

**KUALITAS AIR *KALI KRUKUT* SEHUBUNGAN DENGAN
PENGUNAAN TANAH DAERAH SEMPADANNYA**

SKRIPSI

KURNIAWATI SUGIYO

0304060444



UNIVERSITAS INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN GEOGRAFI

DEPOK

JULI 2008

**KUALITAS AIR *KALI KRUKUT* SEHUBUNGAN DENGAN
PENGUNAAN TANAH DAERAH SEMPADANNYA**

SKRIPSI

KURNIAWATI SUGIYO

0304060444



UNIVERSITAS INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN GEOGRAFI

DEPOK

JULI 2008

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Kurniawati Sugiyo

NPM : 0304060444

Tanda Tangan :



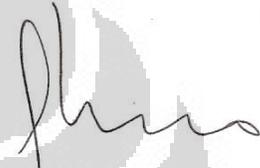
Tanggal : 9 Juli 2008

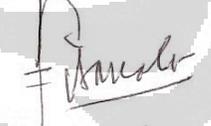
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Kurniawati Sugiyo
NPM : 0304060444
Program Studi : Geografi
Judul Skripsi : Kualitas Air *Kali Krukut* Sehubungan dengan
Penggunaan Tanah Daerah Sempadannya

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. rer. nat. Eko Kusratmoko, MS ()

Pembimbing : Drs. Frans Sitanala, MS ()

Penguji : Dr. Rokhmatuloh, M.Eng ()

Penguji : Drs. Tjiong Giok Pin, M. Si ()

Penguji : Tito Latief Indra, S. Si, M. Si ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 9 Juli 2008

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb

Puji syukur penulis panjatkan untuk Rabb semesta alam, Allah SWT yang telah memberikan nikmat-Nya yang jika seluruh lautan dijadikan tinta serta pepohonan dijadikan pena, maka tidak akan sanggup untuk menuliskan nikmat-Nya.

Shalawat dan salam tercurah kepada sang suri tauladan, Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa cahaya ke dalam hidup beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa istiqomah hingga hari akhir nanti.

Ucapan terima kasih dan teriring doa untuk manusia-manusia luar biasa yang berperan dalam penyusunan skripsi ini :

1. Bapak Dr. rer. nat. Eko Kusratmoko, M . S. selaku pembimbing I dan Bapak Drs. Frans Sitanala, M. Si. selaku pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis, serta bersedia membagi ilmunya sehingga membuat penulis tidak hanya dapat mewujudkan tulisan ini, tetapi juga bertambah ilmunya.
2. Bapak Drs. Tjiong Giok Pin, M. Si dan Bapak Tito Latief Indra, S. Si, M. Si. selaku penguji yang dengan bijak memberikan saran dan masukan kepada penulis sehingga penulis menjadi terpacu untuk menyelesaikannya.
3. Bapak Tito Latief Indra, S. Si, M. Si. sebagai pembimbing akademik serta seluruh dosen Departemen Geografi. Semoga ilmu yang diberikan, mampu membuat penulis ditinggikan beberapa derajat dan dapat bermanfaat untuk lingkungan sekitar. Terima kasih juga kepada seluruh karyawan Departemen Geografi serta para asisten dosen yang telah banyak membantu penulis.
4. Terima kasih untuk ayah dan ibu yang senantiasa berdoa untuk penulis. Semoga Allah mengampuni dosa, mengasihi, dan menyayangi keduanya sebagaimana mereka menyayangi penulis semasa kecil. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada adik tercinta di Sastra Indonesia
5. Sahabat seperjuangan, Geografi 2004. Kalian begitu sempurna, pelita saat membutuhkan motivasi. Semoga tali ukhuwah kita tetap terikat erat dan

tetaplah mencari ilmu dan menyebarkannya agar bermanfaat untuk orang lain

6. Seluruh teman perjuangan di MII serta Senat FMIPA UI 2007, dan juga teman-teman berbagai angkatan di Geografi. Semoga Allah menempatkan kita dekat dengan tempat kebaikan.
7. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam setiap kata yang menjadi nasihat serta setiap doa yang menjadi penguat.

Untuk segala bentuk kekurangan dalam tulisan ini, penulis mohon dibukakan pintu maaf yang sebesar-besarnya. Karenanya penulis memohon saran dan masukannya. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi siapapun yang membacanya. Semoga dengan tulisan ini juga, Allah berkenan meninggikan penulis beberapa derajat.

Depok, 9 Juli 2008

Penulis,

Kurniawati Sugiyo

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kurniawati Sugiyo
NPM : 0304060444
Program Studi : Geografi
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :
Kualitas Air Kali Krukut Sehubungan dengan Penggunaan Tanah Daerah Sempadannya

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 9 Juli 2008
Yang menyatakan



(Kurniawati Sugiyo)

ABSTRAK

Nama : Kurniawati Sugiyo
Program Studi : Geografi
Judul : Kualitas Air *Kali Krukut* Sehubungan dengan Penggunaan Tanah Daerah Sempadannya

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air *Kali Krukut* sehubungan dengan penggunaan tanah daerah sempadannya. Daerah penelitian adalah *Kali Krukut* di Kota Depok dengan sempadan sungainya sejauh 50 meter di kanan dan kirinya dan dibagi menjadi enam ruas. Penggunaan tanah sempadan diklasifikasikan menjadi penggunaan tanah sempadan berpenyangga dan yang tidak berpenyangga. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan selama lima hari pada waktu pagi dan siang pada masing-masing ruas sungai. Perbedaan nilai parameter kualitas air dipengaruhi oleh penggunaan tanah sempadannya. Pada sempadan yang tidak berfungsi sebagai penyangga, umumnya memiliki kualitas air yang lebih buruk dibandingkan dengan sempadan yang berfungsi sebagai penyangga.

Kata Kunci : Debit, kualitas air, parameter kualitas air, penggunaan tanah sempadan

ABSTRACT

Name : Kurniawati Sugiyo
Study Program : Geography
Title : *Kali Krukut* Water Quality Related to Landuse on Its Riparian Zone

This paper summarizes the results of *Kali Krukut* water quality related to landuse on its riparian zone. Research area is *Kali Krukut* at Depok City with its 50 m wide riparian zone and divided into six segments. Landuse on the riparian zone classified as buffered and unbuffered zone. Water quality parameters measured on each part of the river within five days in the morning and noon. The different concentrations of the water quality are influenced by landuse on its riparian zone. Unbuffered zone has a bad water quality than buffered zone.

Keywords : Recharge flow, water quality, water quality parameter, landuse on riparian zone

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR PETA.....	xiii
DAFTAR FOTO	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan dan Definisi Operasional	3
1.4 Metodologi Penelitian	5
1.4.1 Data	5
A. Penggunaan Tanah	5
B. Kualitas Air	8
C. Debit Air Sungai	9
1.4.2 Analisis Data	11
1.5 Alur Kerja Penelitian	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Sempadan Sungai.....	13
2.2 Kualitas Air	15
2.3 Parameter Kualitas Air	17
2.3.1 DO (<i>Dissolved Oxygen</i>) atau Oksigen Terlarut	17
2.3.2 DHL (Daya Hantar Listrik) atau Konduktivitas	17
2.3.3 Nitrat (NO ₃).....	17
2.3.4 Amonia (NH ₃).....	18
2.4 Pengaruh Penggunaan Tanah terhadap Kualitas Air.....	18
2.5 Pengaruh Debit terhadap Kualitas Air	19
BAB III GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	21
3.1 Administrasi	21
3.2 Penggunaan Tanah	21
3.2.1 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 1	22
3.2.2 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 2	23
3.2.3 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 3	24
3.2.4 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 4	26
3.2.5 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 5	27

3.2.6	Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 6.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Penggunaan Tanah	30
4.2	Kualitas Air	31
4.2.1	Kualitas Air Berdasarkan Parameter DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	31
4.2.2	Kualitas Air Berdasarkan Parameter DHL (Daya Hantar Listrik)..	34
4.2.3	Kualitas Air Berdasarkan Parameter Nitrat (NO ₃).....	36
4.2.4	Kualitas Air Berdasarkan Parameter Amonia (NH ₃)	39
4.2	Hubungan Debit dengan Parameter Kualitas Air.....	42
4.3.1	Hubungan Debit dengan DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	42
4.3.2	Hubungan Debit dengan DHL (Daya Hantar Listrik).....	43
4.3.3	Hubungan Debit dengan Nitrat (NO ₃).....	44
4.3.4	Hubungan Debit dengan Amonia (NH ₃).....	44
4.4	Hubungan Penggunaan Tanah dengan Parameter Kualitas Air	44
BAB V KESIMPULAN		49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Daerah penelitian.....	4
Gambar 1.2 Lokasi pengukuran kualitas air	8
Gambar 1.3 Profil pengukuran kecepatan aliran.....	10
Gambar 1.4 Alur kerja penelitian.....	12
Gambar 2.1 Bentuk morfologi sungai (dimodifikasi).....	15
Gambar 3.1 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 1	22
Gambar 3.2 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 1.....	23
Gambar 3.3 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 2	23
Gambar 3.4 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 2.....	24
Gambar 3.5 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 3	25
Gambar 3.6 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 3.....	25
Gambar 3.7 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 4	26
Gambar 3.8 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 4.....	27
Gambar 3.9 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 5	27
Gambar 3.10 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 5.....	28
Gambar 3.11 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 6	28
Gambar 3.12 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 6.....	29
Gambar 4.1 Nilai DO rata-rata di tiap ruas	32
Gambar 4.2 Nilai fluktuasi DO	34
Gambar 4.3 Nilai DHL rata-rata di tiap ruas.....	35
Gambar 4.4 Nilai fluktuasi DHL.....	36
Gambar 4.5 Nilai nitrat rata-rata di tiap ruas	37
Gambar 4.6 Nilai fluktuasi nitrat	39
Gambar 4.7 Nilai amonia rata-rata di tiap ruas	41
Gambar 4.8 Nilai fluktuasi amonia	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Penentuan penggunaan tanah berdasarkan rona dan bentuk citra ikonos	6
Tabel 2.1 Standar kualitas air di perairan umum berdasarkan PP No. 20 Tahun 1990	16
Tabel 3.1 Penggunaan tanah daerah penelitian	22
Tabel 4.1 Penggunaan tanah daerah penelitian berdasarkan metode Penggunaan tanah sempadan	30
Tabel 4.2 Nilai DO di tiap ruas	32
Tabel 4.3 Nilai DHL di tiap ruas	35
Tabel 4.4 Nilai nitrat di tiap ruas	37
Tabel 4.5 Nilai amonia di tiap ruas	39
Tabel 4.6 Nilai korelasi debit dengan parameter kualitas air	42
Tabel 4.7 Penggunaan tanah sempadan dengan parameter DO	45
Tabel 4.8 Penggunaan tanah sempadan dengan parameter DHL	46
Tabel 4.9 Penggunaan tanah sempadan dengan parameter nitrat	46
Tabel 4.10 Penggunaan tanah sempadan dengan parameter amonia	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data kualitas air dan debit air di tiap ruas
Lampiran 2. Contoh perhitungan korelasi *Pearson's Product Moment*

DAFTAR PETA

- Peta 1. Peta Penggunaan Tanah Sempadan Kali Krukut
Peta 2. Kualitas Air Kali Krukut (Parameter Oksigen Terlarut) dengan Sempadan Berpenyangga
Peta 3. Kualitas Air Kali Krukut (Parameter Daya Hantar Listrik) dengan Sempadan Berpenyangga
Peta 4. Kualitas Air Kali Krukut (Parameter Nitrat) dengan Sempadan Berpenyangga
Peta 5. Kualitas Air Kali Krukut (Parameter Amonia) dengan Sempadan Berpenyangga
Peta 6. Kualitas Air Kali Krukut (Parameter Oksigen Terlarut) dengan Sempadan Berpenyangga
Peta 7. Kualitas Air Kali Krukut (Parameter Daya Hantar Listrik) dengan Sempadan Berpenyangga
Peta 8. Kualitas Air Kali Krukut (Parameter Nitrat) dengan Sempadan Berpenyangga
Peta 9. Kualitas Air Kali Krukut (Parameter Amonia) dengan Sempadan Berpenyangga

DAFTAR FOTO

- Foto 1. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 1 (hulu)
- Foto 2. Sempadan kanan lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 1
- Foto 3. Sempadan kiri lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 1
- Foto 4. Aktivitas memandikan ternak pada ruas 1
- Foto 5. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 1 saat hujan (terjadi peningkatan debit)
- Foto 6. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2
- Foto 7. Pintu air pada lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2
- Foto 8. Kondisi lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2 saat pintu air dibuka (kedalaman air berkurang)
- Foto 9. Kondisi lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2 saat pintu air ditutup (kedalaman air bertambah)
- Foto 10. Kondisi lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2 saat pintu air dibuka (terjadi peningkatan debit)
- Foto 11. Tumpukan sampah pada sempadan kanan lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2
- Foto 12. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 3
- Foto 13. Saluran-saluran dari daerah terbangun yang menuju *Kali Krukut* pada ruas 4
- Foto 14. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 4
- Foto 15. Sempadan kiri lokasi pengambilan sampel air pada ruas 4
- Foto 16. Penampungan air *Kali Krukut* untuk aktivitas mencuci pada ruas 4
- Foto 17. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 5
- Foto 18. Sempadan kiri lokasi pengambilan sampel air pada ruas 5
- Foto 19. Sempadan kanan lokasi pengambilan sampel air pada ruas 5
- Foto 20. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 6
- Foto 21. Sempadan kanan lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 6
- Foto 22. Empang pada sempadan ruas 6
- Foto 23. Salah satu saluran yang menuju *Kali Krukut* pada ruas 6
- Foto 24. Tumpukan sampah pada lokasi pengambilan sampel kualitas air ruas 6
- Foto 25. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 6 saat tidak terjadi hujan
- Foto 26. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 6 setekah hujan (terjadi peningkatan debit)
- Foto 27. Salah satu mata air pada hulu *Kali Krukut*
- Foto 28. Mata air pada hulu *Kali Krukut*
- Foto 29. Empang pada hulu *Kali Krukut*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air disebutkan bahwa pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran air biasanya diikuti oleh penurunan kualitas air.

