 % dan 1 %.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai adalah keanekaragaman jenis penggunaan lahan. Penggunaan lahan merupakan cerminan dari aktifitas manusia. Jenis penggunaan lahan di perkotaan yang dapat mempengaruhi kualitas air tanah antara lain adalah penggunaan lahan untuk permukiman. Penggunaan lahan di Desa Citeureup dibedakan menjadi 6 kelas yaitu, penggunaan lahan tanah sawah, pemukiman, pekarangan, kebun, pabrik/industri, tegalan dan empang.

Penggunaan lahan di Desa Citeureup didominasi oleh penggunaan lahan sebagai pabrik/industri dan permukiman. Kedua jenis penggunaan lahan tersebut memiliki persentase luas diatas 88% dari luas keseluruhan

Desa Citeureup. Sedangkan jenis penggunaan lahan lainnya masing-masing hanya memiliki luas di bawah 15% dari luas Kecamatan Citeureup.

Jenis penggunaan lahan yang paling luas yaitu pabrik/ industri, luasnya mencapai 150,35 ha atau sekitar 48% dari luas Desa Citeureup secara keseluruhan. Kemudian Penggunaan lahan permukiman merupakan penggunaan lahan terluas kedua, luasnya mencapai 125,5 ha atau sekitar 40% dari luas Desa Citeureup secara keseluruhan.

Penggunaan lahan pekarangan merupakan penggunaan lahan terluas ketiga setelah permukiman. Penggunaan lahan ini memiliki luas 31,4 ha atau sekitar 10% dari luas Desa Citeureup secara keseluruhan. Penggunaan lahan tanah sawah memiliki luas 5 ha atau sekitar 1% dari luas Desa Citeureup secara keseluruhan. Sedangkan Penggunaan lahan empang dan kebun memiliki luas masing-masing 0,2 ha dan 0,1 ha atau sekitar 1% dari luas Desa Citeureup secara keseluruhan.

B. Deskripsi Data

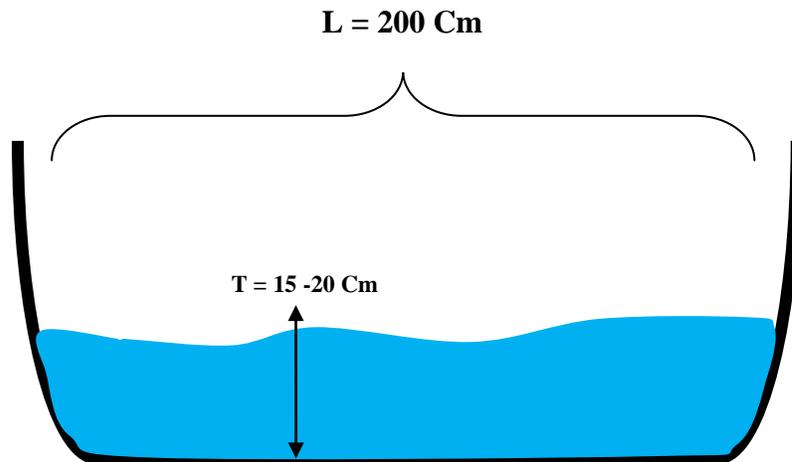
1. Deskripsi Sampel

Area sampel dipilih agar sampel yang diambil dapat mewakili seluruh badan air sungai dengan memperhatikan rona lingkungan. Dengan deskripsi sampel sebagai berikut :

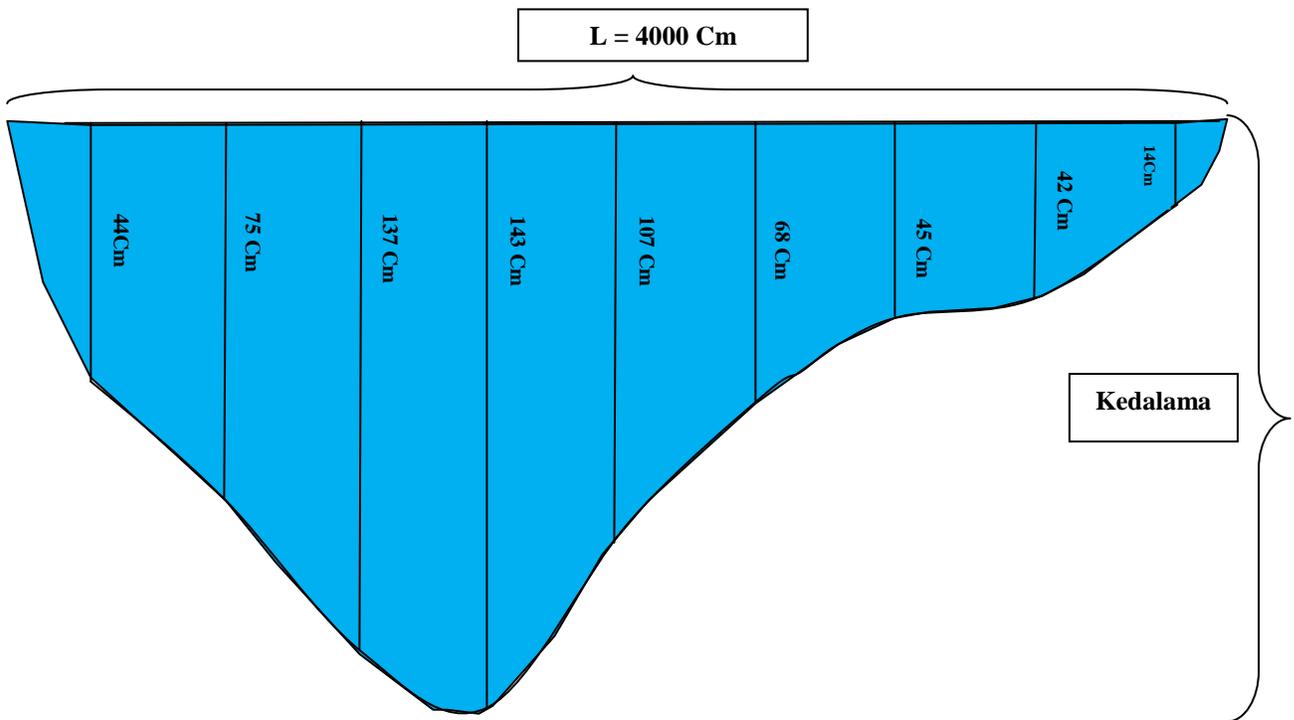
Tabel 7. Deskripsi Area Sampel

Sampel	Waktu	Keadaan Cuaca	Kondisi Fisik Area Sampel	Jumlah Sampel
1	Pagi 08.00WIB	- Sejuk	- Diambil pada Sungai Tempe sebelum pembuangan limbah cair industri tempe.	- 1 Sampel
	Sore 15.00WIB	- Panas terik		
2	Pagi 08.15 WIB	- Sejuk	- Diambil pada Sungai Tempe tempet pembuangan limbah cair industri tempe.	- 1 Sampel
	Sore 15.15 WIB	- Panas terik		
3	Pagi 08.35 WIB	- Sejuk	- Diambil pada Sungai Tempe 200 meter setelah pembuangan limbah cair industri tempe.	- 1 Sampel
	Sore 15.35 WIB	- Panas terik		
4	Pagi 08.50 WIB	- Sejuk	- Diambil pada Sungai Cileungsi sebelum pembuangan limbah cair industri tempe masuk ke badan Sungai Cileungsi	- Sampel diambil di tiga titik mengikuti lebar Sungai Cileungsi dan kemudian dikomposit menjadi satu sampel
	Sore 15.50 WIB	- Panas terik		
5	Pagi 09.00 WIB	- Sejuk	- Diambil pada Sungai Cileungsi pada outlet Sungai Tempe masuk ke badan Sungai Cileungsi	- 1 Sampel
	Sore 16.00 WIB	- Panas terik		
6	Pagi 09.15 WIB	- Sejuk	- Diambil pada Sungai Cileungsi setelah outlet Sungai Tempe masuk ke badan Sungai Cileungsi	- Sampel diambil di tiga titik mengikuti lebar Sungai Cileungsi dan kemudian dikomposit menjadi satu sampel
	Sore 16.15 WIB	- Panas terik		

Sumber : Penelitian lapangan Tanggal 9 Desember 2012



Gambar 8. Penampang Melintang Sungai Citeureup
Sumber : Penelitian lapangan Tanggal 9 Desember 2012



Gambar 9. Penampang Melintang Sungai Cileungsi
Sumber : Penelitian lapangan Tanggal 9 Desember 2012

2. Analisis Data Hasil Pengamatan Lapangan

3. Table 8 . Hasil Uji Laboratorium Sampel Air Sungai

NO	Parameter	Satuan	Standar Baku	Sampel											
				1 Pagi	1 Sore	2 Pagi	2 Sore	3 Pagi	3 Sore	4 Pagi	4 Sore	5 Pagi	5 Sore	6 Pagi	6 Sore
1	Suhu	⁰ C	-	27 ⁰ C	30 ⁰ C	37 ⁰ C	38 ⁰ C	29 ⁰ C	30 ⁰ C	27 ⁰ C	29 ⁰ C	28 ⁰ C	30 ⁰ C	29 ⁰ C	30 ⁰ C
2	pH	-	6-9	6,1	6,5	5,8*	5,4*	6,3	6,5	6,9	6,9	6,9	6,9	7,5*	7,9*
3	NO ₂ N (Nitrit)	Mg/L	0,06	0,1211*	0,1163*	0,2147*	0,1214*	0,0846*	0,0240	0,0666*	0,0564	0,0524	0,0276	0,0539*	0,0402
4	NO ₃ N (Nitrat)	Mg/L	10	0,5651	0,4556	0,0703	0,0185	0,0429	0,0192	0,5925	0,5629	0,0666	0,525	0,0725	0,185
5	TDS	Mg/L	1000	275	229	653	271	371	282	238	135	232	218	154	193
6	TSS	Mg/L	50	39,0	13,0	26,5	36,5	27,0	29,0	57,0	46,0	52,0	226,0	61,5	78,0
7	NH ₃ N (Amoniak)	Mg/L	0	0,0011*	0,0032*	0,0008*	0,0001*	0,0013*	0,0008*	0,0016*	0,0015*	0,0028	0,0039	0,0108	0,0317
8	BOD	Mg/L	2	3,37*	3,59*	5,37*	5,89*	5,67*	5,78*	2,28*	2,34*	5,66*	5,79*	5,51*	5,84*
9	COD	Mg/L	10	25,36*	26,45*	46,36*	46,98*	46,26*	46,88*	12,88*	14,10*	46,22*	46,89*	46,29*	46,93*
10	Debit	m/s	-	1,698	1,684	1,924	2,157	2,101	3,123	46,56	40,86	1,731	1,762	32,43	33,28
11	Kedalaman	Cm	-	18	15	18	17	19	17	40-80	40-80	20	18	40-80	40-80

Sumber : Uji Laboratorium Hidrokimia LIPI, 2012

Ket : (*) : Parameter yang melampaui standar baku air bersih

A. Dampak Limba Cair Industri Tempe Terhadap Kualitas Air Sungai

Cileungsi

1. Suhu

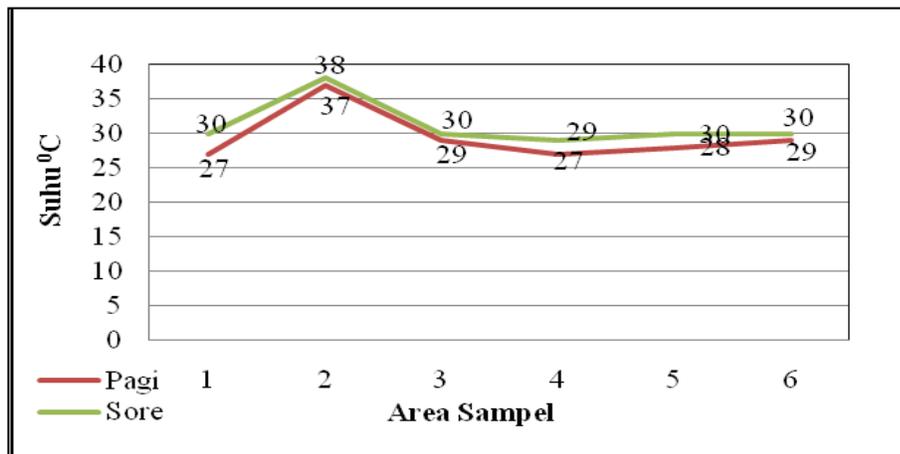
Air yang baik harus memiliki suhu yang sama dengan suhu udara (20⁰C sampai dengan 30⁰C). air yang memiliki perbedaan suhu secara mencolok, baik itu di atas atau di bawah suhu udara berarti air tersebut mengandung zat-zat tertentu (misalnya fenol yang terlarut dalam air cukup banyak) atau sedang terjadi proses tertentu (proses dekomposisi bahan organik mikroorganisme yang menghasilkan energi) yang mengeluarkan atau menyerap energi dalam air. Berikut ini adalah grafik dari hasil pengukuran suhu air sungai dengan menggunakan termometer air, hasilnya adalah sebagai berikut :

Table 9 . Hasil Pengukuran Suhu Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
-	⁰ C	Pagi	27 ⁰	37 ⁰	29 ⁰	27 ⁰	28 ⁰	29 ⁰	Seluruh sampel Tidak melampaui standar baku mutu air bersih
		Sore	30 ⁰	38 ⁰	30 ⁰	29 ⁰	30 ⁰	30 ⁰	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Ket : (*) Parameter yang melampaui standar baku air bersih



Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Grafik 1. Suhu Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Pada grafik 1, besar suhu dapat dilihat berdasarkan 6 sampel yang diambil pada pagi dan sore hari yaitu, pada sampel 1 suhu sebesar 27⁰C dipagi hari dan 30⁰C pada sore hari. Pada sampel 2 sebesar 37⁰C dipagi hari dan 38⁰C di sore hari. Pada sampel 3 suhu dipagi hari sebesar 29⁰C dan 30⁰C disore hari. Pada sampel 4 suhu dipagi hari sebesar 27⁰C dan 29⁰C disore hari. Pada sampel 5 suhu dipagi hari sebesar 28⁰C dan 30⁰C disore hari. Pada sampel 6 suhu dipagi hari sebesar 29⁰C dan 30⁰C disore hari.