Beberapa kriteria yang biasa dipakai dalam penentuan kualitas air adalah dari segi fisik, kimia, dan bakteriologinya. Dari ketiga aspek tersebut kemudian dirinci lagi menurut kandungan unsur-unsurnya yang meliputi warna, bau, kekeruhan, zat padat yang terlarut, pH, BOD, COD, serta senyawa-senyawa organik maupun anorganik dan kandungan unsur-unsur logamnya. Besar kecilnya kandungan kation dan anion di dalam air serta zat-zat yang terlarut di dalamnya dapat ditentukan dan digolongkan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan oleh manusia. Penentuan dan penggolongan air berdasarkan kriteria-kriteria tersebut disebut sebagai kualitas air (Basuki, 1995).

Daerah sempadan sungai adalah kawasan di sepanjang kiri dan kanan sungai yang berfungsi sebagai penyangga ekosistem sungai dan mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai (Anonim, 1997). Sempadan sungai adalah bagian tak terpisahkan dari ekosistem sungai dan memiliki peranan penting dalam pemeliharaan kuantitas maupun kualitas sungai (Rini, 2003).

Lebih lanjut, Rini (2003) menguraikan fungsi utama sempadan sungai, yaitu membantu infiltrasi (penyerapan) aliran air hujan ke dalam tanah dan mencegah banjir, memberi naungan di sekitar sungai dan mencegah meningkatnya suhu air, serta menyediakan habitat dari berbagai jenis biota sungai. Daerah sempadan yang baik dapat meningkatkan kualitas air karena menjebak sedimen, memperkecil erosi, serta menyimpan nutrien dan menahan pencemar (Saunders, 2002).

Secara alami, daerah sempadan sungai merupakan habitat dimana komponen ekologi sungai berkembang. Dengan ekosistem sempadan sungai yang subur, maka sistem konservasi air disepanjang sungai dapat terjaga. Jika sistem ekologi dan hidrolis sempadan sungai ini terganggu, yang ditandai dengan penurunan kualitas air sungainya, seperti mengubah penggunaan tanah di daerah sempadan, maka fungsi ekologis dan hidrolis yang sangat vital tersebut akan rusak (Bapedal Jawa Timur, 2007).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Rini (2003) pada *Kali Surabaya* memperlihatkan bahwa terdapat hubungan antara sempadan *Kali Surabaya* dengan kualitas air sungainya. Kualitas air *Kali Surabaya* di bagian tengah lebih buruk dibandingkan dengan kualitas air di bagian hulu dan bagian hilir. Hal ini terjadi karena penggunaan tanah sempadan yang mendominasi di masing-masing bagian sungai tersebut berbeda-beda. Pada bagian tengah sungai yang memiliki kualitas air yang lebih buruk, penggunaan tanah sempadan yang mendominasi adalah industri. Sedangkan penggunaan tanah di bagian hulu dan hilir masing-masing adalah pertanian dan permukiman.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Prawijiwuri tahun 2005 pada saluran *inlet* perairan situ di Kampus Universitas Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan tanah di sekitar saluran *inlet* perairan situ dapat mempengaruhi kualitas airnya. Kualitas air pada saluran yang melewati wilayah permukiman dengan dominasi kepadatan penduduk yang tinggi lebih buruk dibandingkan dengan kualitas air pada saluran yang melewati wilayah permukiman dengan dominasi kepadatan penduduk rendah.

Penelitian kualitas air di *Ci Mandala* dan *Ci megamendung* yang telah dilakukan Rusly (2007) juga menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan tanah dengan kualitas air sungainya. Di bagian hulu kedua sungai yang penggunaan tanahnya didominasi oleh hutan dan perkebunan menghasilkan kualitas air yang lebih baik dibandingkan di bagian tengah dan hilir sungai yang penggunaan tanahnya sudah lebih beragam seperti tegalan, permukiman, perkebunan, serta aktivitas penambangan.

Kali Krukut merupakan salah satu sungai yang mempunyai daerah alami sempadan. Salah satu fungsi alami sungai ini adalah sebagai tempat penampungan

air hujan bagi daerah sekitarnya. Selain itu, *Kali Krukut* dapat dimanfaatkan untuk sumber air bagi kegiatan domestik, industri, pertanian, dan perikanan. Sempadan *Kali Krukut* yang telah terkonversi dari daerah alaminya menjadi suatu kawasan terbangun menghasilkan penggunaan tanah yang beragam sehingga berpotensi dalam merubah kualitas airnya.

Dengan adanya pemantauan terhadap kualitas air *Kali Krukut*, maka dapat diketahui apabila terdapat penurunan kualitas airnya dan dapat ditelusuri sumber penyebabnya sehingga dapat diminimalisir dampak yang ditimbulkannya. Data kualitas air juga dapat dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan penetapan peruntukan air *Kali Krukut* beserta baku mutu airnya.

1.2 Rumusan Masalah

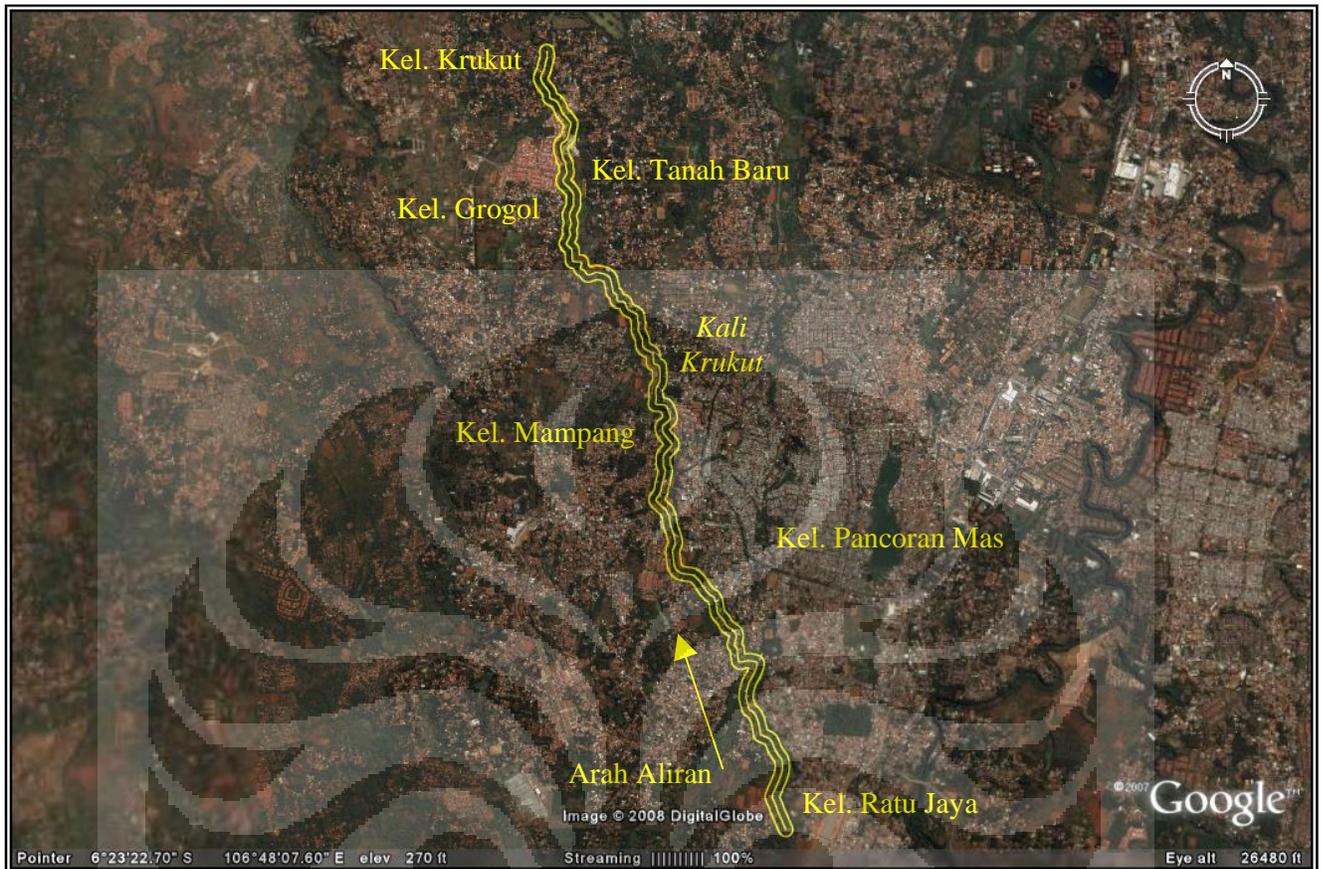
Sempadan *Kali Krukut* yang telah terkonversi dari daerah alaminya menjadi suatu kawasan terbangun menghasilkan penggunaan tanah yang beragam sehingga berpotensi dalam merubah kualitas airnya.

Pertanyaan Penelitian :

Bagaimana kualitas air *Kali Krukut* sehubungan dengan penggunaan tanah daerah sempadannya?

1.3 Batasan dan Definisi Operasional

1. Daerah penelitian adalah *Kali Krukut* dengan sempadan sungainya yang berada di dalam wilayah Kota Depok yang meliputi tiga kecamatan dan lima kelurahan (Lihat Gambar 1.1), yaitu : Kelurahan Ratu Jaya, Kelurahan Mampang, Kelurahan Pancoran Mas (Kecamatan Pancoran Mas), Kelurahan Tanah Baru (Kecamatan Beji), dan Kelurahan Grogol (Kecamatan Limo).
2. Sempadan sungai adalah sebagai kawasan sepanjang kiri dan kanan sungai, termasuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan fungsi sungai (Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung). Lebar sempadan dalam penelitian ini adalah 50 meter di kanan dan kiri dari badan sungai.



Gambar 1.1 Daerah penelitian dan sekitarnya

3. Kualitas air merupakan kondisi kualitatif air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Pasal 1 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003). Dalam penelitian ini, kualitas air yang diuji berdasarkan fungsi sungainya dengan mengacu kepada Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 1990 yaitu standar baku mutu air golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku untuk air minum
4. Parameter kualitas air dalam penelitian ini adalah DO (Dissolved Oxygen) atau oksigen terlarut, DHL (Daya Hantar Listrik) atau konduktivitas, nitrat, dan amonia.
5. Sawah yang dimaksud dalam penelitian adalah seluruh aktivitas pertanian lahan basah yang dicirikan oleh pola pematang.

6. Daerah terbangun dalam penelitian ini meliputi permukiman serta industri yang memperlihatkan pola alur jalan yang rapat.
7. Semak belukar yang terdapat dalam penelitian ini adalah kawasan bekas hutan lahan kering yang telah tumbuh kembali, didominasi vegetasi rendah dan tidak menampakkan lagi bekas alur bercak penebangan.
8. Tanah kosong yang dimaksud dalam penelitian ini adalah seluruh kenampakan tanpa vegetasi.
9. Tegalan /ladang dalam penelitian ini adalah semua aktivitas pertanian lahan kering.

1.4 Metodologi Penelitian

1.4.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penggunaan tanah, kualitas air, dan debit air.

A. Penggunaan Tanah

Penggunaan tanah dalam penelitian ini didapatkan hasil interpretasi Citra Ikonos Tahun 2002 dari *Google Earth* secara visual dengan parameter rona. Untuk mengetahui letak daerah penelitian di *Google Earth*, maka dipakai peta acuan yang meliputi sungai dengan *buffer* sejauh 50 meter yang diolah dari software ArcView GIS 3.3 dengan menggunakan *extension* Do Google. Setelah itu, maka dilakukan survey lapang untuk verifikasi data. Berdasarkan hasil interpretasi dan survey lapang tersebut, penggunaan tanah dibagi menjadi lima, yaitu sawah, daerah terbangun, semak belukar, tanah kosong, dan tegalan / ladang.

Tabel 1.1 Penentuan penggunaan tanah
berdasarkan rona dan bentuk citra ikonos

Penggunaan Tanah	Rona Ikonos
Sawah	
Daerah Terbangun	
Semak Belukar	
Tanah Kosong	
Tegalan / Ladang	

Penggunaan tanah sempadan diklasifikasikan dengan menggunakan metode perhitungan penggunaan tanah sempadan (Kuusemets, et al, 2000). Sungai dibagi menjadi enam ruas. Pada setiap ruas untuk lokasi pengukuran kualitas air, maka penggunaan tanah di sempadan sungainya dikelompokkan untuk kemudian dihitung masing-masing persentasenya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui

penggunaan tanah yang dominan. Adapun klasifikasi penggunaan tanah sempadan adalah sebagai berikut :

- Penggunaan tanah yang berfungsi sebagai penyangga (*buffered*)

$$B = \frac{l_b}{\sum l_t} \times 100\% \dots\dots\dots(1.1)$$

B = Penggunaan tanah yang berfungsi sebagai penyangga (%)

l_b = Panjang sungai dengan penggunaan tanah yang berfungsi sebagai penyangga (m)

$\sum l_t$ = Panjang sungai keseluruhan (m)

Penggunaan tanah yang berfungsi sebagai penyangga di dalam penelitian ini meliputi sawah dan tegalan / ladang.

- Penggunaan tanah yang tidak berfungsi sebagai penyangga (*unbuffered*)

$$U = \frac{l_u}{\sum l_t} \times 100\% \dots\dots\dots(1.2)$$

U = Penggunaan tanah yang tidak berfungsi sebagai penyangga (%)

l_u = Panjang sungai dengan penggunaan yang tidak berfungsi sebagai penyangga (m)

Penggunaan tanah yang termasuk di dalam klasifikasi ini adalah daerah terbangun

Penggunaan tanah sempadan yang memiliki penyangga (*buffered*) dibagi menjadi tiga kelas, yakni penggunaan tanah sempadan berpenyangga kelas 0 – 33,33 %, 33,34 – 66,66 %, dan 66,67 – 100 %. Hal yang sama dilakukan untuk penggunaan tanah sempadan yang tidak memiliki penyangga (*unbuffered*). Adapun rumus perhitungan untuk pembagian kelas tersebut adalah sebagai berikut :

$$L = \frac{X \text{ max} - X \text{ min}}{K} \dots\dots\dots(1.3)$$

Keterangan :

L = Kelas interval

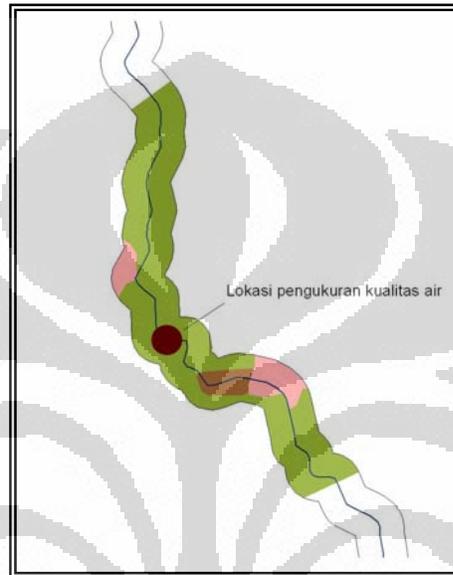
$X \text{ max}$ = Nilai data tertinggi

$X \text{ min}$ = Nilai data terendah

K = Banyaknya kelas

B. Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan selama lima hari, yaitu tanggal 5 – 7 Juni 2008 dan dilanjutkan ada tanggal 10 dan 11 Juni 2008 pada waktu pagi hari (pukul 08.00-11.00 WIB), dan siang hari (pukul 13.00-16.00 WIB). Lokasi pengukuran parameter kualitas air terletak di tengah masing-masing ruas sungai.



Gambar 1.2 Lokasi pengukuran kualitas air

Pengukuran parameter kualitas air tersebut meliputi :

1. Pengukuran DO (oksigen terlarut) atau oksigen terlarut dengan menggunakan alat *Portable Waterproof Dissolved Oxygen Meter (HI 9142)* merk Hanna Instruments
2. Pengukuran DHL (Daya Hantar Listrik) atau konduktivitas dengan menggunakan alat *Portable Multi-Range Conductivity Meter (HI 8733)* merk Hanna Instruments
3. Pengukuran nitrat (NO_3) sebagai N dengan alat pengukuran amonia merk *Hanna Instruments (HI 93728)* dengan interval 0,0 – 30 mg / l
4. Pengukuran amonia (NH_3) dengan alat pengukuran amonia merk *Hanna Instruments* dengan interval 0,0 – 3 mg / l

Pengukuran DO dan DHL dilakukan secara langsung di lapangan (*insitu*). Sedangkan untuk parameter nitrat dan amonia diukur sesaat setelah pengambilan sampel air dengan menggunakan wadah. Adapun lokasi pengambilan sampel air diplot dengan menggunakan *Global Positioning System (GPS)* merk *Garmin* yang terdiri dari :

1. Lokasi 1 dengan koordinat 700.133 mT dan 9.291.151 mU. Lokasi ini berada pada ruas 1 *Kali Krukut* yang merupakan hulu sungai ini
2. Lokasi 2 yang terletak pada ruas 2 *Kali Krukut* dengan koordinat 699.808 mT dan 9.292.034 mU
3. Lokasi 3 yang terletak pada ruas 3 *Kali Krukut* dengan koordinat 699.289 mT dan 9.292.927 mU
4. Lokasi 4 yang terletak pada ruas 4 *Kali Krukut* dengan koordinat 699.299 mT dan 9.293.888 mU
5. Lokasi 5 yang terletak pada ruas 5 *Kali Krukut* dengan koordinat 698.708 mT dan 9.294.632 mU
6. Lokasi 6 yang terletak pada ruas 6 *Kali Krukut* dengan koordinat 698.658 mT dan 9.295.638 mU

C. Debit Air Sungai

Pengukuran debit air sungai dilakukan pada lokasi yang sama dengan pengambilan sampel air. Perhitungan debit dengan mengukur kecepatan aliran dan luas penampang melintang (Mori, 1977).

- Pengukuran kecepatan aliran dilakukan dengan menggunakan pelampung (Prawijiwuri, 2005)

$$V = (X_2 - X_1) / t \dots \dots \dots (1.4)$$

Keterangan :

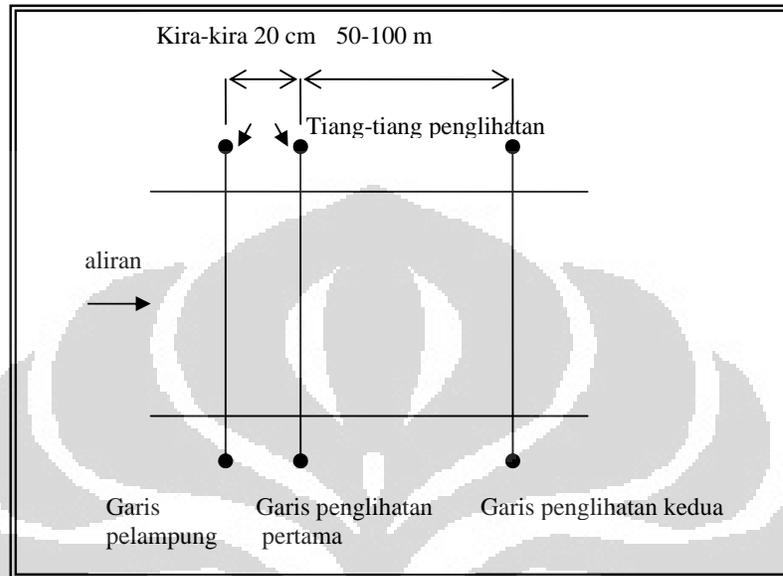
V = Kecepatan pelampung (meter / detik)

X_2 dan X_1 = Titik awal dan titik akhir pelampung (meter)

t = Waktu tempuh pelampung (detik)

Tiang-tiang untuk observasi dipancangkan pada 2 buah titik dengan jarak 50-100 m. Waktu mengalirnya pelampung diukur dengan stopwatch. Setelah kecepatan

aliran dihitung, maka diadakan perhitungan debit yakni kecepatan kali luas penampang melintangnya (Mori, 1977).



Gambar 1.3 Profil pengukuran kecepatan aliran

(Sumber : Mori, 1977)

- Pengukuran luas penampang basah

$$A = w \times d \dots\dots\dots(1.5)$$

Keterangan :

A = Luas penampang basah (m^2)

w = Lebar sungai (m)

d = Kedalaman sungai (m)

Pengukuran lebar dan kedalaman sungai dilakukan dengan menggunakan meteran

- Pengukuran debit sungai

$$Q = A \times v \dots\dots\dots(1.6)$$

Keterangan :

Q = Debit (m^3/det)

A = Luas penampang basah sungai (m^2)

v = Kecepatan pelampung (meter / detik)

1.4.2 Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik dan analisis deskriptif. Analisis statistik digunakan untuk menghitung keterkaitan antara parameter kualitas air dengan debit air. Variabel bebas (x) dalam penelitian ini adalah debit air. Sedangkan variabel terikatnya (y) adalah parameter kualitas air. Untuk mengetahui besarnya korelasi antara parameter kualitas air dengan debit air, maka dapat digunakan analisis korelasi metode *Pearson's Product Moment* :

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] \times [(N \sum y^2) - (\sum y)^2]}} \dots\dots\dots(1.7)$$

Apabila :

$r = 1$ berarti hubungan sempurna positif

$r = -1$ berarti hubungan sempurna negatif

$-1 < r < 0$ berarti hubungan moderat negatif

$0 < r < 1$ berarti hubungan moderat positif

Parameter untuk menyatakan besar kecilnya korelasi adalah :

$r = 0,90 - 1,00$ hubungan sangat tinggi

0,78 – 0,89 hubungan tinggi

0,64 – 0,77 hubungan sedang

0,46 – 0,63 hubungan rendah

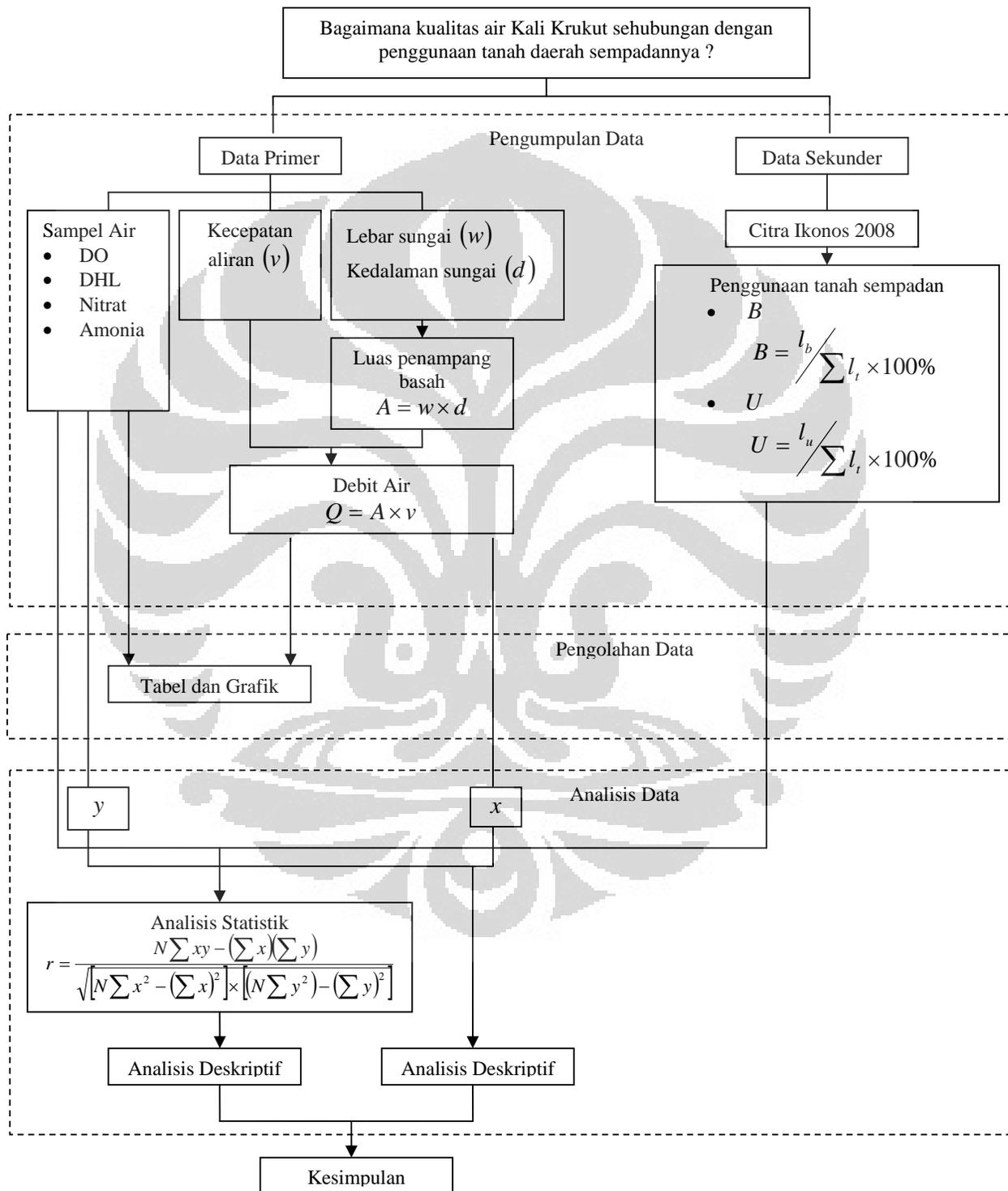
0,00 – 0,45 hubungan sangat rendah (Pabundu, 2005)

Analisis deskriptif digunakan untuk menjawab masalah penelitian, yakni dengan mendeskripsikan hubungan antara konsentrasi parameter penentu kualitas air dengan penggunaan tanah sempadan. Serta untuk mendeskripsikan hubungan antara konsentrasi parameter penentu kualitas air dengan debit air.