Dari hasil pengukuran suhu dilapangan yang kemudian dibuat grafik dapat terlihat pola naik dan turunnya suhu. Dalam grafik juga terlihat suhu tertinggi terdapat pada sampel 2 sore hari yaitu sebesar 38⁰C, hal ini terjadi karena pada area sampel 2 merupakan tempat bercampurnya limbah tempe dengan aliran air sungai tempe, sehingga suhu air pada area sampel 2 pada pagi dan sore, lebih tinggi dari area sampel lainnya. Sedangkan yang

terendah terdapat pada area sampel 1 dan 4 pagi hari, hal ini terjadi karena pada area sampel 1 terletak pada sebelum adanya industri tempe sehingga suhu air sungai tempe pada area sampel tersebut dan pada area sampel 4 terletak pada Sungai Cileungsi sebelum output sungai tempe pembuangan limbah cair industri tempe, sehingga suhu pada area sampel ini masih cukup rendah.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji sampel yang disesuaikan dengan baku mutu air bersih untuk suhu perairan adalah sebesar serupa dengan kondisi suhu udara, sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas air di Sungai Citeureup maupun sungai cileungsi untuk parameter suhu aman untuk digunakan oleh masyarakat Desa Citeureup karena seluruh hasil uji sampel walaupun ada di beberapa titik area sampel yang melampaui standar baku Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001 untuk air bersih, namun masih dapat ditolerir.

2. Derajat Keasaman (pH)

pH atau derajat keasaman merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. Dalam kualitas air, pH merupakan salah satu faktor yang harus dipertimbangkan mengingat bahwa derajat keasaman atau kebasaaan air harus bersifat netral. pH rendah atau < 7 akan bersifat asam, pH tinggi atau > 7 akan bersifat

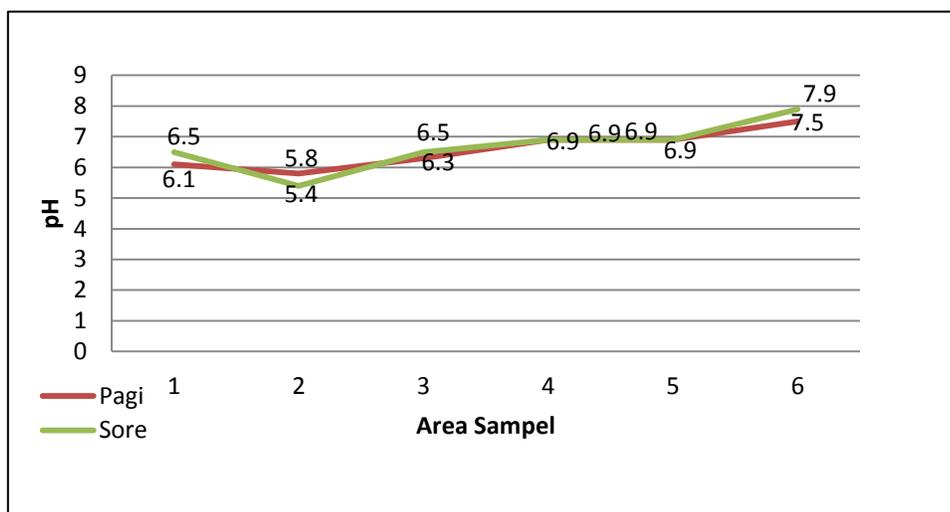
basa dan air yang netral memiliki pH = 7. Berikut ini adalah grafik dari hasil pengukuran pH area sampel pada daerah penelitian :

Table10 . Hasil Pengukuran pH Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
6-9	-	Pagi	6,1	5,8*	6,3	6,9	6,9	7,5*	Pada titik 2 dan 6 Melampaui standar baku namun masi
		Sore	6,5	5,4*	6,5	6,9	6,9	7,9*	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Ket : () Parameter yang melampaui standar baku air bersih*



Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Grafik 2. pH Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Dari grafik 2 yang didapat dari hasil perhitungan lapangan dengan menggunakan pH meter tersebut juga dapat terlihat besar pH dari masing-masing area sampel, yang cenderung tinggi disaat pagi hari, hal ini dikarenakan pada pagi hari kegiatan penduduk terutama para pekerja

industri tempe sedang pada proses pembuatan tempe, yang juga membuang limbah cair dari industri tempe langsung ke Sungai Citeureup.

Berdasarkan grafik 2 dapat terlihat hasil pengukuran pH dari masing-masing area sampel yaitu sebagai berikut; sampel 1 yaitu 6.1 dipagi hari dan 6.5 disore hari. Besar pH diarea sampel 2 yaitu 5.8 dipagi hari dan 5.4 disore hari. Besar pH diarea sampel 3 yaitu 6.3 dipagi hari dan 6.5 disore hari. Besar pH diarea sampel 4 yaitu 6.9 dipagi hari dan 6.9 disore hari. Besar pH diarea sampel 5 yaitu 6.9 dipagi hari dan 6.9 disore hari. Besar pH diarea sampel 6 yaitu 7.5 dipagi hari dan 7.9 disore hari.

Dari grafik 2 juga dapat terlihat pH yang tertinggi terjadi pada area sampel 6 sore, karena pada area ini merupakan gabungan dari air sungai tempe dengan Sungai Cileungsi dengan hasil pengukuran 7,9 yang berkategori basa. Sedangkan angka terendah terdapat pada area sampel 2 sore, karena pada area sampel ini merupakan tempat pembuangan limbah cair tempe, sehingga kadar derajat keasamannya rendah.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji sampel yang disesuaikan dengan baku mutu air bersih untuk derajat keasaman (pH) adalah sebesar 7-9, sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas air di Sungai Citeureup maupun sungai cileungsi untuk parameter pH aman untuk digunakan oleh masyarakat Desa Citeureup karena seluruh hasil uji sampel walaupun ada di beberapa titik area sampel melampaui standar baku

Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001 untuk air bersih, namun masih dapat ditolerir.

3. TDS (*Total Dissolve Solid*)

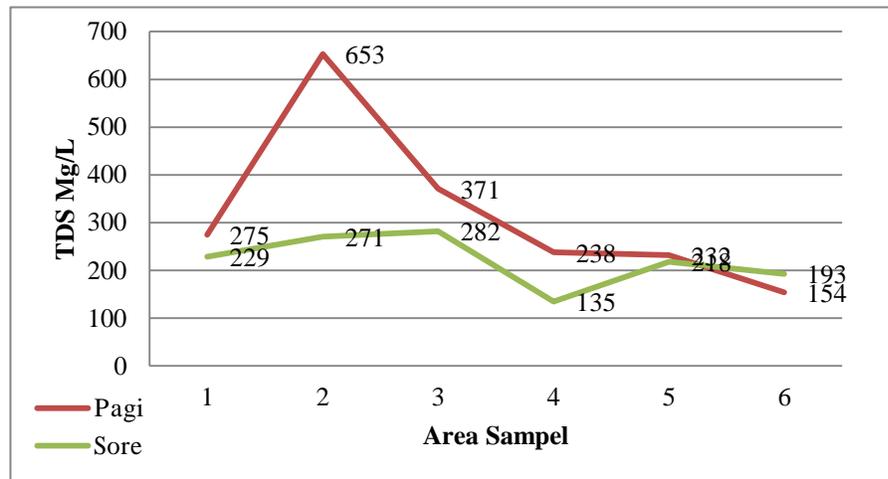
TDS (*Total Dissolve Solid*) biasanya terdiri atas zat organik, garam organik dan gas terlarut. Bila TDS bertambah maka kesadahan air juga akan meningkat. Efek TDS ataupun kesadahan terhadap kesehatan tergantung pada kadar kimia penyebab masalah tersebut. Berikut ini adalah grafik dari hasil pengukuran TDS (*Total Dissolve Solid*) area sampel pada daerah penelitian :

Table 11 . Hasil Pengukuran TDS Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
1000	Mg/l	Pagi	275	653	371	238	232	154	Tidak melampaui standar baku mutu air bersih
		Sore	229	271	282	135	218	193	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Ket : (*) Parameter yang melampaui standar baku air bersih



Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Grafik 3. TDS (*Total Dissolve Solid*) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Dari grafik 3 tersebut juga dapat terlihat besar TDS (*Total Dissolve Solid*) dari masing-masing area sampel, yang cenderung tinggi disaat pagi hari, hal ini dikarenakan pada pagi hari kegiatan penduduk terutama para pekerja industri tempe sedang pada proses pembuatan tempe, yang juga membuang limbah cair dari industri tempe langsung ke Sungai Citeureup.

Pada grafik 5 dapat dilihat kandungan TDS dari masing-masing area sampel adalah sebagai berikut, area sampel 1 besar TDS yaitu 275 mg/l dipagi hari dan 229 mg/l disore hari. Pada area sampel 2 besar TDS yaitu 653 mg/l dipagi hari dan 271 mg/l disore hari. Pada area sampel 3 besar TDS yaitu 371 mg/l dipagi hari dan 282 mg/l disore hari. Pada area sampel 4 besar TDS yaitu 238 mg/l dipagi hari dan 135 mg/l disore hari. Pada area sampel 5 besar TDS yaitu 232 mg/l dipagi hari dan 218 mg/l

disore hari. Pada area sampel 6 besar TDS yaitu 154 mg/l dipagi hari dan 193 mg/l disore hari.

tertinggi terdapat pada area sampel 2 pagi hari yaitu, sebesar 653 mg/l. Karena pada area sampel 2 merupakan tempat pembuangan limbah cair dari industri tempe, dan pada pagi hari merupakan waktu pembuangan limbah cair industri tempe. Sedangkan yang terendah terdapat pada area sampel 4 sore hari yaitu sebesar 135 mg/l. Area sampel 4 sore merupakan Sungai Cileungsi sebelum adanya outlet dari sungai tempe, sehingga kadar TDS pada area sampel ini kecil jumlahnya.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji sampel yang disesuaikan dengan baku mutu air bersih untuk kandungan TDS (Total Dissolve Solid) adalah sebesar 1000 mg/l, seluruh sampel menunjukkan hasil tidak melampaui baku mutu air bersih, sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas air sungai Cileungsi untuk parameter TDS (Total Dissolve Solid) aman untuk digunakan oleh masyarakat Desa Citeureup karena seluruh hasil uji sampel tidak melampaui standar baku Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001 untuk air bersih.

4. TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS (*Total Suspended Solid*) atau padatan tersuspensi dalam air limbah cair industri tempe menyebabkan air menjadi keruh. Zat yang menyebabkan air keruh adalah zat organik atau zat-zat yang tersuspensi

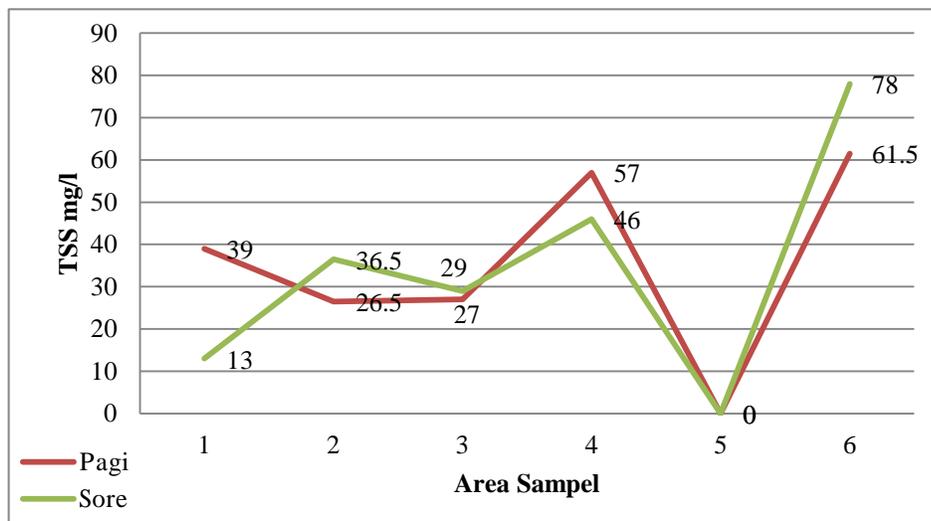
dari tempe atau kedelai yang tercecer atau zat organik terlarut yang sudah terpecah sehingga air limbah berubah seperti emulsi keruh. Berikut ini adalah grafik dari hasil pengukuran TSS (*Total Suspended Solid*) area sampel pada daerah penelitian :

Table 12 . Hasil Pengukuran TSS Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
50	Mg/l	Pagi	39,0	26,5	27,0	57,0	0	61,5	Tidak melampaui standar baku mutu air bersih
		Sore	13,0	36,5	29,0	46,0	0	78,0	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 201

Ket : (*) Parameter yang melampaui standar baku air bersih



Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Grafik 4. TSS (Total Suspended Solid) Air Sungai Pada Pagi dan Sore

Dari grafik 4 tersebut juga dapat terlihat besar TSS (*Total Suspended Solid*) dari masing-masing area sampel, yang cenderung tinggi disaat sore hari, hal ini dikarenakan pada pagi hari kegiatan penduduk terutama para pekerja industri tempe sedang pada proses pembuatan tempe, yang juga membuang limbah cair dari industri tempe langsung ke Sungai Citeureup.