1.5 Alur Kerja Penelitian

Untuk mengetahui kualitas air daerah penelitian, maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan parameter DO, DHL, nitrat, dan amonia. Sedangkan untuk mengetahui penggunaan tanah sempadan, dilakukan interpretasi Citra Ikonos Tahun 2002. Nilai masing-masing parameter kualitas air kemudian

dikorelasikan dengan penggunaan tanah sempadan dan debit air sungai. Analisis dilakukan secara deskriptif. Secara keseluruhan, alur kerja penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4 Alur kerja penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sempadan Sungai

Sungai mempunyai fungsi mengumpulkan curah hujan dalam suatu daerah tertentu dan mengalirkannya ke laut. Sungai itu dapat digunakan juga untuk berjenis-jenis aspek seperti pembangkit tenaga listrik, pelayaran, pariwisata, perikanan, dan lain-lain. Dalam bidang pertanian sungai itu berfungsi sebagai sumber air yang penting untuk irigasi. Daerah pengaliran sebuah sungai adalah daerah tempat presipitasi itu mengkonsentrasi ke sungai (Mori, 1977)

Chapman (1996) mendefinisikan sungai sebagai salah satu sumber air yang utama bagi manusia. Perkembangan sosial, ekonomi, serta politik di masa lampau sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dan distribusi air yang terdapat di dalam suatu jaringan sungai. Fungsi utama air sungai dapat diuraikan sebagai berikut :

- Sumber ketersediaan air minum
- Irigasi untuk pertanian
- Sumber air bagi kegiatan industri
- Perikanan
- Rekreasi

Berdasarkan Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung, sempadan sungai didefinisikan sebagai kawasan sepanjang kiri dan kanan sungai, termasuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan fungsi sungai. Lebar sempadan pada sungai besar adalah 100 meter di kiri dan kanan sungai, sedangkan lebar sempadan pada anak sungai di luar permukiman adalah 50 meter di kiri dan kanan sungai. Daerah sempadan mencakup daerah bantaran sungai yaitu bagian dari badan sungai yang hanya tergenang air pada musim hujan dan daerah sempadan yang berada di luar bantaran yaitu daerah yang menampung luapan air sungai di musim hujan dan memiliki kelembaban tanah yang lebih tinggi dibandingkan kelembaban tanah pada ekosistem daratan (Rini, 2003).

Lebih lanjut, Rini (2003) menguraikan fungsi utama sempadan sungai, yaitu :

- Membantu infiltrasi (penyerapan) aliran air hujan ke dalam tanah dan mencegah banjir. Daerah bervegetasi alami di bantaran sungai akan menghambat arus aliran air hujan dan tanahnya akan menyerap sebagian air, sehingga mengurangi volume air yang mengalir ke sungai dan mencegah banjir. Setelah air terserap masuk ke dalam akuifer, air tanah akan mengalir ke sungai melarutkan dan mengencerkan limbah dalam air sungai serta meningkatkan kapasitas penyerapan limbah oleh air sungai terutama pada musim kemarau.
- Memberi naungan di sekitar sungai dan mencegah meningkatnya suhu air. Suhu yang tinggi meningkatkan aktivitas metabolisme dan meningkatkan kebutuhan oksigen, sedangkan oksigen yang tersedia sangat terbatas. Hal ini dapat menyebabkan kematian biota perairan karena kekurangan oksigen dan timbulnya bau akibat pesatnya pertumbuhan mikroba patogen dan bakteri.
- Menyediakan habitat dari berbagai jenis biota sungai seperti serangga, molluska (keong-keongan), cacing dan ikan. Setiap organisme memiliki peranan penting dalam ekosistem sungai antara lain dalam meningkatkan kesuburan tanah dan menjaga keseimbangan populasi serangga hama. Daerah di bawah permukaan tanah bantaran sungai adalah daerah yang penting bagi perlindungan organisme sungai terutama hewan invertebrata pada saat adanya gangguan (banjir, kekeringan dan sebagainya). Daerah ini berkaitan dengan reproduksi ikan dan menjadi sumber energi dan nutrien yang penting.

Daerah sempadan sangat mempengaruhi pergerakan bahan pencemar yang bersifat *non point* melalui pengaliran airnya (Gilliam, 1994). Daerah sempadan yang baik dapat meningkatkan kualitas air karena (Saunders, 2002) :

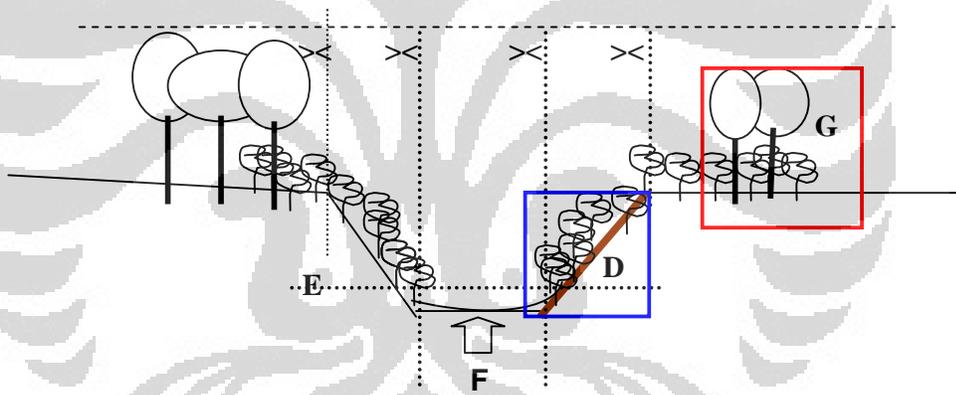
- Menjebak sedimen
Pertumbuhan tanaman di daerah sempadan yang cepat, mampu menangkap sedimen, nutrien, dan bahan-bahan pencemar sebelum memasuki sungai.
- Memperkecil erosi
Vegetasi di daerah sempadan dapat mempengaruhi erosi yang diakibatkan oleh *runoff*. Akar-akar vegetasi tersebut mampu mengikat dan menahan tanah

sehingga memperkecil erosi yang terjadi. Jika erosi kecil berarti semakin sedikit jumlah sedimen yang masuk ke dalam sungai sehingga air menjadi lebih bersih.

- Menyimpan nutrisi dan menahan pencemar

Tanaman dan tanah yang ada di sempadan mampu menahan nutrisi dan bahan-bahan pencemar dari *runoff* dan banjir.

Sempadan sungai (terutama di daerah bantaran banjir) merupakan daerah ekologi dan sekaligus hidrolis sungai yang sangat penting. Sempadan sungai tidak dapat dipisahkan dengan badan sungainya (alir sungai) karena secara hidrolis dan ekologis merupakan satu kesatuan. Jika sistem ekologi dan hidrolis sempadan sungai terganggu, yang ditandai dengan penurunan kualitas air sungai, seperti mengubah penggunaan tanah daerah sempadan, maka fungsi ekologis dan hidrolis yang sangat vital tersebut akan rusak (Bapedal Jawa Timur, 2007).



Gambar 2.1 Bentuk morfologi sungai (dimodifikasi)

(Waryono, 2005)

Keterangan :

A = penyangga tepian sungai; B = bantaran sungai; C = badan sungai; D = tanggul sungai; E = batas tinggi air semu; F = dasar sungai; G = vegetasi riparian

2.2 Kualitas Air

Kualitas air adalah kondisi kualitatif air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan

peraturan perundang-undangan yang berlaku (Pasal 1 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003). Kualitas air dapat dinyatakan dengan parameter kualitas air. Parameter ini meliputi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis. Parameter fisik menyatakan kondisi fisik air atau keberadaan bahan yang dapat diamati secara visual/kasat mata. Yang termasuk dalam parameter fisik ini adalah kekeruhan, kandungan partikel/padatan, warna, rasa, bau, suhu, dan sebagainya. Parameter kimia menyatakan kandungan unsur/senyawa kimia dalam air, seperti kandungan oksigen, bahan organik (dinyatakan dengan BOD, COD, TOC), mineral atau logam, derajat keasaman, nutrien/hara, kesadahan, dan sebagainya. Parameter mikrobiologis menyatakan kandungan mikroorganisme dalam air, seperti bakteri, virus, dan mikroba pathogen lainnya. Berdasarkan hasil pengukuran atau pengujian, air sungai dapat dinyatakan dalam kondisi baik atau tercemar. Sebagai acuan dalam menyatakan kondisi tersebut adalah baku mutu air, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 (Masduqi, 2007).

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Kualitas air akan berbeda dari suatu kegiatan ke kegiatan lain (Purwakusuma, 2006).

Tabel 2.1 Standar kualitas air di perairan umum
berdasarkan PP No. 20 Tahun 1990

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum			
			Golongan A	Golongan B	Golongan C	Golongan D
Fisika						
1	Daya Hantar Listrik (DHL)	$\mu\text{S/cm}$	< 2250	< 2250	< 2250	2250
Kimia						
1	Nitrat (NO_3)	mg/lt	10	10	10	
2	Amoniak (NH_3)	mg/lt		0,5	0,02	
4	DO	mg/lt	> 9 mg / l	> 6	> 3	

(Sumber : PP No 20 Tahun 1990)

2.3 Parameter Kualitas Air

Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang biasa dilakukan adalah uji kimia, fisik, biologi, atau uji kenampakan (bau dan warna) (Anonim, 2006).

2.3.1 DO (Dissolved Oxygen) atau Oksigen Terlarut

Oksigen diperlukan oleh semua makhluk yang hidup di air seperti ikan, udang, kerang dan hewan lainnya termasuk mikroorganisme seperti bakteri. Oksigen terlarut yang terkandung di dalam air, berasal dari udara dan hasil proses fotosintesis tumbuhan air. Agar ikan dapat hidup, air harus mengandung oksigen paling sedikit 5 mg/ liter. Apabila kadar oksigen kurang dari 5 mg/liter, ikan akan mati, tetapi bakteri yang kebutuhan oksigen terlarutnya lebih rendah dari 5 mg/ liter akan berkembang (e-dukasi.net).

2.3.2 DHL (Daya Hantar Listrik) atau Konduktivitas

Menurut Michael (1994) dalam Rini (2003), air dapat menghantarkan listrik jika di dalamnya terdapat ion-ion yang bertindak sebagai penghantar listrik. Besarnya kemampuan menghantarkan arus listrik dapat ditentukan dari banyaknya ion yang terkandung dalam air. Larutan ion-ion yang terdisosiasi dapat menghantarkan listrik dan mematuhi Hukum Ohm. DHL berhubungan dengan konsentrasi garam-garam yang terlarut di dalam air. Semakin tinggi padatan serta garam-garam yang terlarut di dalam air, akan diikuti oleh peningkatan nilai DHL.

2.3.3 Nitrat (NO₃)

Nitrat adalah sumber dari nitrogen (N) yang merupakan nutrisi penting untuk tumbuhan yang hidup dalam air. Nitrat terbentuk ketika bakteri memecah amonia melalui proses nitrifikasi. Nitrat yang berasal dari limbah pertanian (pupuk) serta limbah hasil aktivitas manusia lainnya dapat memasuki badan sungai melalui aliran permukaan. Nitrat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman air yang berlebihan. Pembusukan tanaman air oleh bakteri dapat menghabiskan oksigen yang terlarut di dalam air, sehingga mempengaruhi ikan dan organisme air lainnya (FM River, 2003a)

2.6.4 Amonia (NH₃)

Amonia merupakan sumber dari nitrogen (N) dan penting bagi tumbuhan dan mikroorganisme air. Amonia dihasilkan oleh hewan air dan dibentuk saat proses pembusukan dari tumbuhan dan hewan air. Amonia terdapat di dalam limbah pertanian, seperti pupuk dan juga limbah industri serta kotoran hewan. Pada pH dan temperatur umum air, amonia tersedia dalam bentuk ion (NH₄⁺). Saat terjadi peningkatan pH dan temperatur, ion tersebut berubah menjadi gas amonia (NH₃). Gas tersebut berbahaya bagi ikan dan organisme air lainnya. Jika kadar oksigen terlarut mencukupi, maka amonia dapat dipecah oleh bakteri menjadi nitrit (NO₂) atau nitrat (NO₃) (FM River, 2003b).

2.3 Pengaruh Penggunaan Tanah terhadap Kualitas Air

Sungai dapat dicemari oleh bahan-bahan yang berasal dari lahan yang berbatasan dengannya. Termasuk di dalamnya adalah partikel tanah (sedimen), nutrisi seperti nitrogen dan fosfor, garam, materi tumbuhan dari hasil bercocok tanam, kimiawi, dan juga mikroba. Sedimen dan beberapa nutrisi, seperti fosfor, terbawa masuk ke sungai terutama oleh aliran air permukaan. Aliran tersebut bervariasi, dari aliran yang kecil dan sedikit sampai aliran yang banyak dan deras serta akan mengendapkan material yang dibawanya ke ceruk-ceruk ataupun wadah air. Sementara nutrisi lain seperti nitrogen dan garam dapat berpindah dari tanah melalui aliran bawah permukaan menuju ke sungai (Anonim, 2007).

Daerah tangkapan air yang digunakan untuk pertanian, penggundulan hutan, atau pembangunan kota, serta penggunaan tanah untuk dibuat jalan (jalan kerikil ataupun jalan setapak) dapat mempengaruhi aliran air permukaan serta sedimen yang dibawanya menuju ke sungai. Sedimen ataupun nutrisi yang dibawanya dapat mencemari sungai yang merupakan sumber air untuk manusia serta mempengaruhi perkembangbiakan hewan di dalamnya. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas air sungai (Anonim, 2007).

Penggunaan lahan dapat berdampak terhadap kualitas air, yang dapat berpengaruh negatif, dan pada beberapa kasus dapat berdampak positif terhadap penggunaan air di daerah hilir. Pengaruh-pengaruh yang dapat ditimbulkan termasuk perubahan dalam sedimen dan konsentrasi hara, garam-garam, logam

dan agrokimia, oleh patogen dan perubahan regime temperatur (Kiersch, 2000 dalam Masnang, 2003). Lebih lanjut, Masnang (2003) menjelaskan bahwa aktivitas pertanian dapat berperan penting terhadap meningkatnya pemasukan nitrogen kedalam badan air yang dihasilkan oleh beberapa faktor, termasuk penggunaan pupuk, pupuk kandang, endapan pembuangan kotoran dari tanaman, dan aerasi tanah.

Kegiatan pertanian merupakan kegiatan untuk meningkatkan produktivitas tanah atau meningkatkan total produksi pertanian mencakup usaha intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian. Beberapa dampak pertanian tradisional antara lain, penggunaan pestisida dan pupuk yang tidak tepat serta berlebihan, dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran. Bila terjadi curah hujan yang tinggi akan dengan mudah menghanyutkan pupuk dan pestisida kedalam aliran sungai sehingga akan mengganggu keseimbangan lingkungan fauna dan flora pada sungai (Purba, 2008).

Kegiatan pemukiman sering menghasilkan limbah. Limbah ini dapat berupa limbah padat atau limbah cair yang berasal dari rumah tangga, perkampungan, kota pasar, jalan dan sebagainya. Limbah ini masuk kedalam saluran pembuangan, menumpuk di hilir saluran serta dapat mengakibatkan terjadinya reaksi kompleks. Pengaruh yang ditimbulkan karena masuknya limbah kedalam sungai mengakibatkan perubahan terhadap sifat fisika, kimia maupun biologis sungai.

2.4 Pengaruh Debit terhadap Kualitas Air

Kualitas air sungai ditentukan oleh debit air dan debit limbah yang dibuang ke dalam badan air sungai tersebut. Jika suatu badan air sudah ditetapkan sesuai dengan standar baku mutu kualitas air, maka tindakan selanjutnya adalah mengendalikan kualitasnya dengan menetapkan berapa besar limbah yang boleh dibuang ke badan air sungai itu disesuaikan dengan debit air sungai yang ada. Jumlah limbahnya harus fluktuatif sesuai dengan fluktuasi debit air sungai itu sendiri, karena debit air sungai memang dinamik sesuai dengan musim yang terjadi. Pada musim kemarau pembuangan limbah tidak boleh melebihi kapasitas

air untuk mengencerkannya agar kualitas airnya tetap terjaga baik (Departemen HI HMTL-ITS)

Aliran air dalam sungai mampu menyerap gas oksigen dari udara dalam bentuk oksigen terlarut. Kemampuan penyerapan oksigen oleh air adalah fungsi kecepatan aliran air (V), makin cepat aliran air makin tinggi kadar oksigen terlarut. Sebaliknya kedalaman air memberikan pengaruh yang berlawanan, makin dalam aliran air makin sulit oksigen terserap sehingga oksigen terlarut makin rendah. Debit air (Q) adalah fungsi dari kecepatan (V), kedalaman (H) dan lebar sungai (B). Pada bentuk penampang sungai yang berbentuk V bersudut tajam menunjukkan pengaruh kedalaman (H) lebih dominan. Sehingga makin tinggi debit, maka kedalaman (H) adalah makin tinggi yang mengakibatkan kadar oksigen terlarut (DO) makin rendah, meskipun seharusnya debit (Q) tinggi mengakibatkan kecepatan air tinggi dan oksigen terlarut juga akan makin tinggi. Debit sungai yang besar juga mampu menyebabkan Daya Hantar Listrik (DHL) dan zat terlarut lebih kecil daripada keadaannya pada debit kecil. Hal ini jelas disebabkan oleh proses pengenceran (Irianto, 2004).

BAB III

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

3.1 Administrasi

Kali Krukut merupakan salah satu sungai yang mengalir di Kota Depok. Sungai ini bersumber dari dua mata air yang berada di Kecamatan Pancoran Mas, Depok kemudian mengalir melewati beberapa kecamatan di Kota Jakarta dan bermuara di banjir kanal barat bersama dengan sungai-sungai lainnya.

Daerah penelitian adalah bagian hulu *Kali Krukut* dengan sumbernya sampai dengan perbatasan Kota Depok dengan Kota Jakarta. Secara geografis, letak daerah penelitian berada pada 698.506,97 – 700.184,24 mT dan 9.296.171,66 – 9.290.576,74 mU. Di sebelah utara, berbatasan dengan Kota Jakarta, tepatnya dengan Kelurahan Cipadak di Kecamatan Jagakarsa. Sementara di bagian baratnya dibatasi dengan Kelurahan Tanah Baru dan Kelurahan Pancoran Mas Depok dan di selatan berbatasan dengan Kelurahan Ratu Jaya Depok. Sementara di bagian timur daerah penelitian berbatasan dengan tiga kelurahan, yakni Kelurahan Krukut, Kelurahan Grogol, dan Kelurahan Mampang yang ketiganya masuk dalam administrasi Kota Depok.

Kali Krukut yang terdapat dalam daerah penelitian memiliki panjang 6,8 kilometer. Luas total daerah penelitian adalah sebesar 68,047 hektar yang termasuk di dalamnya sempadan sungai sejauh 50 meter di kanan sungai dan juga 50 meter di kirinya.

3.2 Penggunaan Tanah

Penggunaan tanah yang dapat dijumpai di daerah penelitian terbagi menjadi lima, yaitu daerah terbangun, sawah, semak belukar, tanah kosong, serta tegalan / ladang. Umumnya, penggunaan tanah pada sempadan *Kali Krukut* sejauh 50 meter pada kanan dan kirinya didominasi oleh sawah.

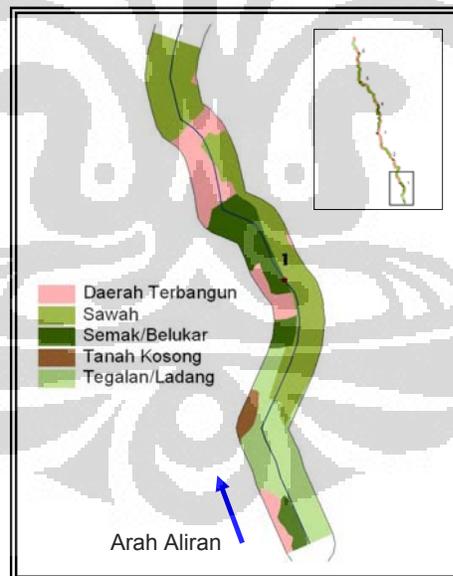
Tabel 3.1 Penggunaan tanah daerah penelitian

Penggunaan Tanah	Luas (Ha)
Daerah Terbangun	19,313
Sawah	32,616
Semak Belukar	7,311
Tanah Kosong	2,634
Tegalan/Ladang	6,173
Jumlah	68,047

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

3.2.1 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 1

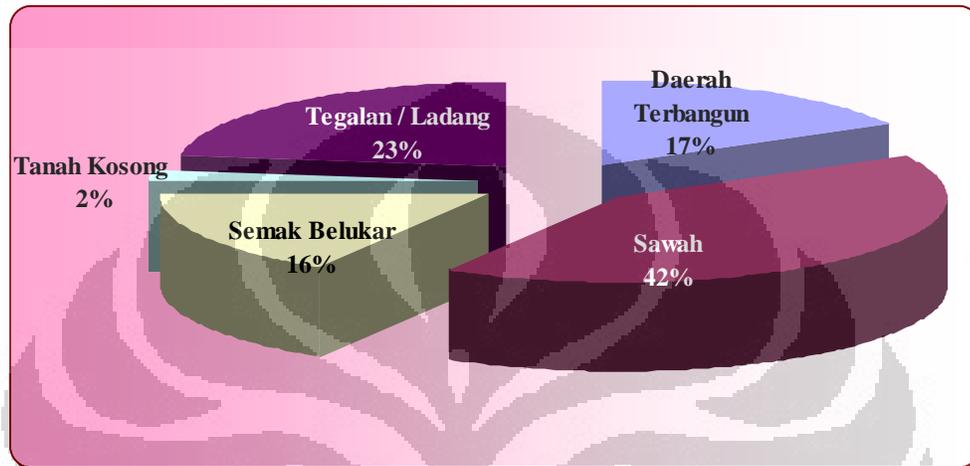
Ruas 1 merupakan bagian hulu dari *Kali Krukut* dimana terdapat kedua sumber mata air. Pada ruas ini, luas total penggunaan tanah sempadan adalah sebesar 11,295 hektar. Dari jumlah tersebut, sawah merupakan penggunaan tanah yang paling mendominasi dengan persentase sebesar 41,76 %. Pada sempadan sejauh 50 meter di kiri sungai, tegalan / ladang menjadi bagian yang paling mendominasi.



Gambar 3.1 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 1

Di bagian kiri sempadan, juga terdapat semak belukar yang mempunyai bagian sebesar 16.41% dari keseluruhan penggunaan tanah di ruas 1. Adapun tanah kosong menjadi bagian sempadan yang paling sedikit di ruas 1 dengan luas sebesar 0,252 hektar dan hanya dapat dijumpai pada bagian kiri dari sempadan

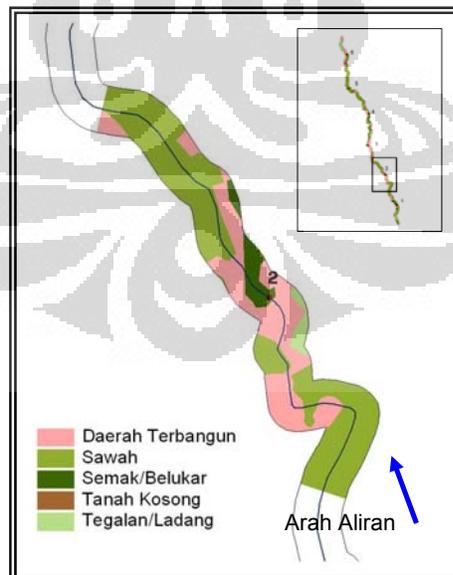
sungai. Pada sempadan di bagian kanan sungai, tampak bahwa sawah dan tegalan / ladang mengambil bagian yang paling besar dari keseluruhan penggunaan tanahnya. Penggunaan tanah lainnya seperti daerah terbangun, memiliki luas sebesar 1,903 hektar di ruas 1 dan dapat ditemukan pada bagian kiri ataupun kanan dari sempadan sungai.