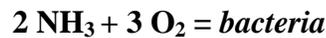
Pada grafik 4 dapat dilihat kandungan TSS dari masing-masing area sampel adalah sebagai berikut, area sampel 1 besar TSS yaitu 39,0 mg/l dipagi hari dan 13,0 mg/l disore hari. Pada area sampel 2 besar TSS yaitu 26,5 mg/l dipagi hari dan 36,5 mg/l disore hari. Pada area sampel 3 besar TSS yaitu 27,0 mg/l dipagi hari dan 29,0 mg/l disore hari. Pada area sampel 4 besar TSS yaitu 57,0 mg/l dipagi hari dan 46,0 mg/l disore hari. Pada area sampel 5 besar TSS yaitu 52,0 mg/l dipagi hari dan 0 mg/l disore hari, pada sampel 5 sore penulis mereduksi hasil uji laboratorium, karena hasilnya yang tidak relevan dengan hasil uji sampel lainnya. Pada area sampel 6 besar TSS yaitu 61,5 mg/l dipagi hari dan 78,0 mg/l disore hari.

Pada grafik 4 dapat dilihat kandungan TSS tertinggi terdapat pada area sampel 6 sore hari yaitu, sebesar 78,0 mg/l. Sedangkan yang terendah terdapat pada area sampel 1 sore hari yaitu sebesar 13 mg/l. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji sampel yang disesuaikan dengan baku mutu air bersih untuk kandungan TSS (*Total Suspended Solid*) adalah sebesar 50 mg/l, area sampel yang melebihi standar baku terdapat pada area

sampel 6 pagi dan sore. Sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas air sungai cileungsi untuk parameter TSS (Total Suspended Solid) masih aman untuk digunakan oleh masyarakat Desa Citeureup, karena walaupun ada beberapa titik area sampel yang melebihi standar baku air bersih namun kadarnya tidakterlalu tinggi.

5. Nitrit (NO₂N)

Nitrit dalam alam yang pada akhirnya akan sampai juga ke air, dapat terbentuk baik dari oksidasi ammonia (NH₃) oleh bakteri dari *nitrosomonas* dalam kondisi *aerob* :



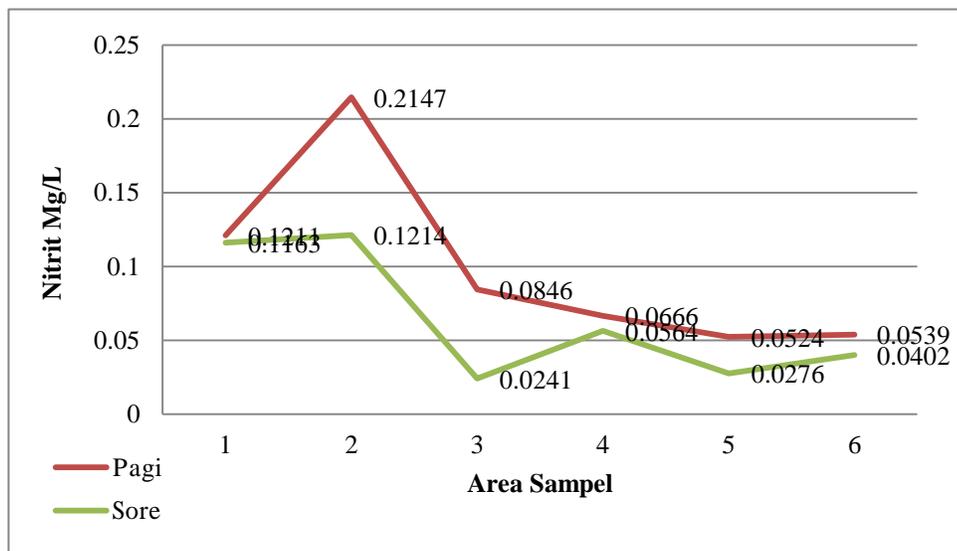
Efek terhadap manusia yang dapat ditimbulkan oleh kandungan nitrit yang berlebihan dalam air serupa dengan apa yang diakibatkan oleh nitrat, yaitu dapat menyebabkan terbentuknya *methaemoglobine* yang dapat menghambat perjalanan oksigen dalam tubuh. Selain itu, nitrit adalah zat yang bersifat racun, sehingga dalam Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001 ditetapkan standar baku air bersih untuk kandungan Nitrit (NO₂N) adalah sebesar 0,06 mg/l. Berikut ini adalah grafik dari hasil pengukuran Nitrit (NO₂N) area sampel pada daerah penelitian :

Table 13 . Hasil Pengukuran Nitrit (NO₂N) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
0,06	Mg/l	Pagi	0.1211	0.2147	0.0846	0.0666	0.0524	0.0539	Seluruh sampel melampaui standar baku mutu air bersih
		Sore	0.1163	0.1214	0.0240	0.0564	0.0276	0.0402	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Ket : (*) Parameter Yang Melampaui Standar Baku Air Bersih



Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Grafik 5. TSS (Total Suspended Solid) Air Sungai Pada Pagi dan Sore

Dari grafik 5 tersebut juga dapat terlihat besar Nitrit (NO₂N) dari masing-masing area sampel, yang tinggi disaat pagi hari, hal ini dikarenakan pada pagi hari kegiatan penduduk terutama para pekerja industri tempe sedang pada proses pembuatan tempe, yang juga membuang limbah cair dari industri

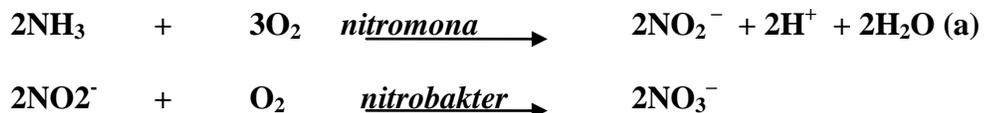
tempe langsung ke Sungai Citeureup sehingga kandungan Nitrit (NO_2N) pada perairan dipagi hari menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan saat sore hari.

Pada grafik 5 dapat dilihat kandungan Nitrit (NO_2N) dari masing-masing area sampel adalah sebagai berikut, area sampel 1 besar Nitrit (NO_2N) yaitu 0,1211 mg/l dipagi hari dan 0,1163 mg/l disore hari. Pada area sampel 2 besar Nitrit (NO_2N) yaitu 0,2147 mg/l dipagi hari dan 0,1214 mg/l disore hari. Pada area sampel 3 besar Nitrit (NO_2N) yaitu 0,0846 mg/l dipagi hari dan 0,0240 mg/l disore hari. Pada area sampel 4 besar Nitrit (NO_2N) yaitu 0,0666 mg/l dipagi hari dan 0,0564 mg/l disore hari. Pada area sampel 5 besar Nitrit (NO_2N) yaitu 0,524 mg/l dipagi hari dan 0,0276 mg/l disore hari. Pada area sampel 6 besar Nitrit (NO_2N) yaitu 0,0539 mg/l dipagi hari dan 0,0402 mg/l disore hari.

Dapat dilihat kandungan Nitrit (NO_2N) tertinggi terdapat pada area sampel 1 pagi hari yaitu, sebesar 0.1211 mg/l. Sedangkan yang terendah terdapat pada area sampel 3 sore hari. Berdasarkan data yang diperoleh dari uji sampel yang dibandingkan dengan baku mutu air bersih untuk kandungan Nitrit (NO_2N) adalah sebesar 0,06 mg/l, area sampel yang melampaui standar baku ada pada area sampel 1 pagi dan sore, area sampel 2 pagi dan sore, area sampel 3 pagi, area sampel 4 pagi. Sedangkan pada area sampel 3 sore, 4 sore, 5 pagi, 5 sore, 6 pagi, dan 6 sore. Sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas air sungai cileungsi masih cukup aman untuk digunakan oleh masyarakat Desa Citeureup.

6. Nitrat (NO₃N)

Nitrat (NO₃N) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi ammonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter*. Kedua jenis bakteri tersebut merupakan bakteri kemotrofik, yaitu bakteri yang mendapatkan energi dari proses kimiawi. Oksidasi nitrit menjadi ammonia ditunjukkan dalam persamaan berikut (a). Sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat ditunjukkan dalam persamaan (b).



Masuknya nitrat kedalam badan sungai disebabkan manusia yang membuang kotoran dalam air sungai, kotoran banyak mengandung amoniak. Kemungkinan lain penyebab konsentrasi nitrat tinggi ialah pembusukan sisa tanaman dan hewan, pembuangan industri, dan kotoran hewan. Nitrat

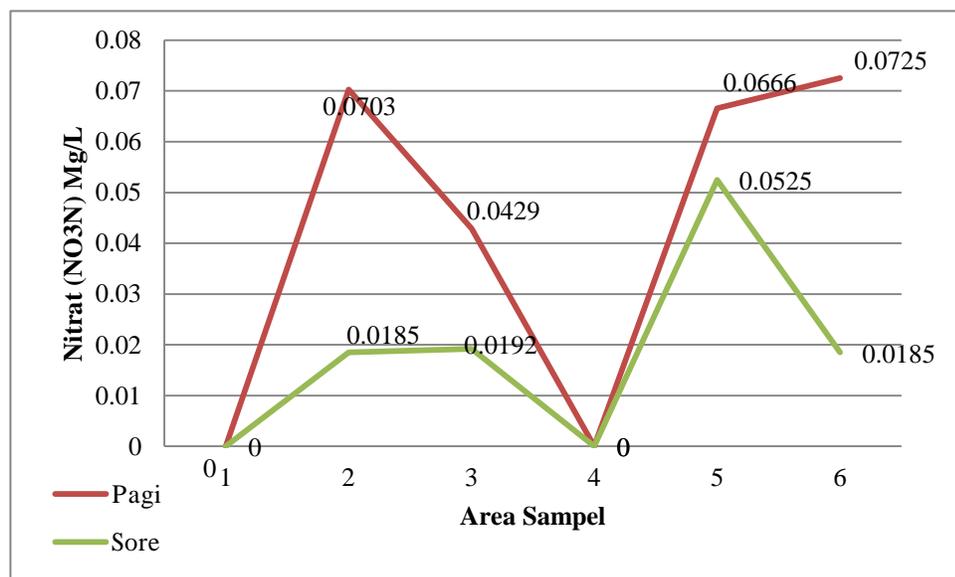
(NO₃N) menyebabkan kualitas air menurun, menurunkan oksigen terlarut, penurunan populasi ikan, bau busuk, rasa tidak enak.

Table 14 . Hasil Pengukuran Nitrat (NO₃N) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
10	Mg/l	Pagi	0,5651	0,0703	0,0429	0,5925	0,0666	0,0725	Seluruh sampel tidak melampaui standar baku mutu air bersih
		Sore	0.1163	0.1214	0.0240	0.0564	0.0276	0.0402	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Ket : (*) Parameter yang melampaui standar baku air bersih



Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Grafik 6. Nitrat (NO₃N) Air Sungai Pada Pagi dan Sore

Dari grafik 6 tersebut juga dapat terlihat besar Nitrat (NO₃N) dari masing-masing area sampel, yang tinggi disaat pagi hari, hal ini dikarenakan

pada pagi hari kegiatan penduduk terutama para pekerja industri tempe sedang pada proses pembuatan tempe, yang juga membuang limbah cair dari industri tempe langsung ke Sungai Citeureup sehingga kandungan Nitrat (NO_3N) pada perairan dipagi hari menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan saat sore hari.

Pada grafik 5 dapat dilihat kandungan Nitrat (NO_3N) dari masing-masing area sampel adalah sebagai berikut, area sampel 1 besar Nitrat (NO_3N) yaitu 0,5651 mg/l dipagi hari dan 0,4556 mg/l disore hari. Pada area sampel 2 besar Nitrat (NO_3N) yaitu 0,0703 mg/l dipagi hari dan 0,0185 mg/l disore hari. Pada area sampel 3 besar Nitrat (NO_3N) yaitu 0,0429 mg/l dipagi hari dan 0,0192 mg/l disore hari. Pada area sampel 4 besar Nitrat (NO_3N) yaitu 0,5925 mg/l dipagi hari dan 0,5629 mg/l disore hari. Pada area sampel 5 besar Nitrat (NO_3N) yaitu 0,0666 mg/l dipagi hari dan 0,0525 mg/l disore hari. Pada area sampel 6 besar Nitrat (NO_3N) yaitu 0,0725 mg/l dipagi hari dan 0,0185 mg/l disore hari.