Gambar 3.2 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 1

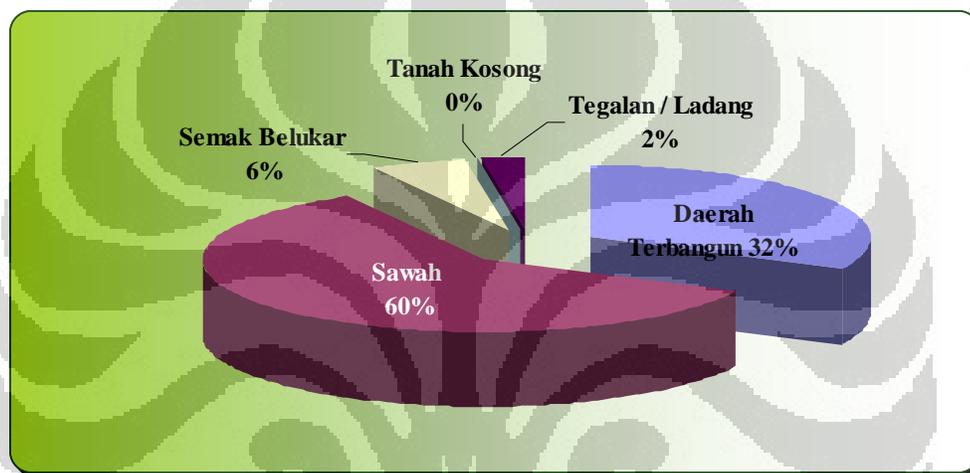
3.2.2 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 2

Umumnya, ruas 2 banyak digunakan sebagai sawah. Luas sawah di ruas 2 ini mencapai 6,702 hektar dari luas keseluruhan penggunaan tanah ruas ini, yaitu sebesar 11,216 Ha.



Gambar 3.3 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 2

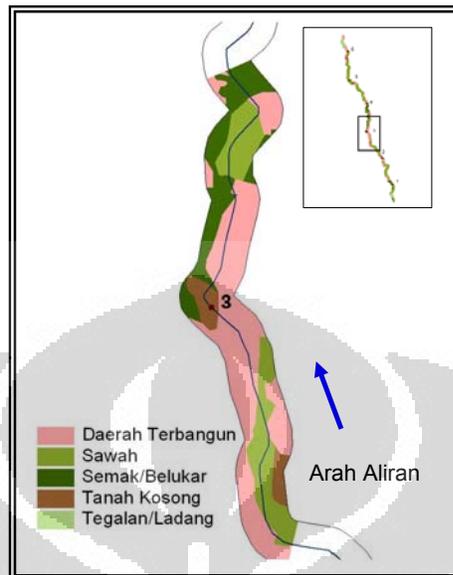
Di ruas ini, semak belukar menempati bagian yang kecil, yakni sebesar 5,72% atau 0,642 hektar dari seluruh penggunaan tanah yang ada. Sedangkan tanah kosong tidak dijumpai di ruas ini. Penggunaan tanah lainnya seperti daerah terbangun mempunyai luas yang juga besar, yakni 3,601 hektar atau 32,11 %. Daerah terbangun dapat dijumpai di bagian kanan maupun kiri sempadan sungai dan terletak di tengah ruas 2 berdampingan dengan sawah. Sementara tegalan / ladang menempati porsi kecil di ruas 2 dengan luas 0.271 hektar atau sebesar 2,42 %.



Gambar 3.4 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 2

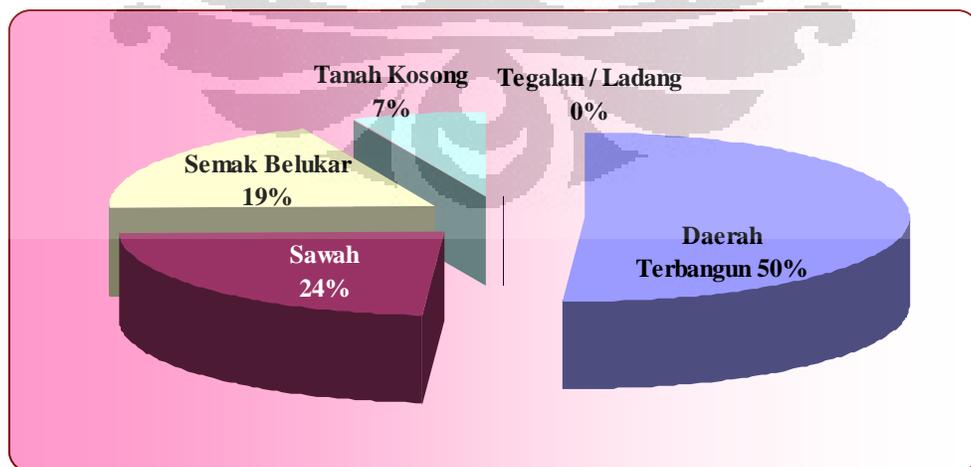
3.2.3 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 3

Pada Gambar 11, terlihat bahwa tanah kosong memiliki luas yang paling kecil. Lain halnya dengan daerah terbangun yang banyak ditemukan ruas 3 ini, dengan menempati hampir keseluruhan dari bagian kanan sempadan maupun di bagian kiri sungai.



Gambar 3.5 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 3

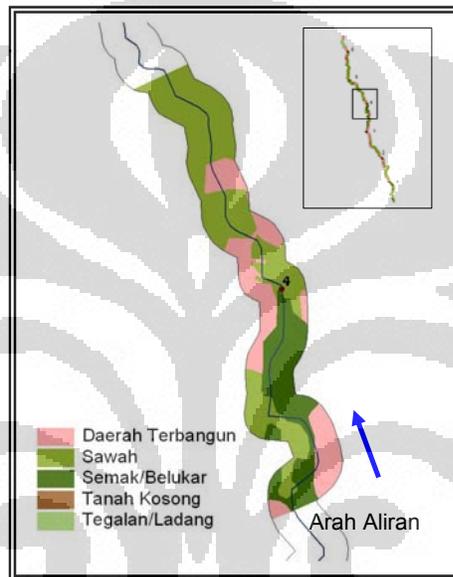
Dari luas keseluruhan penggunaan tanah yang ada di ruas 3, yakni sebesar 11,257 hektar, daerah terbangun memiliki persentase sebesar 50%. Penggunaan tanah sawah memiliki luas yang mendominasi setelah daerah terbangun, yakni sebesar 23,66 % atau 2,663 hektar. Sementara penggunaan tanah berupa tegalan / ladang tidak ditemukan di ruas ini. Semak belukar banyak ditemukan di sempadan kiri sungai dan relatif lebih kecil di sempadan kanannya, tetapi luas keseluruhan semak belukar mencapai 19 % dari luas penggunaan tanah di ruas 3.



Gambar 3.6 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 3

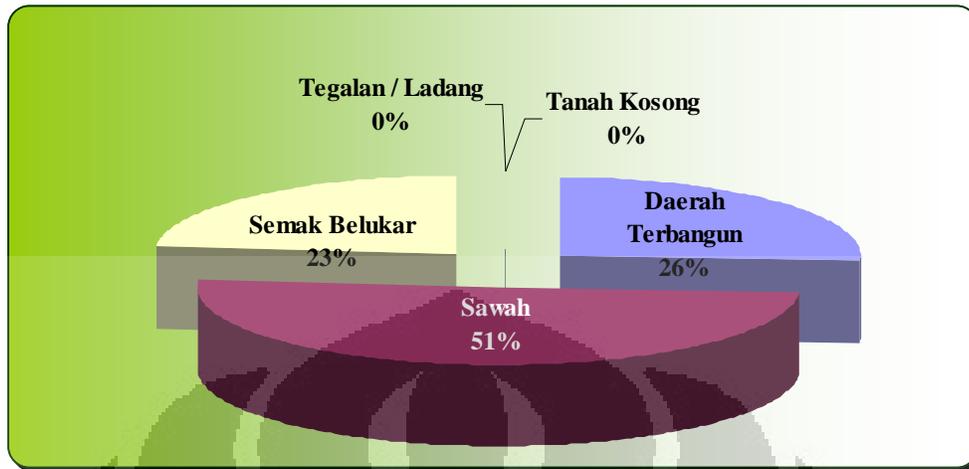
3.2.4 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 4

Luas seluruh penggunaan tanah yang terdapat di ruas 4 adalah sebesar 11,198 hektar. Dari luas total tersebut, sawah memiliki luas yang paling besar, yaitu sebesar 50,74% atau 5,682 hektar. Sementara daerah terbangun memiliki luas yang lebih kecil dibandingkan sawah, yakni sebesar 26 % dari luas total.



Gambar 3.7 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 4

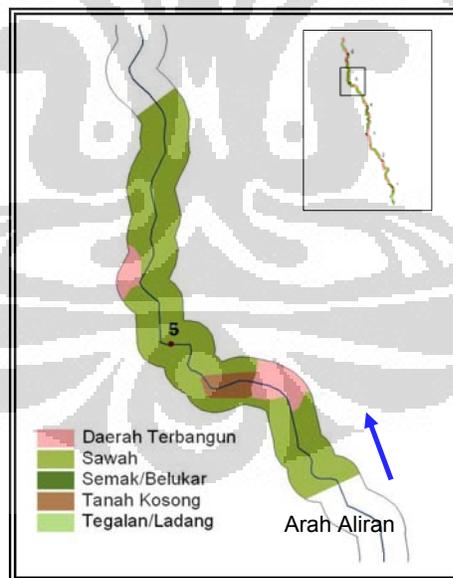
Penggunaan tanah lain seperti semak belukar yang banyak di bagian kanan sempadan sungai, memiliki luas sebesar 2,604 hektar. Tanah kosong tidak ditemukan di sebelah kiri maupun kanan sempadan sungai dengan jarak masing-masing 50 meter. Sama halnya dengan tegalan / ladang yang juga tidak dijumpai di ruas 4 ini.



Gambar 3.8 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 4

3.2.5 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 5

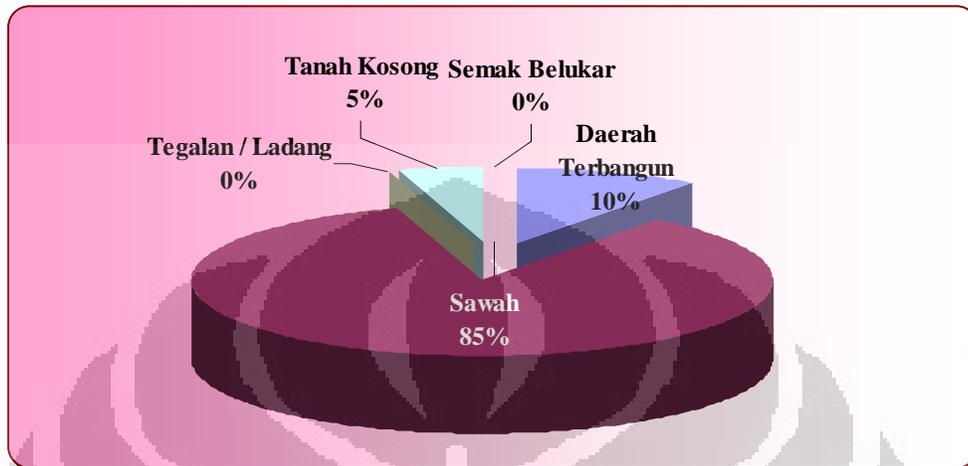
Tidak terdapat semak belukar maupun tegalan / ladang yang dapat ditemui di ruas 5 ini. Penggunaan tanah berupa daerah terbangun dapat ditemukan sebesar 1,151 hektar atau sekitar 10,42 %.



Gambar 3.9 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 5

Tanah kosong yang berdampingan dengan daerah terbangun tersisa sebesar 4,82 % atau sebesar 0,533 hektar dari keseluruhan penggunaan tanah di

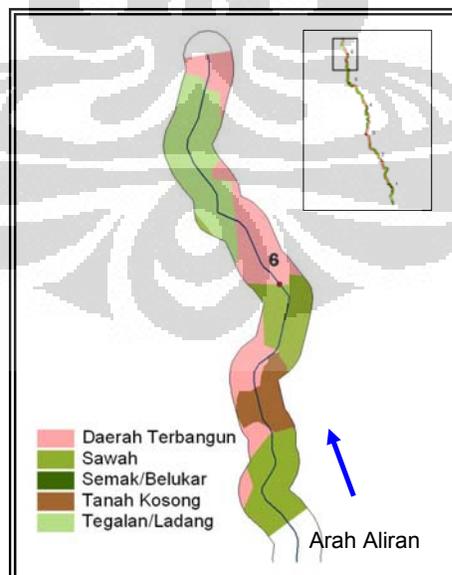
ruas 5 yang mempunyai luas 11,051 hektar. Sementara sawah memiliki luas sebesar 9,367 hektar yang menjadikannya sebagai penggunaan tanah terluas di ruas 5.



Gambar 3.10 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 5

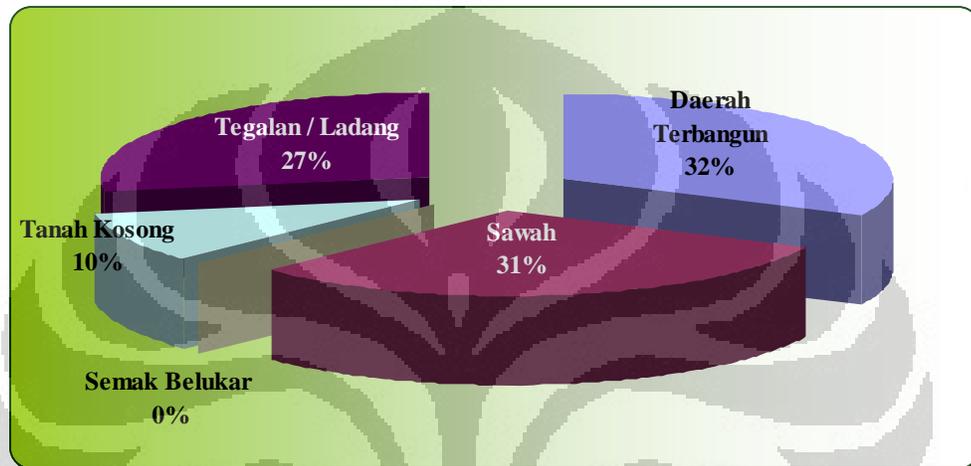
3.2.6 Penggunaan Tanah pada Ruas Sempadan 6

Pada sempadan sungai di sebelah kiri, tegalan / ladang menjadi bagian yang paling mendominasi yang kemudian diikuti oleh sawah dan daerah terbangun. Sementara tanah kosong menempati bagian yang kecil.



Gambar 3.11 Penggunaan tanah pada ruas sempadan 6

Di bagian kanan dari sempadan sungai, tanah kosong juga memiliki luas yang lebih kecil jika dibandingkan dengan penggunaan tanah lainnya seperti sawah. Adapun tegalan / ladang dan juga daerah terbangun mempunyai persentase yang besar di sini. Tanah kosong tidak ditemukan di ruas 6 ini. Secara keseluruhan, daerah terbangun menjadi penggunaan tanah yang menempati bagian paling besar, yakni sebesar 3,598 hektar atau 31,94 %.



Gambar 3.12 Persentase penggunaan tanah pada ruas sempadan 6

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penggunaan Tanah

Berdasarkan Metode Perhitungan Penggunaan Tanah Sempadan, maka penggunaan tanah berupa sawah dan ladang / tegalan dikelompokkan menjadi satu dan kemudian disebut *buffered* (B) atau penggunaan tanah yang berfungsi sebagai penyangga. Sedangkan daerah terbangun disebut sebagai penggunaan tanah yang tidak berfungsi sebagai penyangga atau *unbuffered* (U). Sementara tanah kosong dan semak belukar tidak masuk ke dalam keduanya sehingga disebut penggunaan tanah lain.

Tabel 4.1 Penggunaan tanah daerah penelitian berdasarkan metode penggunaan tanah sempadan

Jenis Penggunaan Tanah Sempadan	Ruas 1	%	Ruas 2	%
Berpenyangga (B)	7,287	64,51	6,973	62,17
Tidak Berpenyangga (U)	1,903	16,85	3,601	32,11
Penggunaan Tanah Lain	2,105	18,64	0,642	5,72
Jumlah	11,295	100	11,216	100
Jenis Penggunaan Tanah Sempadan	Ruas 3	%	Ruas 4	%
Berpenyangga (B)	2,663	23,66	5,682	50,74
Tidak Berpenyangga (U)	5,756	51,14	2,912	26,01
Penggunaan Tanah Lain	2,837	25,20	2,604	23,25
Jumlah	11,256	100	11,198	100
Jenis Penggunaan Tanah Sempadan	Ruas 5	%	Ruas 6	%
Berpenyangga (B)	9,367	84,76	6,567	58,31
Tidak Berpenyangga (U)	1,151	10,42	3,598	31,94
Penggunaan Tanah Lain	0,533	4,82	1,098	9,75
Jumlah	11,051	100	11,263	100

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

Pada Tabel 4.1 terlihat bahwa secara keseluruhan, penggunaan tanah sempadan berupa penyangga memiliki luas sebesar 38,359 hektar di keseluruhan ruas sungai. Wilayah sempadan berpenyangga 0 – 33,33 % memiliki luas sebesar 2,663 hektar dari keseluruhan penggunaan tanah vegetasi. Wilayah ini terdapat pada ruas 3. Untuk wilayah sempadan berpenyangga 33,34 – 66,66 % meliputi luas yang paling besar di antara penggunaan tanah berpenyangga lainnya, yakni sebesar 26,509 hektar yang meliputi ruas 1, 2, 4, dan 6. Wilayah sempadan berpenyangga sebesar 66,67 – 100 % memiliki luas sebesar 9,367 hektar dengan ruas 5 yang masuk ke dalamnya.

Penggunaan tanah sempadan tidak berpenyangga meliputi luas keseluruhan sebesar 18,921 hektar. Pada wilayah dengan penggunaan tanah sempadan tidak berpenyangga 0 – 33,33 % meliputi hampir keseluruhan ruas, yakni ruas 1, 2, 4, 5, dan 6 luas sebesar 13,165 hektar. Sementara wilayah tidak berpenyangga sebesar 33,34 – 66,66 % hanya terdapat pada ruas 3 dengan luas sebesar 5,756 hektar. Untuk wilayah penggunaan tanah sempadan tidak berpenyangga 66,67 – 100 % tidak ditemukan di dalam penelitian ini.

4.2 Kualitas Air

4.2.1 Kualitas Air Berdasarkan Parameter DO (Dissolved Oxygen)

Oksigen merupakan jenis yang harus ada di dalam air demi keberlangsungan hidup organisme yang ada di dalamnya. Oksigen terlarut yang terkandung di dalam air, berasal dari udara dan hasil proses fotosintesis tumbuhan air. Oksigen tersebut digunakan oleh biota air guna pembakaran makanannya untuk menghasilkan aktivitas, seperti pertumbuhan dan reproduksi. Oleh karena itu, ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan lingkaran aktivitasnya. Sementara kekurangan oksigen dapat mengganggu kehidupan biota air (Kordi, 2007). Agar ikan dapat hidup, air harus mengandung oksigen paling sedikit 5 mg/liter. Apabila kadar oksigen kurang dari 5 mg/liter, ikan akan mati, tetapi bakteri yang kebutuhan oksigen terlarutnya lebih rendah dari 5 mg/liter akan berkembang (e-dukasi.net).

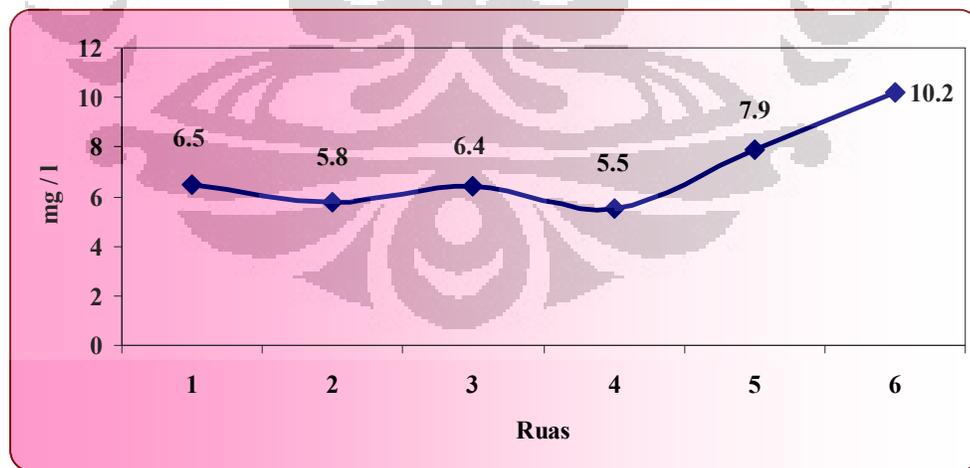
Menurut standar kualitas air di perairan umum berdasarkan Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 1990, bahwa nilai minimal untuk oksigen terlarut pada

golongan B adalah lebih besar dari 6 mg / l. Berdasarkan hasil pengukuran DO di semua ruas *Kali Krukut*, maka didapatkan nilai DO rata-rata yang berada di atas 6 mg / l. Hanya saja, ada beberapa ruas seperti ruas 2 dan ruas 4 yang memiliki nilai DO rata-rata kurang dari 6 mg / l. Nilai DO minimal yang ditunjukkan semua ruas berada di bawah nilai minimum yang telah ditetapkan untuk golongan B. Tetapi, secara keseluruhan, untuk parameter oksigen terlarut, *Kali Krukut* masih memenuhi standar baku mutu.

Tabel 4.2 Nilai DO di tiap ruas

Ruas	DO Rata-rata (mg / l)	DO Min (mg / l)	DO Max (mg / l)
1	6.5	2.0	11.6
2	5.8	1.5	9.3
3	6.4	3.0	12.8
4	5.5	3.6	10.4
5	7.9	4.1	12.9
6	10.2	6.5	18.0

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

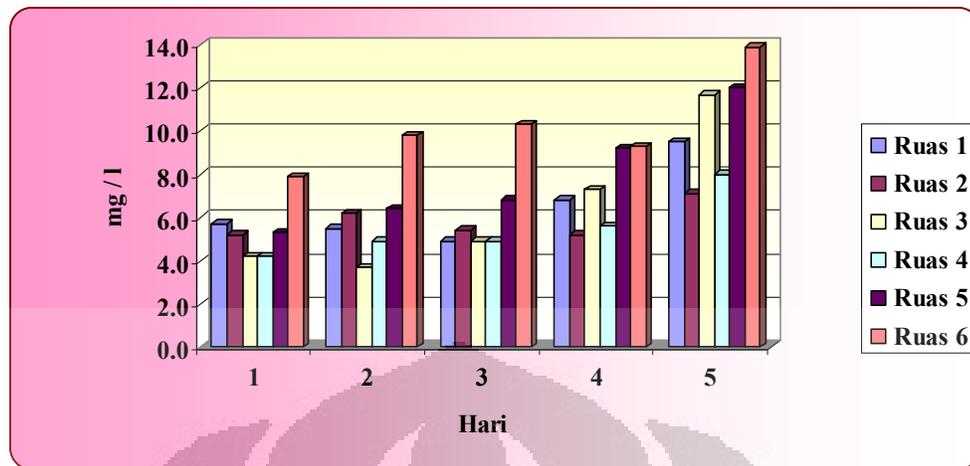


Gambar 4.1 Nilai DO rata-rata di tiap ruas

Pada tabel dan grafik dapat terlihat bahwa jumlah oksigen yang terlarut dalam air paling besar terdapat pada ruas 6, dengan jumlah maksimal 18 mg / l. Sementara nilai terkecil berada pada ruas 4, yakni 5,5 mg / l. Untuk nilai DO rata-rata, maka ruas 6 memiliki nilai DO rata-rata tertinggi dan ruas 4 sebaliknya, memiliki DO yang paling rendah, yaitu 5,5 mg / l. Terdapat peningkatan DO yang signifikan setiap harinya dari ruas 1 ke ruas 6, walaupun di beberapa ruas, seperti ruas 2 dan ruas 4 nilainya tampak menurun. Hal ini menunjukkan bahwa semakin mendekati hulu, maka oksigen yang terlarut semakin besar jumlahnya. Demikian juga sebaliknya, semakin ke hilir, terdapat penurunan nilai DO.

Pada semua ruas, pada umumnya pagi hari (pukul 8 sampai dengan pukul 11) memiliki kadar oksigen terlarut yang lebih besar jika dibandingkan pada waktu siang hari (pukul 13 sampai pukul 15). Hanya ruas 1 dan 2 yang menunjukkan adanya peningkatan nilai DO di siang hari. Hal ini terjadi karena pada pagi menjelang siang hari, ada proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen. Sementara pada sore hari, organisme air membutuhkan oksigen sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi oksigen terlarut.

Pada ruas 1, terdapat perbedaan nilai yang mencolok antara pagi hari dengan siang hari. Hal tersebut terjadi pada hari kedua penelitian dimana nilai DO pada pagi hari terlihat lebih besar dengan perbedaan nilai sebanyak 3,1 mg / l. Sedangkan pada hari keempat penelitian, nilai DO pada siang hari tampak lebih tinggi yakni sebesar 8,9 mg / l jika dibandingkan pada pagi harinya yang bernilai 4,8 mg / l. Pada ruas 2, perbedaan nilai DO pada pagi dengan siang harinya terdapat pada hari terakhir penelitian, yaitu hari kelima dengan rentang nilai sebesar 3,3 mg / l. Hal yang sama juga berlaku pada ruas 4 dengan rentang nilai DO pagi dengan siangnya sebesar 3,6 mg / l. Sementara pada ruas lainnya seperti ruas 3, perbedaan nilai terjadi pada hari keempat dimana pada pagi hari, nilai DO sebesar 8,8 mg / l sedangkan siang harinya memiliki nilai sebesar 5, 8 mg / l. Ruas 5 memiliki perbedaan nilai oksigen terlarut di pagi hari dengan siang hari pada hari kedua dan keempat dengan rentang nilainya masing-masing adalah 3,3 mg / l dan 3,4 mg / l. Pada ruas terakhir, didapatkan perbedaan nilai yang mencolok pada hari kelima dimana nilai DO di siang hari lebih kecil dibandingkan pada pagi harinya.