Pada grafik 6 dapat dilihat kandungan Nitrat (NO_3N) tertinggi terdapat pada area sampel 6 pagi hari yaitu, sebesar 0,0725 mg/l. Sedangkan yang terendah terdapat pada area sampel 2 dan 6 sore hari dengan jumlah yang sama yaitu sebesar 0,0185 mg/l. Pada parameter ini, untuk area sampel 1 dan 4 penulis anulir, dengan alasan hasil dari uji sampel tidak relevan dengan hasil uji sampel yang lain.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji sampel yang disesuaikan dengan baku mutu air bersih dapat dikatakan bahwa kualitas air sungai cileungsi untuk parameter Nitrat (NO_3N) adalah sebesar 10 mg/l, pada parameter ini keseluruhan area sampel tidak ada yang melampaui standar baku. Sehingga air sungai cileungsi masih aman untuk digunakan oleh masyarakat Desa Citeureup.

7. Amoniak (NH_3N)

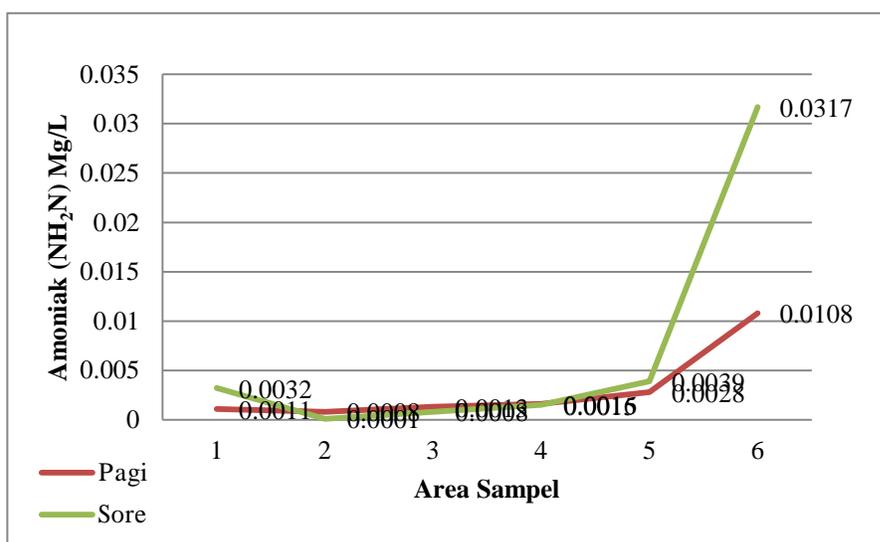
Dalam air limbah kebanyakan nitrogen pada dasarnya dalam bentuk amoniak dan nitrogen organik. Amoniak dalam air limbah (NH_3N) dihasilkan dari pembusukan secara bacterial terhadap zat-zat organik pada kondisi anaerobic. Bau busuk yang ditimbulkan pada air limbah disebabkan karena adanya gas amoniak tersebut. Oleh karena itu perubahan zat organik menjadi anaerobic tidak diinginkan karena menimbulkan bau busuk. Bau air limbah atau air selokan member gambaran yang sah mengenai keadaan limbah dalam sungai. Bau dapat menunjukkan apakah limbah cair tersebut masih baru atau telah membusuk. Berikut ini adalah table dan grafik dari hasil pengukuran Amoniak (NH_2N) area sampel pada daerah penelitian :

Table 15 . Hasil Pengukuran Amoniak (NH₂N) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
0	Mg/l	Pagi	0,0011	0,0008	0,0013	0,0016	0,0028	0,0108	Seluruh sampel melampaui standar baku mutu air bersih
		Sore	0,0032	0,0001	0,0008	0,0015	0,0039	0,0317	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Ket : (*) Parameter yang melampaui standar baku air bersih



Sumber : Penelitian lapangan Tanggal 9 Desember 2012

Grafik 7 . Hasil Pengukuran Amoniak (NH₂N) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Dari grafik 7 tersebut juga dapat terlihat besar Amoniak (NH₂N) dari masing-masing area sampel, yang tinggi disaat pagi hari, hal ini dikarenakan pada pagi hari kegiatan penduduk terutama para pekerja

industri tempe sedang pada proses pembuatan tempe, yang juga membuang limbah cair dari industri tempe langsung ke Sungai Citeureup sehingga kandungan Amoniak (NH_2N) pada perairan dipagi hari menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan saat sore hari.

Pada grafik 7 dapat dilihat kandungan Amoniak (NH_2N) dari masing-masing area sampel adalah sebagai berikut, area sampel 1 besar Amoniak (NH_2N) yaitu 0,0011 mg/l dipagi hari dan 0,0032 mg/l disore hari. Pada area sampel 2 besar Amoniak (NH_2N) yaitu 0,0008 mg/l dipagi hari dan 0,0001 mg/l disore hari. Pada area sampel 3 besar Amoniak (NH_2N) yaitu 0,0013 mg/l dipagi hari dan 0,0008 mg/l disore hari. Pada area sampel 4 besar Amoniak (NH_2N) yaitu 0,0016 mg/l dipagi hari dan 0,0015 mg/l disore hari. Pada area sampel 5 besar Amoniak (NH_2N) yaitu 0,0028 mg/l dipagi hari dan 0,0039 mg/l disore hari. Pada area sampel 6 besar Amoniak (NH_2N) yaitu 0,0108 mg/l dipagi hari dan 0,0317 mg/l disore hari.

Pada grafik 7 dapat dilihat kandungan amoniak (NH_3N) tertinggi terdapat pada area sampel 6 sore yaitu, sebesar 0,0317mg/li, hal ini dapat terjadi karena area sampel 6 merupakan tempat masyarakat Desa Citeureup menggunakan Sungai Cileungsi untuk kegiatan mandi, mencuci, dan kakus, sehingga kandungan amoniak (NH_3N) pada area sampel 6 sangat tinggi. Sedangkan yang terendah terdapat pada area sampel 2 sore hari yaitu sebesar 0,0001 mg/l. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji sampel

yang disesuaikan dengan baku mutu air bersih, dapat dikatakan bahwa kualitas air sungai cileungsi untuk parameter amoniak (NH_3N) memiliki standar baku sebesar 0 mg/l, seluruh area sampel menunjukkan melampaui standar baku air bersih berdasarkan Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001, namun kadarnya masih dapat ditolerir.

8. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

Padatan yang terdapat dalam air limbah terdiri dari zat organik dan zat anorganik. Zat organik tersebut misalnya protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Protein dan karbohidrat biasanya lebih mudah terpecah secara proses biologi menghasilkan amoniak, sulfide dan asam-asam lainnya, sedangkan lemak lebih stabil terhadap perusakan biologi, namun apabila ada asam mineral dapat menguraikan asam lemak menjadi glycerol. Pada limbah tempe adanya lemak ditandai dengan banyaknya zat-zat terapung berbentuk skum.

Untuk mengetahui berapa besarnya jumlah zat organik yang terlarut dalam limbah dapat diketahui dengan melihat besarnya angka BOD. Angka BOD ini menunjukkan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk keperluan aktivitas mikroba dalam memecah zat organik biodegradasi di dalam air limbah, angka BOD dalam satuan mg/l dan biasanya dinyatakan dalam beban yaitu gram atau kg per satuan waktu. Berikut ini adalah grafik dari

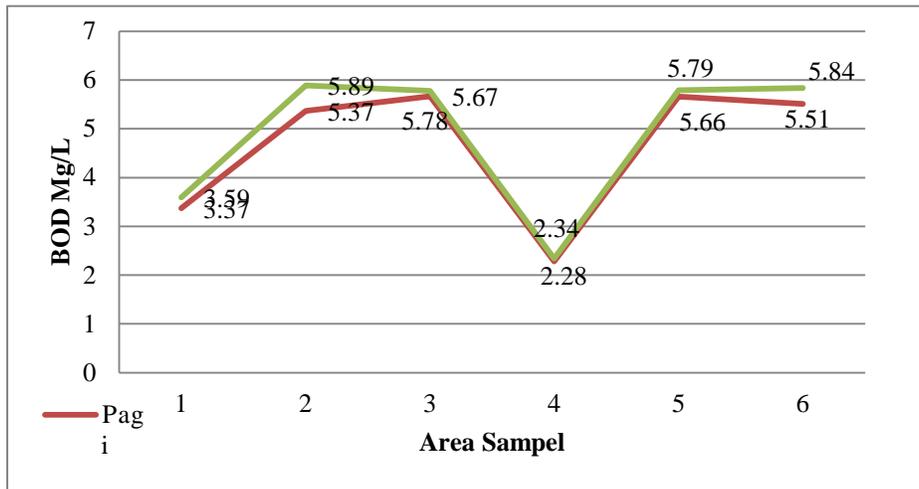
hasil pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) area sampel pada daerah penelitian :

Table 16 . Hasil Pengukuran BOD Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
2	Mg/l	Pagi	3.37	5.37	5.67	2.28	5.66	5.51	Seluruh sampel melampaui standar baku air bersih
		Sore	3.59	5.89	5.78	2.34	5.79	5.84	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Ket : (*) Parameter yang melampaui standar baku air bersih



Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Grafik 8 . Hasil Pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Dari grafik 8 tersebut juga dapat terlihat besar pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) dari masing-masing area sampel, yang tinggi disaat sore hari, hal ini dikarenakan pada pagi hari kegiatan penduduk terutama para pekerja industri tempe sedang pada proses pembuatan tempe, yang juga membuang limbah cair dari industri tempe langsung ke Sungai Citeureup selama satu hari terus menerus, sehingga kandungan pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) pada perairan disore hari menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan saat pagi hari.

Pada grafik 8 dapat dilihat kandungan pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) dari masing-masing area sampel adalah sebagai berikut, area sampel 1 besar pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) yaitu 3,37 mg/l dipagi hari dan 3,59 mg/l disore hari. Pada area sampel 2 besar pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) yaitu 5,37 mg/l dipagi hari dan 5,89 mg/l disore hari. Pada area sampel 3 besar pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) yaitu 5,67 mg/l dipagi hari dan 5,78 mg/l disore hari. Pada area sampel 4 besar pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) yaitu 2,28 mg/l dipagi hari dan 2,34 mg/l disore hari. Pada area sampel 5 besar pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) yaitu 5,66 mg/l dipagi hari dan 5,79 mg/l disore hari. Pada area sampel 6 besar pengukuran BOD (*Biological Oxygen Demand*) yaitu 5,51 mg/l dipagi hari dan 5,84 mg/l disore hari.

Pada grafik 8 dapat dilihat kandungan BOD (*Biological Oxygen Demand*) tertinggi terdapat pada area sampel 5,89 sore hari yaitu, sebesar mg/l. Sedangkan yang terendah terdapat pada area sampel 4 pagi hari yaitu sebesar 2,28 mg/l. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji sampel yang disesuaikan dengan baku mutu air bersih untuk parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*) memiliki adalah sebesar 2 mg/l, sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas air Sungai Cileungsi untuk seluruh area sampel melampaui standar baku air bersih. Namun kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*) dalam Sungai Tempe maupun Sungai cileungsi masih dapat ditelerir, sehingga masih air sungai masih aman untuk digunakan oleh masyarakat Desa Citeureup.

9. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

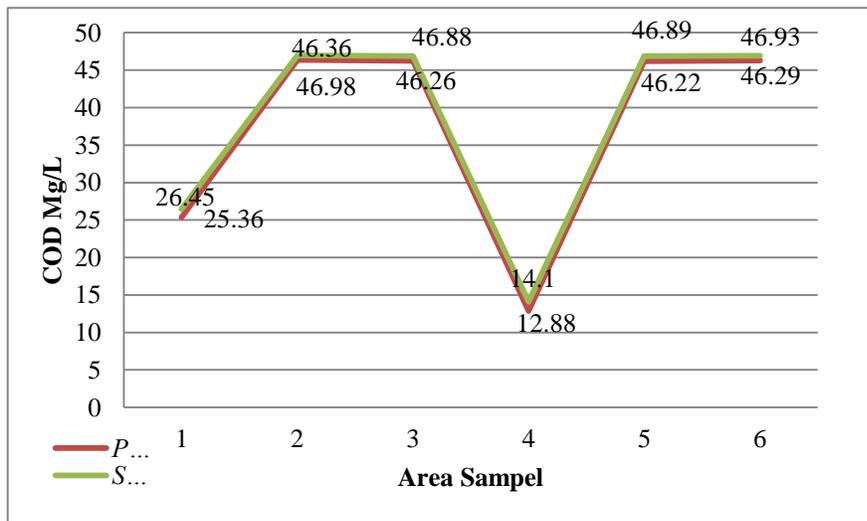
Parameter ini dalam air limbah menunjukkan juga zat organik, terutama zat organik non biodegradasi, selain itu zat dapat dioksidasi oleh bahan kimia dalam asam, misalnya (Sulfit), (Nitrit) kadar lebih tinggi OCRk SO NO dan zat-zat reduktor lainnya. Besarnya angka COD biasanya lebih besar dari BOD, biasanya 2 sampai 3 kali lebih besarnya BOD. Berikut ini adalah grafik dari hasil pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) area sampel pada daerah penelitian :

Table 17 . Hasil Pengukuran COD Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

Standar Baku	Satuan	Waktu	Area Sampel						Keterangan
			1	2	3	4	5	6	
10	Mg/l	Pagi	25.36	46.36	46.26	12.88	46.22	46.29	Seluruh sampel tidak melampaui standar baku air bersih
		Sore	26.45	46.98	46.88	14.10	46.89	46.93	

Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Ket : (*) Parameter yang melampaui standar baku air bersih



Sumber : Penelitian lapangan Desember 2012

Grafik 9 . Hasil Pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) Air Sungai Pada Waktu Pagi Dan Sore

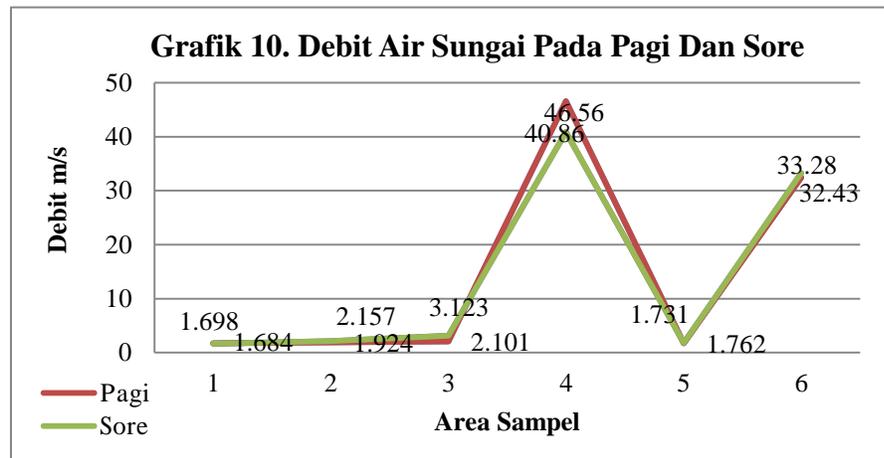
Dari grafik 9 tersebut juga dapat terlihat besar pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) seluruh hasil sampel menunjukkan pola yang sama baik pada pagi maupun sore hari.

Pada grafik 8 dapat dilihat kandungan pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) dari masing-masing area sampel adalah sebagai berikut,

area sampel 1 besar pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu 25,36 mg/l dipagi hari dan 26,45 mg/l disore hari. Pada area sampel 2 besar pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu 46,36 mg/l dipagi hari dan 46,98 mg/l disore hari. Pada area sampel 3 besar pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu 46,26 mg/l dipagi hari dan 46,88 mg/l disore hari. Pada area sampel 4 besar pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu 12,88 mg/l dipagi hari dan 14,10 mg/l disore hari. Pada area sampel 5 besar pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu 46,22 mg/l dipagi hari dan 46,89 mg/l disore hari. Pada area sampel 6 besar pengukuran COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu 46,29 mg/l dipagi hari dan 46,93 mg/l disore hari.

Pada grafik 8 dapat dilihat kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) tertinggi terdapat pada area sampel 2 sore hari yaitu, sebesar 46,98 mg/l. Sedangkan yang terendah terdapat pada area sampel 4 sore hari yaitu sebesar 14,1 mg/l. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji sampel yang disesuaikan dengan dapat dikatakan bahwa kualitas air Sungai Cileungsi untuk parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) memiliki standar baku sebesar 10 mg/l. Pada parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) berdasarkan hasil uji sampel melalui laborarorium seluruh area sampel menyatakan melampaui standar baku air bersih. Namun kadarnya tidak terlampau tinggi sehingga air sungai masih aman untuk digunakan oleh warga Desa Citeureup.

10. Debit Air Sungai



Sumber : Penelitian lapangan Tanggal 9 Desember 2012

Besar debit pada air sungai kecil dan sungai cileungsi cukup bervariasi yaitu berkisar antara 1,684 – 46,55 m/s. debit sungai tercepat berada pada area sampel 4 pada waktu sore hari yaitu, 42,56 m/s, berada pada Sungai Cileungsi sebelum bercampurnya air sungai kecil pembuangan limbah cair tempe dengan sungai cileungsi. Sedangkan debit yang paling rendah berada pada area sampel 1 sore yaitu sebesar 1,684 m/s, hal ini terjadi karena area sampel 1 berada pada daerah sebelum industri tempe, sehingga debit air sungainya masih cukup rendah. Kecepatan debit aliran sungai sangat bervariasi, hal tersebut dapat dilihat pada grafik 10 diatas.

Tabel 18 . Hasil Wawancara Warga Yang Menggunakan Sungai Cileungsi

No	Responden ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Nama	Ali	Daryat	Iin	rasih	Ujang	Bambang	Usman	Wahyu	Hapis	Riski
B	Umur	40	52	34	41	20	22	45	16	17	16
C	Jenis kelamin	Laki-laki	Laki-laki	perempuan	perempuan	Laki-laki	Laki-laki	Laki-laki	Laki-laki	Laki-laki	Laki-laki
D	Pekerjaan	Karyawan Swasta	Kepala dusun	Ibu rumah tangga	Ibu rumah tangga	Karyawan Swasta	Karyawan Swasta	Pencari batu	Pelajar	Pelajar	Pelajar
E	Alamat	RW 6	RW 6	RW 6	RW 6	RW 4	RW 4	RW 6	RW2	RW2	RW2
F	Pendidikan	SMA	SMP	SD	SD	SMA	SMA	-	SD	SD	SD
1	Tau tentang peraturan pembuangan limbah	Tidak									
2	Apa limbah cair cukup dibuang ke sungai	Tidak									
3	Siapa yang wajib memelihara lingkungan	Pemerintah, pengusaha, warga									
4	Pencemaran timbul karena	Aktivitas manusia	Aktivitas manusia	Tidak tahu	Tidak tahu	Aktivitas manusia	Aktivitas manusia	Aktivitas manusia	Tidak tahu	Tidak tahu	Tidak tahu
5	Akibat dari pencemaran	Membahayakan kesehatan	Membahayakan kesehatan	Tidak tahu	Tidak tahu	Membahayakan kesehatan					
6	Limbah cair industri cukup dibuang ke dalam sungai	Tidak setuju									
7	Kondisi aliran air limbah di lingkungan	Lancar	Lancar	Lancar	Lancar	-	-	Lancar	Tidak tahu	Lancar	Lancar
8	Kegiatan apa saja yang Bpk/ Ibu/ Sdr lakukan di Sungai Cileungsi	Memancing	MCK, mancing	Mandi, mencuci	Mandi, mencuci	Mancing, mencuci motor	Mancing, mencuci motor	MCK, mencari batu, memancing	MCK, memancing	MCK, memancing	MCK, memancing
9	Ikan apa saja yang biasa didapat pada saat anda memancing	Mujair, Sepat, lele	Sepat, lele	-	-	Sepat, lele	Sepat, lele	Sepat	Sepat	Sepat	Sepat
10	Bagaimana kondisi air Sungai Cileungsi saat ini	Cukup baik	Cukup baik	Baik	Baik	Cukup baik	Cukup baik	Cukup baik	Baik	Baik	Baik
8	Kegiatan apa saja yang Bapak/ Ibu/ Saudara lakukan di Sungai Cileungsi	Memancing	MCK, mancing	Mandi, mencuci	Mandi, mencuci	Mancing, mencuci motor	Mancing, mencuci motor	MCK, mencari batu, memancing	MCK, memancing	MCK, memancing	MCK, memancing
11	Apakah air Sungai Cileungsi berbau	Tidak									
12	Apakah air Sungai Cileungsi berasa	Ya									
13	apakah kualitas sungai Cileungsi perlu dijaga	Ya									
14	Jika ya, menurut saudara menjadi tanggung jawab siapa	Seluruh warga									
15	Dampak yang dirasakan setelah menggunakan air Sungai Cileungsi	Gatal-gatal	Kulit gatal	Kulit kering dan gatal	Gatal-gatal	Tidak ada	Tidak ada	Gatal-gatal	Gatal-gatal	Gatal-gatal	Gatal-gatal

Sumber : Hasil Wawancara Desember 2012

B. Dampak Limbah Cair Industri Tempe Terhadap Kualitas Air Sungai Cileungsi Bagi Warga Desa Citeureup

Masyarakat di sekitar sungai Desa Citeureup menggunakan air tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Umumnya masyarakat sekitar sungai menggunakan air tersebut untuk mencuci, mandi dan sebagainya. Hal ini dikarenakan lahan di sekitar sungai tersebut digunakan untuk pemukiman, tempat kost, tempat usaha seperti industri tempe berskala rumah tangga atau motor. Tetapi saat ini sungai di Desa Citeureup dan hulunya sudah tidak dapat digunakan lagi untuk melakukan aktivitas-aktivitas tersebut. Sedangkan di Sungai Cileungsi kegiatan mencuci, mandi dan sebagainya masih terus berlangsung hingga saat ini, akan tetapi seluruh buangan dari industri tempe bermuara pada sungai cileungsi ini.

Limbah cair tempe yang berpotensi mencemari sungai berasal dari proses perebusan kedelai dan yang berasal dari proses perendaman kedelai. Limbah cair tempe mengandung kadar BOD dan COD yang melampaui standar baku air bersih dan dapat menyebabkan tercemarnya air sungai. Sungai yang tercemar akan mengurangi kualitas sungai dan menimbulkan kerugian kepada masyarakat yang menggunakan sungai tersebut.

Sehingga pada saat masyarakat Desa Citeureup yang menggunakan air Sungai Citeureup sebagai pemenuh kebutuhan sehari-hari terkena dampak dari kualitas air Sungai Citeureup yang kurang baik terhadap

kesehatan masyarakat Desa Citeureup. Hal ini dapat dilihat dari cukup besarnya kejadian penyakit kulit dan diare yang terjadi di Desa Citeureup.

4. Pembahasan

A. Kualitas Air Sungai Cileungsi

Kodisi air Sungai Cileungsi sudah terkontaminasi oleh unsur-unsur yang terkandung dalam limbah cair industri tempe. Berikut adalah unsur-unsur yang melampaui standar baku adalah sebagai berikut :

Parameter suhu paling buruk berdasarkan standar baku yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001 untuk air brsih terdapat pada area sampel 2 di dapat suhu di pagi hari 37°C dan sore hari 38°C . sampel 2 di ambil pada aliran yang menampung limbah cair industri tempe sehingga suhu pada area sampel ini meningkat.

Parameter pH paling tinggi pada area sampel 6 sore, karena pada area ini merupakan gabungan dari air sungai kecil dengan Sungai Cileungsi dengan hasil pengukuran 7,5 di pagi hari dan 7,9 di sore hari yang berkategori basa. Sedangkan angka terendah terdapat pada area sampel 2, dengan hasil pengukuran 5,8 di pagi hari dan 5,4 di sore hari, yang berkategori asam karena pada area sampel ini merupakan tempat pembungan limbah cair tempe.

Parameter TDS (*Total Dissolve Solid*), keseluruhan dari parameter ini tidak ada yang melampaui standar baku air bersih.

Parameter TSS (*Total Suspended Solid*) menurut standar baku air bersih dalam Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001, untuk

parameter TSS (*Total Suspended Solid*) adalah sebesar 50 mg/l. pada parameter ini sampel yang paling buruk berada pada area sampel 4 pagi sebesar 57,0 mg/l, area sampel 5 sebesar 52,0 mg/l di pagi hari, dan 226,0 mg/l di sore hari, juga pada area sampel 6 pagi yaitu sebesar 61,0 mg/l. karena pada area sampel tersebut hasil uji laboratorium menyatakan kadarnya melampaui standar baku yaitu 50 mg/l.

Parameter nitrit (NO_2N), standar baku air bersih untuk parameter nitrit (NO_2N) sebesar 0,06 mg/l. Pada parameter ini hamper seluruh area sampel melampaui standar baku, hanya pada area sampel 2 sore, 3 sore dan 4 sore yang tidak melampaui standar baku.

Parameter Nitrat (NO_3N), standar baku air bersih untuk parameter nitrat (NO_3N) sebesar 10 mg/l. Keseluruhan area sampel tidak melampaui standar baku.

Parameter Amoniak (NH_3N), standar baku air bersih untuk parameter Amoniak (NH_3N) adalah sebesar 0 mg/l. Sehingga berdasarkan data dari uji sampel laboratorium dinyatakan seluruh area sampel melampaui standat baku, dengan kondisi yang paling buruk berada pada area sampel 2 pagi hari, karena pada area sampel ini merupakan lokasi pembuangan limbah cair industri tempe.

Parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*), standar baku air bersih untuk parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*) sebesar 2 mg/l. seluruh

area sampel melampaui standat baku, dengan kondisi yang paling buruk berada pada area sampel 2 pagi hari, karena pada area sampel ini merupakan lokasi pembuangan limbah cair industri tempe.

Parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*), standar baku air bersih dan untuk parameter COD (*Chemical Oxygen Demand* sebesar 10 mg/l. seluruh area sampel melampaui standat baku, dengan kondisi yang paling buruk berada pada area sampel 2 pagi hari, karena pada area sampel ini merupakan lokasi pembuangan limbah cair industri tempe.

Secara keseluruhan, hasil uji sampel untuk melihat kualitas air sungai pada 12 titik area sampel yang masing-masing karakteristik wilayahnya berbeda memiliki kualitas yang masih cukup baik, berdasarkan parameter yang terkandung dalam limbah cair industri tempe, ada beberapa parameter yang melampaui standar baku air bersih menurut Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001, namun masih dapat di tolerir karena masih cukup kecil selisih angkanya, sehingga air Sungai Cileungsi sudah terkontaminasi oleh unsur-unsur yang terdapat limbah cair industri tempe.

B. Dampak Terhadap Masyarakat Desa Citeureup

Secara umum Sungai Cileungsi memberikan banyak manfaat bagi masyarakat Desa Citeurep. Sungai Cileungsi merupakan muara dari saluran pembuangan limbah cair industri tempe di Desa Citeureup. Volume air

meningkat pada saat musim hujan dan akan surut pada saat musim kemarau.

Masyarakat di sekitar sungai Desa Citeureup menggunakan air Sungai Cileungsi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Pada umumnya masyarakat sekitar sungai menggunakan air tersebut untuk mencuci, mandi dan sebagainya. Hal ini dikarenakan lahan di sekitar sungai tersebut digunakan untuk pemukiman. Sedangkan pada Sungai Citeureup sudah tidak lagi dapat dipakai karena kondisinya yang sudah tidak lagi layak untuk memenuhi kebutuhan warga Desa Citeureup.

Sehingga kondisi Sungai Cileungsi masih dapat dikatakan baik dengan ekosistem yang masih cukup seimbang berdasarkan hasil pengamatan lapangan. Dengan kondisi perikanan di Sungai Cileungsi juga masih cukup baik dengan masih cukup beragamnya jenis ikan yang terdapat dalam Sungai Cileungsi seperti, ikan mujair, ikan sepat, dan ikan lele, yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat Desa Citeureup. Hal ini menunjukkan masih seimbang ekosistem di Sungai Cileungsi, karena masih beragamnya ikan yang hidup dalam Sungai Cileungsi, walaupun kandungan BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada air Sungai Cileungsi melebihi standar baku air bersih, namun dengan angka yang masih sedikit sehingga ekosistem di Sungai Cileungsi saat ini masih cukup baik.

Sesungguhnya masyarakat Desa Citeureup merasakan akan kurang baiknya kondisi air di Sungai Cileungsi namun cenderung tidak mau tahu. Walaupun mereka sering terjangkit penyakit kulit dan diare, hal ini disebabkan karena kandungan Nitrit (NO_2N), yang melampaui standar baku mutu air bersih, sehingga berdampak pada terganggunya kesehatan masyarakat Desa Citeureup. Namun masyarakat Desa Citeureup masih terus menggunakan air Sungai Cileungsi. Karena Sungai Cileungsi merupakan sumber air bersih bagi sebagian besar masyarakat Desa Citeureup.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, pengukuran, dan analisis uji laboratorium, dapat disimpulkan bahwa air Sungai Cileungsi sudah terkontaminasi oleh unsur-unsur yang terkandung dalam limbah cair industri tempe. Hal ini dapat diketahui melalui pengukuran melalui parameter pengukuran kualitas air antara lain:

- 1. Menurut hasil penelitian Air Sungai Cileungsi sudah terkontaminasi oleh unsur-unsur yang terkandung dalam limbah cair industri tempe.**
- 2. Limbah cair industri tempe telah mencemari air sungai di Desa Citeureup di tandai dengan nilai pH, Suhu, Nitrit, BOD, COD yang kondisinya melampaui standar baku air bersih menurut Peraturan Pemerintahan RI Nomor 82 Tahun 2001.**
- 3. Walaupun ada 5 parameter yang kondisinya diatas standar baku air bersih, namun nilainya tidak terlalu besar, sehingga masyarakat masih dapat memanfaatkan air sungai tersebut untuk keperluan sehari-hari.**
- 4. dengan kondisi yang telah terkontaminasi limbah cair industri tempe masyarakat Desa Citeureup masih terus menggunakan air Sungai**

Cileungsi sebagai sumber air bersih sebagai pemenuh kebutuhan air sehari-hari. Walaupun mereka sering terjangkit penyakit kulit karena menggunakan air di Sungai Cileungsi.

B. Saran

- 1. Terkait dengan penelitian ini perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai kemungkinan-kemungkinan penanganan air limbah industri tempe khususnya di sekitar Sungai kecil untuk memperbaiki kualitas air Sungai Cileungsi.**
- 2. Perlunya dilakukan pemantauan kualitas air sungai cileungsi pada bagian hulu dan hilir sungai citeureup minimal 2 kali setahun yaitu pada musim kemarau dan penghujan.**
- 3. Bagi masyarakat yang menggunakan air Sungai Cileungsi, disarankan untuk tidak mengkonsumsi air sungai Cileungsi.**

DAFTAR PUSTAKA

- Arya, Wisnu Wardhana. 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Bappedal, 1997, *Energi Masa Kini : Air*. Jakarta : PT. Pradiya Paramita.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta : Kanisius.
- Gayo, M. Yusuf, dkk. 1994. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta : PT. Pradya Paramita.
- Lindajati, k., I. Wahyu dan r. Pratiwi. 1991. *Media Pangan*.
- Moch, Ali. 2002. *Krisis Air Bersih*. Jakarta : Ozon.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 35 Tahun 1991 Tentang Sungai.
- PerMenKes RI No. 416 / Menkes/ Per/ IX/ 1990
- Ray.K, Lnsley dan B. Franzini Joseph. 1995. *Teknik Sumber Daya Air*. Jakarta : Erlangga.
- Said, N.I dan A. Herlambang. 2003. *Teknologi Pengelolaan Limbah Tahu Tempe Dengan Proses Biofilter Anaerob dan Aerob*. Jakarta : Badan Pengkajian Penerapan Teknologi.

Sarodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. 1993, *Hidrologi Untuk Pengairan.*

Jakarta : PT. Pradnya Paramita.

Sastrawijaya, A. Tresna. 1991. *Pencemaran Lingkungan.* Jakarta : Rineka Cipta.

SNI No. 01-3144-1992.

Soemarwoto, Otto. 1995. *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri.*

Jakarta : UN. Mahida, Rajawali.

Soewarno. 1991. *Hidrologi Pengukuran dan Pengelolaan Data Aliran Sungai (Hidrometri).* Bandung : Nova.

Sugiharto. 1987. *Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah.* Jakarta : Universitas Indonesia (UI-PRESS).

Sumestri, Santika, Sri dan G, Alaerts. 1987. *Metodologi Penelitian Air.* Surabaya : Usaha Nasional.

Suruawiria, Unus. 1996. *Air Dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat.* Bandung : Alumni.

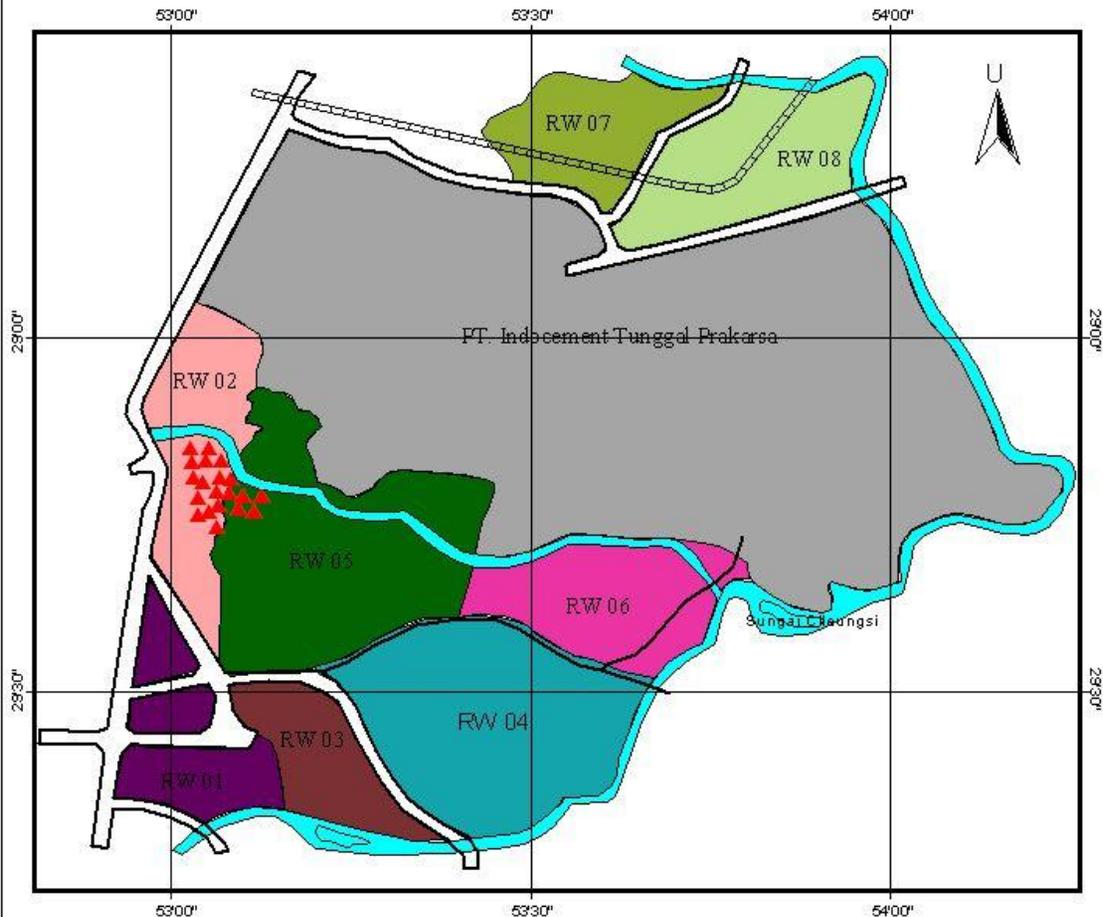
Sutrisno, dkk. 2006. *Teknologi Penyediaan Air Bersih.* Jakarta : Rineka Cipta.

Totok, S.C dan Eny Suciastuti. 1987. *Teknologi Penyediaan Air Bersih.* Jakarta : Bina Aksara.

Wardoyo, S.T.H. 1975. *Pengelolaan Kualitas Air.* Bogor. IPB.

LAMPIRAN

PETA PERSEBARAN INDUSTRI TEMPE DESA CITEUREUP, KEC. CITEUREUP, KAB. BOGOR

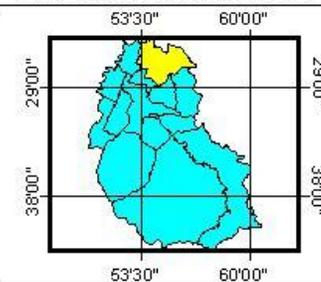


LEGENDA

-  Jalan Raya
-  Rel Kereta
-  Batas Desa
-  Sungai Cileungsi
-  Industri Tempe (1 Plot mewakili 5 industri)
-  RW 01
-  RW 02
-  RW 03
-  RW 04
-  RW 05
-  RW 06
-  RW 07
-  RW 08
-  PT. Indocement

SKALA 1 : 19.000

Inset : Kecamatan Citeureup



Sumber : Kantor Kepala Desa Citeureup

Lampiran 5

Disalin Oleh :
Intan Agustin S. (4315077129)

DOKUMENTASI PENELITIAN



**Pengukuran Suhu Menggunakan
Termometer Air**



Vakum untuk Mengukur TSS



**Alat Yang Digunakan Untuk
Mengambil Sampel Air Sungai**



**pH Meter Alat Untuk
Mengukur kadar pH air**



Kertas GF/C Yang Ditimbang



Cara Pnimbangan Kertas GF/C



**Botol Sampel Yang Sudah Berisi
Sampel Air Sungai**



Alat Spektrofotometer



Pengambilan Sampel Air Sungai



Penghitungan Debit Air Sungai



Labu Reaksi Yang Berisi Sampel Untuk Uji Amoniak



Pengerjaan Sampel Air Sungai Oleh Analis Lab

- **DESKRIPSI SAMPEL**

Penelitian analisis kualitas air sungai berdasarkan kandungan limbah cair industri tempe, sampel air diambil dengan 2 periode waktu yaitu, pagi hari antara pukul 08.00 – 11.00 WIB dan periode sore hari antara pukul 15.00 – 17.30 WIB, pada musim hujan.

Data diambil dari 6 area sampel, dimana dari setiap sampel akan diambil 1 sampel pada sungai dengan lebar ≤ 3 meter dan kedalaman ≤ 30 cm dan 3 sampel pada sungai dengan lebar ≥ 3 meter dan kedalaman ≥ 30 cm yang kemudian dikomposit menjadi satu sehingga dapat mewakili seluruh area sampel tersebut. Dari seluruh pengambilan sampel tersebut didapat 12 sampel yang dapat mewakili kondisi perairan secara vertical dan horizontal. Berikut ini alat dan bahan penelitian, serta prosedur yang dilakukan untuk mengambil sampel :

1. Botol polythelin streril adalah botol penampung sampel yang memiliki volume 250 ml.
2. Thermometer air adalah alat untuk mengukur suhu perairan
3. pH meter adalah alat untuk mengukur derajat keasaman (pH) perairan.
4. Pengambilan sampel air sungai dan langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :
 - a. Menentukan lokasi pengambilan sampel
 - b. Pengambilan sampel pada setiap lokasi dilakukan dua kali yaitu sebelum tercemar limbah dan setelah air limbah masuk ke badan sungai
 - c. Melakukan pengambilan sampel air dengan menggunakan botol polythelin streril yang diberi gagang kayu
 - d. Gerakkan alat pengambil sampel naik turun secara perlahan agar hasil yang diperoleh dapat mewakili perairan.
 - e. Pengambilan sampel di setiap titik diulang dua kali pada waktu yang berlainan yaitu, pada pagi dan sore hari.
 - f. Pengambilan sampel dilakukan dari hulu ke hilir pada pagi dan sore hari

5. Kecepatan aliran sungai

- a. Menyiapkan botol yang diisi air setengah penuh.
- b. Menentukan bagian badan air yang lurus dan menentukan jarak tempuh pelampung sejauh 5 m dari hulu ke hilir
- c. Mengukur waktu tempuh pelampung dengan menggunakan stopwatch
- d. Kecepatan aliran sungai diperoleh dengan membagi antara jarak tempuh dengan waktu tempuh pelampung

6. Debit Sungai

Di sepanjang aliran sungai, debit diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Debit} = A \times v$$

dimana:

A = luas penampang air satuan m^2

v = kecepatan aliran air satuan m/det

7. Total Suspended Solid (TSS)

- Prosedur :
 1. Keringkan Kertas saring GF/A kosong selama 1 hari dengan suhu $105^{\circ}C$
 2. Dinginkan dalam eksikator
 3. Timbang kertas saring GF/A kosong, catat sebagai W_0
 4. Saring . 100-200 ml sampel yang sebelumnya telah dikocok, menggunakan GF/A yang telah diketahui bobotnya.
 5. Keringkan dalam oven $105^{\circ}C$ selama 1 malam
 6. Dinginkan dalam dalam eksikator
 7. Timbang kertas saring yang telah terisi residu dan catat sebagai w_1
- Perhitungan

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000 \times 1000}{V \text{ sampel}}$$

8. Total Dissolved Solid

- **Prosedur :**

1. Masukkan Cawan Kosong ke dalam tanur 600⁰C selama 2 jam
2. Dinginkan dalam eksikator
3. Timbang cawan kosong tersebut dna catat sebagai W₀
4. Tuangkan sebanyak 50 ml sampel yang sebelumnya telah dikocok ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobot kosongnya.
5. Keringkan dalam oven 105⁰C hingga benar-benar kering
6. Timbang dan Catat bobot cawan dan sisa residu sebagai W₁.

- **Perhitungan :**

$$\text{TDS (mg/L)} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000 \times 1000}{V \text{ sampel}}$$

9. Penentuan Nitrat (N-NO₃)

- **Ruang Lingkup** : Penentuan N-NO₃ di perairan darat
- **Tujuan** : Mengetahui konsentrasi N-NO₃ di perairan darat
- **Acuan** : Standard Method for Examintion of Water and Waste Water, 1998, edisi ke 20
- **Kualifikasi Pelaksana** : Analis Kimia lulusan Sekolah Menengah Analis Kimia
atau Akademi Analis Kimia
- **Definisi dan singkatan** : nm = satuan panjang gelombang, nano meter
- **Prinsip Analisa :**

Dengan penambahan Asam Sulfat pekat, Nitrat (NO₃⁻) bereaksi dengan larutan Brusin membentuk senyawaan berwarna kuning yang dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm.
- **Alat** :
 1. Spektrofotometer yang mempunyai path length 1 cm
 2. Labu ukur 50 mL; 100 mL

3. Pipet ukur 1 mL; 5 mL; 10 mL
 4. Pipet volumetrik 2 mL
 5. Tabung Reaksi 25 mL
 6. Neraca Analitik
- **Bahan :**
 1. Larutan Brusin 0,5 % : Larutkan 0,5 gram brusin ($C_{23}H_{26}N_2O_4$) dengan asam asetat glasial sampai 100 mL
 2. Asam sulfat (H_2SO_4) pekat
 - 3. Larutan standar Nitrat 1000 mg/L setara dengan 225,905 mg/L N- NO_3
- **Cara Kerja :**
 1. Buat deret standar dengan konsentrasi 0; 0,1; 0,25; 0,5; 0,75 dan 1 mg/L N- NO_3
 2. Pipet 2 mL contoh air dan deret standar ke dalam tabung reaksi 25 mL
 3. Tambahkan 0,4 mL larutan brusin 0,5 %
 4. Dengan hati-hati, tambahkan 4 mL asam sulfat pekat, homogenkan kemudian dinginkan
 5. Contoh air dan deret standar diukur dengan spektrofotometer pada 420 nm
 6. Catat absorbansi dari contoh dan standar
 - **Perhitungan**

$$\text{Nitrat (N-NO}_3\text{) (mg/l)} = \frac{c - a}{B}$$

- Dimana :
- a = intersef pada persamaan linear
 - b = slop pada persamaan linear
 - c = Absorbansi contoh

10. Penentuan Nitrit (NO_2N)

- **Alat-alat**
 1. Spektrofotometer dengan lebar sel 1 cm atau lebih

2. 5 labu takar 100 ml; 1 labu takar 250 ml; 2 labu takar 500 ml; 3 labu takar 1 l
 3. 1 erlenmeyer 250 ml (untuk standarisasi NO₃-)
 4. 1 gelas ukur 100 ml (untuk 1 + 1 H₂SO₄)
 5. 2 beker 250 ml
 6. 1 buret 50 ml ; bermacam-macam pipet sesuai prosedur
 7. Pemanas listrik (untuk standarisasi NO₂-); termometer
 8. Botol kaca 1 l yang berwarna coklat untuk menyimpan larutan
- **Alat-alat bagi standarisasi larutan KmnO₄ :**
 1. 1 buret 50 ml
 2. pemanas listrik
 3. 4 beker 400 ml
 4. 1 labu takar 1 l
 5. dan termometer.
 - **Reagen**
 1. Air suling bebas Nitrit (untuk semua air pengencer) :
 2. Reagen sulfanilamida : Di dalam labu takar 500 ml tambahkan 5 g sulfanilamida dalam ± 300 ml air suling serta 50 ml HCl pekat; setelah larut, encerkan sampai 500 ml. larutan tersebut stabil selama 6 bulan.
 3. Larutan NED dihidroklorida :

Di dalam labu takar 500 ml tambahkan 500 mg N (1- Naftil) etilendiamin dihidroklorida dan encerkan sampai 500 ml. simpan dalam botol kaca yang berwarna coklat. Ganti larutan tersebut setiap bulan ; namun bila muncul warna coklat tua sebelumnya larutan harus segera diganti.
 4. Asam sulfat H₂SO₄ 1+1 (hanya untuk standarisasi larutan induk NO₂-):

Dalam gelas ukur 100 ml berisi 50 ml air suling, tambahkan dengan hati-hati 50 ml H₂SO₄ pekat, selama penambahan ini gelas ukur didinginkan, misalnya di bawah kran air leding.
 5. Ferro amonium sulfat 0.05 M (0.05 N) : dilarutkan 19,607 gr Fe(NH₄)₂(SO₄)₂.6H₂O + 20 ml H₂SO₄ dalam air dan diencerkan dalam 1000 ml.

6. Larutan natrium oksalat Na 0,05 N. Ke dalam labu takar 1 liter ditambahkan 3,350 gr Na dan encerkan sampai 1 liter. Larutan kalium permanganate KMnO 0,05 N di dalam labu takar 1 liter tambahkan 1,6 gr KMnO dan larutkan dengan air suling sampai 1 liter dan simpan dalam botol kaca berwarna coklat, selama paling sedikit satu minggu; pindahkan dengan pipet, supernatant tanpa membawa endapan. Larutan kalium permanganate KMnO₄ 0,05 N di dalam labu takar 1 liter tambahkan 1,6 gr KMnO₄
7. dan larutkan dengan air suling sampai 1 liter dan simpan dalam botol kaca berwarna coklat, selama paling sedikit satu minggu; pindahkan dengan pipet, supernatant tanpa membawa endapan. Standarkan larutan tsb dan lakukan sering sbb : Ke dalam 2 beker 400 ml tanbahkan masing-masing ± 100 mg Na₂C₂O₄ dan ke dalam 2 beker lain masing-masing 200 mg Na. Tambahkan pada tiap beker masing-masing 100 ml air suling; aduk sampai larut. Ke dalam beker 1 tambahkan 10 ml 1+1 H₂SO₄ dan panaskan diatas pemanas listrik pada suhu 90⁰C; dengan buret 50 ml yang berisi larutan KMnO₄ 0,05 N yang akan distandartkan, titrasikan dengan dengan cepat larutan Na₂C₂O₄ selama itu beker tetap dipanaskan pada suhu 85-95⁰C., sampai berwarna kemerah-merahan selama ± 1 menit, 100 µg Na membutuhkan ± 30 ml larutan titran. Ulangi ke dalam 3 beker lain.

Dengan demikian :

$$\text{Normaliti KMnO}_4 = \frac{9 \text{ Na}_2\text{C}_2\text{O}_4}{(a - b) \times 0,06701}$$

Dimana : a = ml titran bagi sample Na₂C₂O₄

b = ml titran blanko

Lalu dirata-rata.

8. Larutan induk NO₂

Pada umumnya bahan kimia NaNO₂ kurang murni dan cepat teroksidasi oleh O₂. maka jangan sampai terkontaminasi. Dan tiap minggunya distandartkan dengan prosedur : Untuk membuat larutan induk Nitrit, tambahkan 1,232 gr NaNO₂ ke dalam labu takar 1 liter dan encerkan sampai 1 liter. Tambahkan 1 ml CHCl₃ sebagai bahan pengawet dan kocoklah labu sebentar. Biarkan satu jam karena air dan CHCl₃ tidak dapat tercampur, namun Nitrit tetap larut dalam 1 liter; 1ml larutan induk Nitrit mengandung µg NO₂ dibawah lapisan CHCl₃. Standarisasi larutan induk Nitrit(tiap minggu) : kedalam Erlenmeyer 250 ml tambahkan dengan pipet 50 ml standart 0,05 N KMnO₄, 5 ml H₂SO₄ pekat dan 50 ml larutan induk Nitrit. Bila larutan Nitrit ditambah, ujung pipet harus dibawah permukaan yang sudah ada. Kemudian, kocok dengan hati-hati, dan diatas pemanas listrik, panaskan dg suhu 70-80 °C. Hapus warna kemerah-merahan asal KMnO₄ dengan menambah beberapa kali 10 ml larutan Na₂C₂O₄ 0,05 N; kelebihannya akan dititrasi dengan larutan standart 0,05 N KMnO₄, menggunakan buret 50 ml sampai warna kemerah-merahan muncul kembali.

Dengan demikian :
$$a = \frac{\{(b \times c) - (d \times e)\} \times 7}{f}$$

Dimana :

- a = mg NO₂
- b = jumlah ml KMnO₄ sebagai titran
- c = normaliti titran KMnO₄
- d = jumlah ml larutan Na₂C₂O₄ yang ditambahkan
- e = normality Na₂C₂O₄
- f = ml larutan induk Nitrit dipakai untuk titrasi (50 ml)

9. Larutan menengah Nitrit 0,05 gr NO₂⁻N/l

Pindahkan larutan induk nitrit yang mengandung 0,25 gr NO₂⁻N/l, sebanyak 50 ml kedalam labu takar 250 ml dan encerkan dengan air suling hingga 250 ml. bila konsentrasi larutan induk menyimpang dari kadar tersebut, hitung

berapa volume yang diperlukan untuk membentuk konsentrasi $0,05 \text{ gr NO}_2^-/\text{N/l}$ pada labu takar 250 ml. 1 ml larutan menengah mengandung $50 \mu\text{g NO}_2^-/\text{N}$.
Larutan menengah Nitrit $0,05 \text{ gr NO}_2^-/\text{N/l}$

10. Larutan standart Nitrit $0,5 \text{ mg NO}_2^-/\text{N/l}$: Kedalam labu takar 1 liter, pindahkan dengan memakai pipet 10 ml larutan menengah nitrit dan encerkan dengan air suling sampai menjadi 1 liter. Ganti tiap harinya.

- **PROSEDUR PERCOBAAN**

Cara Kerja :

1. Bila sample keruh ($> 10 \text{ Ntu}$) atau mengandung warna ($>10 \text{ mg Pt-Co /l}$), sampel harus disaring dengan filter membran $0,45 \mu\text{m}$.
2. Bila sampel mengandung $> 180 \mu\text{g NO}_2^-/\text{N/l}$, sampel harus diencerkan hingga konsentrasinya antara $20\text{-}150 \mu\text{g NO}_2^-/\text{N/l}$.
3. Ke dalam beker 150 ml tambahkan 50 ml sampel yang telah diencerkan pH nya menjadi 7 ,lalu tambahkan 1 ml larutan sulfanilamida. Kocok dan biarkan bereaksi selama 2-8 menit. Tambahkan 1 ml NED – dihidroklorida, biarkan bereaksi selama 10 – 120 menit.
4. Analisa Kolorimetris: Tentukan absorbansi larutan pada cara kerja ke 3 dengan panjang gelombang $543 \mu\text{m}$, dengan sel 1 cm. Dari larutan standard Nitrit $0,5 \text{ mg NO}_2^-/\text{N/l}$, dibuat 4 atau 5 larutan referensi kadar Nitrit, misalnya 5, 20, 50, 100 dan $150 \mu\text{g NO}_2^-/\text{N/l}$. dalam 5 labu takar 100 ml. 5.
5. Dibuat duplikat sample untuk tiap analisa

Perhitungan : $\text{mg NO}_2^-/\text{N/l}$ dalam sampel = $\frac{\text{a}}{\text{ml sampel}}$

dimana : a = $\mu\text{g NO}_2^-/\text{N/l}$ dalam volume 52 ml yang terakhir

11. Penentuan Amoniak

- Ruang Lingkup : Penentuan N-NH_4 di perairan darat

- Tujuan : Mengetahui konsentrasi N-NH di perairan darat
- Acuan : Standard Method for Examination of Water and Waste Water, 1998, edisi ke 20
- Kualifikasi Pelaksana : Analis Kimia lulusan Sekolah Menengah Analis Kimia
atau Akademi Analis Kimia

• Definisi dan singkatan : nm = satuan panjang gelombang, nano meter

• Prinsip Analisa :

Dalam larutan basa, amonium bereaksi dengan larutan hipoklorit membentuk monokloramin yang akan bereaksi dengan fenol, yang dikatalisis oleh nitroprusid menjadi indofenol yang berwarna biru yang dapat diukur dengan spektrofotometer pada 640 nm. Penambahan Natrium sitrat berfungsi untuk mengkomplekskan ion Ca dan Mg yang mengganggu dalam reaksi pembentukan warna.

• Alat :

1. Spektrofotometer yang mempunyai path length 1 cm
2. Labu ukur 50 mL; 100 mL; 500 mL;
3. Pipet ukur 5 mL; 10 mL
4. Pipet volumetrik 5 mL
5. Tabung Reaksi 25 mL
6. Neraca Analitik
7. Gelas Ukur 100 mL

• Bahan :

1. Larutan Fenol-alkohol : Larutkan 10 gram fenol (C_6H_5OH) dalam 100 mL alkohol 95%.
2. Larutan Natrium-nitroprusid 0,5% : Larutkan 0,5 gr Na-nitroprusid $Na_2(Fe(CN)_5NO) \cdot 2H_2O$ dalam 100 mL akuades (simpan dalam botol gelap, stabil selama 1 bulan)
3. Larutan Natrium sitrat : Larutkan 200 gram natrium sitrat trihidrat dan 10 gram NaOH dalam 1000 mL akuades

4. Larutan natrium hipoklorit (NaOCl_2)
 5. Larutan oksidan: Campurkan 100 mL larutan Na-sitrat dan 25 mL Na-hipoklorit (dibuat bila akan digunakan)
 6. Larutan standar Amonia 1000 mg/L setara dengan 777,864 mg/L N-NH_4
- Cara Kerja :
 1. Buat deret standar dengan konsentrasi 0; 0,01; 0,05; 0,1; 0,5 dan 1 mg/L N-NH_4
 2. Pipet 5 mL contoh air dan deret standar ke dalam tabung reaksi 10 mL
 3. Tambahkan 0,2 mL larutan fenol-alkohol, 0,2 mL Na-nitroprussid dan 0,5 mL larutan oksidan.
 4. Diamkan selama 1 jam pada suhu ruangan ($20 - 27^0\text{C}$)
 5. Contoh air dan deret standar diukur dengan spektrofotometer pada 640 nm
 6. Catat absorbansi dari contoh dan standar
 - Perhitungan

$$\text{N-NH}_4 \text{ (mg/l)} = \frac{c - a}{b}$$

- a = intersep pada persamaan linear
- b = slop pada persamaan linear
- c = Absorbansi contoh

12. COD

- Ruang Lingkup : Penentuan COD di Perairan darat
- Tujuan : Mengetahui konsentrasi COD di perairan darat
- Acuan : Standard Method for Examintion of Water and Waste Water, 1998, edisi ke 20
- Kualifikasi Pelaksana : Analis Kimia lulusan Sekolah Menengah Analis Kimia atau Akademi Analis Kimia
- Prinsip Analisa :

Chemical Oxygen Demand (COD) menggambarkan jumlah oksigen total yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat

didegradasi secara biologis (biodegradable) maupun yang sulit didegradasi secara biologis (non-biodegradable) menjadi CO_2 dan H_2O (APHA, 1989).

Keberadaan bahan organik yang tinggi dapat berasal dari alam ataupun dari aktivitas rumah tangga, pertanian dan industri. Perairan yang memiliki nilai COD tinggi tidak diinginkan bagi kepentingan perikanan dan pertanian. Nilai COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari 20 mg/l, sedangkan pada perairan yang tercemar biasanya dapat lebih dari 200 mg/l, dan pada limbah industri dapat mencapai 60.000 mg/l. Kebutuhan bahan disusun berdasarkan rencana seperti pada butir (1), bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

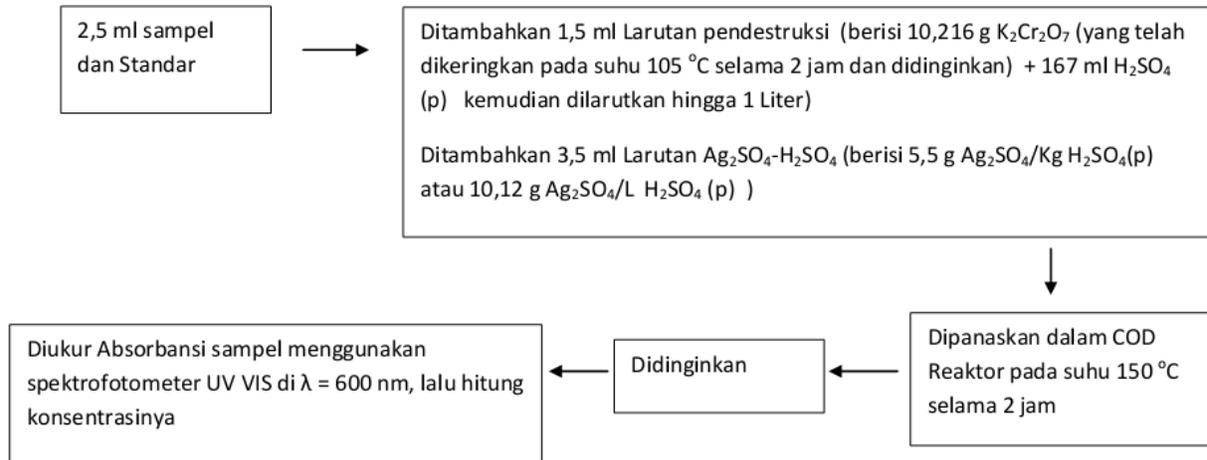
1. Kalium Dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) = 10,216 g
2. Asam Sulfat (H_2SO_4 (p)) = 1200 ml
3. Aquades = 500 ml
4. Perak sulfat (Ag_2SO_4) = 5,5 g

Kebutuhan percobaan berupa peralatan utama dan alat bantu yang disiapkan sesuai dengan kebutuhan adalah sebagai berikut :

1. Neraca Sartorius = 1 Unit
2. Alat Gelas = 1 set lengkap
3. Spektrofotometer UV- Vis = 1 Unit
4. Vortex Mixer = 1 Unit
5. COD Reaktor = 1 Unit

Rencana percobaan yang akan dilakukan sesuai dengan diagram alir, sebagai berikut :

Buat deret standar dengan konsentrasi 0; 20; 40; 80; 100 dan 200 mg/L COD, lalu lakukan analisa dengan mengikuti alur dibawah ini.



Gambar Diagram Alir Percobaan

Perhitungan

$$\text{COD (mg/L)} = \frac{c - a}{b}$$

a = intersep pada persamaan linear

b = slop pada persamaan linear

c = Absorbansi contoh

13. BOD

- **Bahan :**

1. BOD Nutrient Buffer Pillow
2. Kalium Hydroxide Powder Pillow
3. Water Deionized / Air Suling

- **Alat :**

1. BOD Incubator & BOD Track
2. Botol BOD & Corong
3. Grease

- **Cara Kerja :**

1. Siapkan semua bahan dan alat yang dibutuhkan
2. Siapkan BOD Incubator sesuai dengan suhu dan waktu yang diinginkan

3. **Persiapkan contoh, panaskan atau dinginkan $\pm 2^{\circ}\text{C}$ dari suhu inkubator yaitu 20°C**
4. **Masukkan sampel kedalam botol BOD menggunakan gelas ukur dengan volume sesuai dengan tabel dibawah ini,**

BOD Range (mg/L)	Required Volume (mL)
0 – 35	420
0 – 70	355
0 – 350	160
0 – 700	95

5. **Masukkan magnetik stir bar kedalam botol, tambah 1 buah nutrient buffer pillow untuk pertumbuhan maksimum bakteri**
6. **Gunakan stopcock grease untuk bibir botol, tempatkan seal cup dileher botol**
7. **Masukkan 1 buah Lithium / Potassium Hydroxide kedalam seal cup dengan menggunakan corong, jangan sampai lithium/potassium hydroxide masuk kedalam sampel, bila terjadi ganti sampel dengan yang baru.**
8. **Tempatkan botol dalam wadah BOD track, sambungkan tube yang sesuai dengan botol sampel kemudian kencangkan tutupnya. Tiap tube disambungkan dengan channel number dan channel number set up akan terlihat pada control panel.**
9. **Tempatkan alat dalam BOD inkubator (APHA merekomendasikan suhu inkubasi $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$)**
10. **Nyalakan BOD Track, pastikan stir bar berputar. Jangan dinyalakan channel sampai stir berputar dengan benar.**
11. **Untuk memilih test durasi tekan key > dan < secara bersamaan sampai tampil time menu, tekan channel 6 untuk mengaktifkan lama pengujian parameter. Gunakan key panah untuk memilih 5, 7, atau 10 hari test (test length ditunjukkan pada baris akhir dilayar) tekan OFF untuk menyimpan pilihan dan exit menu.**
12. **Untuk memulai tes, tekan channel number yang tersambung dengan botol sampel.**
13. **Tekan ON, menu untuk memilih range BOD akan tampil**
14. **Untuk 0 – 350 mg/L tekan >, untuk 0 – 700 tekan > kedua kalinya. Untuk 0 – 35**

mg/L tekan <, untuk 0 – 70 mg/L tekan < untuk kedua kalinya.

- 15. Tekan agak lama ON untuk memulai test, akan tampil grafik. Untuk membatalkan uji tekan OFF.**
- 16. Baca hasil BOD secara langsung di BOD Track display dengan cara menekan key yang berhubungan dengan masing-masing sampel.**



*Building
Future
Leaders*

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

Kampus Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Tel./Fax. : Rektor : (021) 4893854, PR. I : 4895130, PR II : 4893918, PR III : 4892926
PR IV : 4893982, BAUK : 4750930, BAAK : 4759081, BAPSI : 4755118, BAG. UHTP : Telp. 4890046
Bag. Keuangan : 4892414, Bag. Kepegawaian : 4890536, Bag. HUMAS : 4898486

KUESIONER PENELITIAN

Assalamualaikum Wr. Wb

Saya, mahasiswa dari Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta, dalam rangka menyusun skripsi yang berjudul “Dampak Limbah Cair Industri Tempe Terhadap Kualitas Air Sungai Cileungsi Di Desa Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor”. Saya mohon kesediaan bapak untuk menjawab beberapa pertanyaan yang saya ajukan, kerahasiaan jawaban dari Bapak/ibu akan saya jaga. Saya ucapkan terimakasih kepada Bapak atas informasi yang diberikan.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Peneliti

Intan Agustin S.

No. Kuesioner :

Tanggal :

A. Identitas Responden

- a. Nama :
- b. Umur :
- c. Jenis kelamin : Laki-laki/Perempuan
- d. Pekerjaan :
- e. Alamat :
- f. Pendidikan Terakhir : a. Sarjana b. SMA c. SMP d. SD

1. Apakah Bpk./Ibu/Sdr. mengetahui adanya peraturan tentang air limbah industri ?

- a. Tidak b. Tahu Sebagian c. Tahu seluruhnya

2. Karena dekat sungai, air buangan industri cukup dibuang ke dalam sungai ?

- a. Setuju b. Tidak setuju,

Alasan

.....
.....
.....
.....

3. Siapakah yang wajib memelihara lingkungan agar tetap baik dan sehat ? (jawaban boleh lebih dari satu)

- a. Pemerintah b. Pengusaha c. Setiap warga**

4. Menurut Bpk./Ibu/Sdr., proses pencemaran ditimbulkan oleh

- a. Tidak Tahu b. Proses alam c. Aktivitas manusia**

d. Lainnya,

5. Jika lingkungan air tercemar apa akibatnya ?

a. Tidak tahu

b. Mengganggu ketenangan masyarakat

c. Membahayakan kesehatan

d. Lainnya,

6. Karena dekat sungai, air buangan cair industri cukup dibuang ke dalam sungai

- a. Setuju b. Tidak setuju,**

Alasan

.....
.....
.....
.....

7. Kondisi aliran air limbah di lingkungan Bpk./Ibu/Sdr ?

a. Tidak mengalir

b. Mengalir lambat

c. Terus mengalir (lancar)

d. Kadang-kadang mengalir kadang-kadang tidak

8. Kegiatan apa saja yang Bapak/ Ibu/ Saudara lakukan di Sungai Cileungsi? (jawaban boleh lebih dari satu)

- a. Mandi
- b. Mencuci
- c. Kakus
- d. Kakus
- e. Lainnya (.....)

9. Bagaimana menurut Bapak/ Ibu/ Saudara tentang kondisi air Sungai Cileungsi saat ini?

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Cukup baik
- d. Buruk

10. Apakah air Sungai Cileungsi berbau ?

- a. Ya
- b. Tidak

11. Apakah air Sungai Cileungsi berasa?

- a. Ya
- b. Tidak

12. Menurut Bpk/Ibu/Sdr. apakah kualitas sungai Cileungsi perlu dijaga?

- a. Ya
- b. Tidak

Jika ya, menurut saudara menjadi tanggung jawab siapa?,
Alasan.....

.....
.....
.....
.....

13. Apa yang harus dilakukan untuk menjaga kualitas sungai Cileungsi ?

.....
.....
.....
.....
.....

14. Adakah dampak yang Bapak/ Ibu/ Saudara rasakan setelah menggunakan air Sungai Cileungsi?

.....
.....
.....
.....
.....