Gambar 4.2 Nilai Fluktuasi DO

4.2.2 Kualitas Air Berdasarkan Parameter DHL

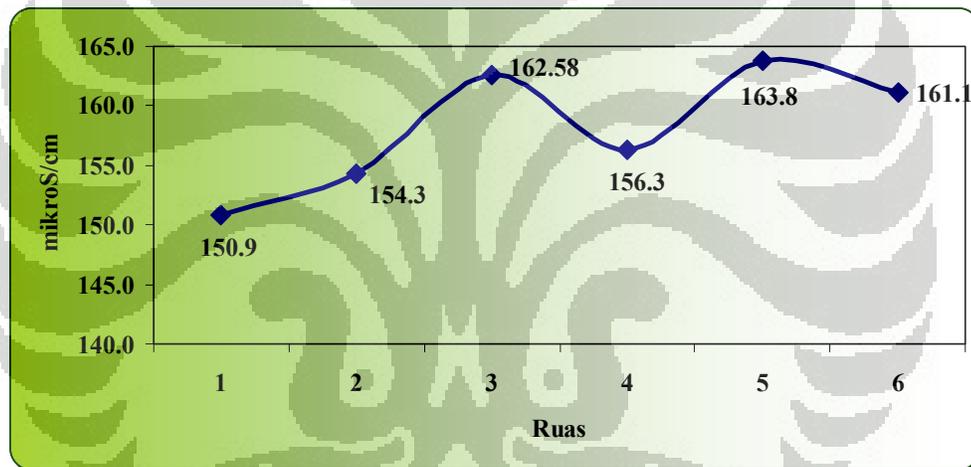
Menurut Michael (1994) dalam Rini (2003), air dapat menghantarkan listrik jika di dalamnya terdapat ion-ion yang bertindak sebagai penghantar listrik. Besarnya kemampuan menghantarkan arus listrik dapat ditentukan dari banyaknya ion yang terkandung dalam air. Larutan ion-ion yang terdisosiasi dapat menghantarkan listrik dan mematuhi Hukum Ohm. DHL berhubungan dengan konsentrasi garam-garam yang terlarut di dalam air. Semakin tinggi padatan serta garam-garam yang terlarut di dalam air, akan diikuti oleh peningkatan nilai DHL.

Nilai DHL rata-rata tertinggi terdapat pada ruas 2 dengan nilai sebesar $163,8 \mu\text{s} / \text{cm}$. Sementara nilai rata-rata terendahnya ada di ruas paling akhir yakni ruas 6. Di ruas yang sama juga terdapat nilai DHL paling rendah dari keseluruhan nilai DHL. Untuk nilai DHL paling tinggi terdapat pada ruas 4 yang memiliki nilai sebesar $198,4 \mu\text{s} / \text{cm}$. Pada umumnya, nilai DHL semakin menurun ketika mendekati hilir. Hal ini dapat terlihat pada nilai rata-ratanya dimana ruas 1 yang berada di hulu memiliki nilai DHL lebih tinggi jika dibandingkan dengan di ruas 6 yang lebih ke hilir. Terdapat penyimpangan pada ruas 4 dimana nilai DHL seharusnya rendah.

Tabel 4.3 Nilai DHL di tiap ruas

Ruas	DHL Rata-rata $\mu\text{S} / \text{cm}$	DHL Min $\mu\text{S} / \text{cm}$	DHL Max $\mu\text{S} / \text{cm}$
1	161.1	117.6	185.0
2	163.8	147.6	176.4
3	156.3	128.7	176.4
4	162.6	135.0	198.4
5	154.3	124.3	174.4
6	150.9	112.2	177.7

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

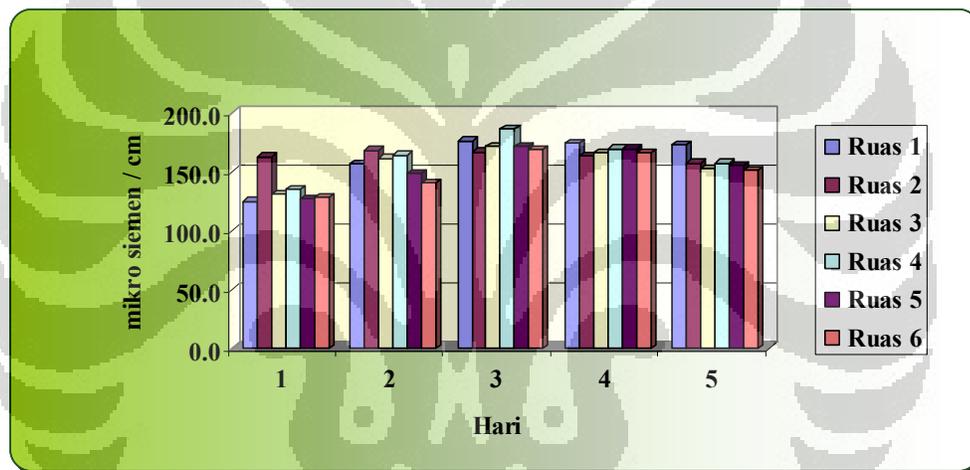


Gambar 4.3 Nilai DHL rata-rata di tiap ruas

Tampak fluktuasi nilai DHL yang berbeda-beda dari masing-masing ruas *Kali Krukut*. Pada ruas 1, umumnya pada pagi hari memiliki nilai DHL yang lebih tinggi dibandingkan dengan siang harinya. Hal yang sama juga terjadi pada ruas 3 dan 4. Sementara ketiga ruas lainnya mempunyai keadaan yang sebaliknya dimana umumnya nilai DHL di siang hari lebih tinggi dibandingkan pada pagi harinya.

Tidak terdapat perbedaan yang mencolok dari nilai DHL pada pagi dan siang. Tetapi pada ruas 2, tampak perbedaan yang nyata antara nilai DHL pada pagi hari dengan siangnya, khususnya pada hari kedua dan kelima dimana sehari

sebelumnya terjadi hujan. Pada hari kedua pengukuran di ruas ini, tampak nilai DHL pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan dengan siang harinya. Perbedaan tersebut memiliki rentang nilai sebesar $16,4 \mu\text{s} / \text{cm}$. Sedangkan di hari terakhir pengukuran, didapatkan nilai DHL pada siang hari lebih tinggi dibandingkan pagi harinya dengan nilai masing-masing adalah $166,8 \mu\text{s} / \text{cm}$ dan $147,6 \mu\text{s} / \text{cm}$. Rentang nilai yang besar antara pagi hari dengan siang hari juga ditunjukkan oleh ruas 6 pada hari kedua pengukuran dengan nilai DO pagi hari lebih tinggi dibandingkan siang hari serta rentang perbedaan sebesar $56,4 \mu\text{s} / \text{cm}$. Nilai tersebut merupakan rentang DHL paling tinggi dari seluruh pengukuran DHL. Hal yang sama juga terjadi pada ruas 5 dengan rentang nilai yang lebih sedikit, yakni $37,4 \mu\text{s} / \text{cm}$.



Gambar 4.4 Nilai Fuktuasi DHL

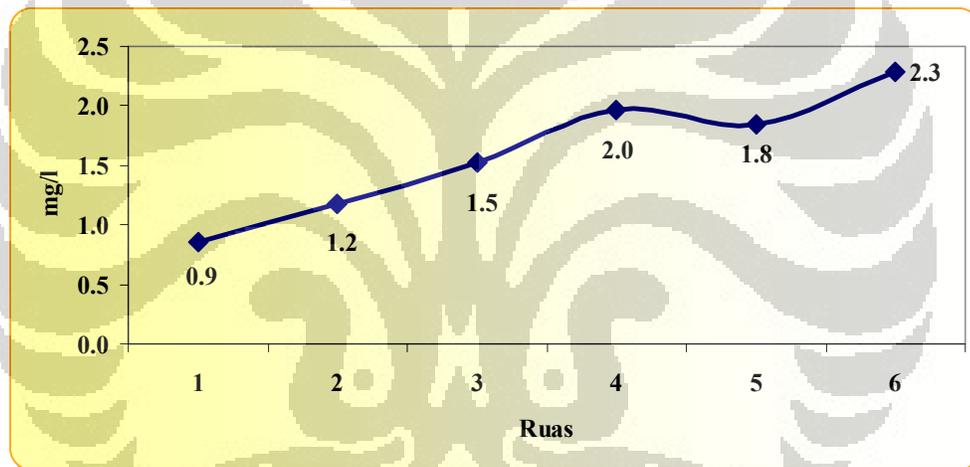
4.2.3 Kualitas Air Berdasarkan Parameter Nitrat

Nitrat adalah sumber dari nitrogen (N) yang merupakan nutrisi penting untuk tumbuhan yang hidup dalam air. Nitrat terbentuk ketika bakteri memecah amonia melalui proses nitrifikasi. Nitrat yang berasal dari limbah pertanian (pupuk) serta limbah hasil aktivitas manusia lainnya dapat memasuki badan sungai melalui aliran permukaan. Nitrat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman air yang berlebihan. Pembusukan tanaman air oleh bakteri dapat menghabiskan oksigen yang terlarut di dalam air, sehingga mempengaruhi ikan dan organisme air lainnya (FM River, 2003a).

Tabel 4.4 Nilai nitrat di tiap ruas

Ruas	Nitrat Rata-rata (mg/l)	Nitrat Min (mg/l)	Nitrat Max (mg/l)
1	2.3	0.5	10.1
2	1.8	0.0	2.7
3	2.0	0.4	5.5
4	1.5	0.1	3.5
5	1.2	0.4	2.2
6	0.9	0.0	2.5

(Sumber : Pengolahan data, 2008)



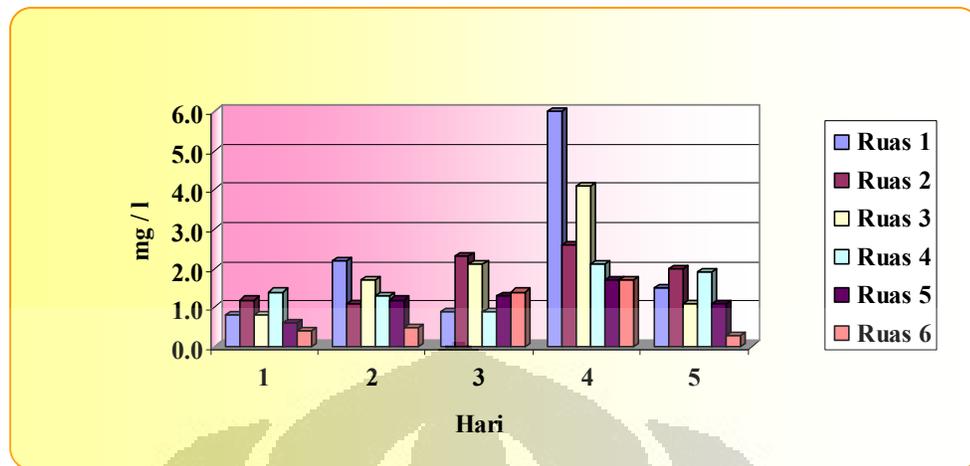
Gambar 4.5 Nilai nitrat rata-rata di tiap ruas

Berdasarkan standar baku mutu golongan B, nilai nitrat yang diperbolehkan adalah sebesar kurang dari 10 mg / l. Secara umum, nilai nitrat pada semua ruas *Kali Krukut* masih memenuhi standar baku mutu tersebut, karena berada di bawah 10 mg / l. Namun, nilai tertinggi nitrat secara keseluruhan dalam beberapa hari pengukuran di enam ruas *Kali Krukut* menunjukkan terdapat nilai yang melebihi standar baku mutu tersebut. Hal tersebut tampak pada ruas 1 dengan nilai nitrat sebesar 10,1 mg / l.

Nilai rata-rata nitrat tertinggi terdapat pada ruas 1 yang berada di hulu dengan nilai sebesar 2,3 mg / l. Sementara nilai rata-rata terendahnya tampak di

ruas 6 yang merupakan bagian paling hilir dari daerah penelitian dengan nilai sebesar 0,9 mg / l. Nilai paling rendah dari keseluruhan pengukuran nitrat di *Kali Krukut*, terdapat pada ruas 2 dan ruas 6. Sedangkan ruas 1 memiliki nilai yang paling tinggi dari keseluruhan ruas di daerah penelitian, yakni sebesar 10,1 mg / l. Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa ruas 1 memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan ruas-ruas yang lain dan menunjukkan penurunan nilai di ruas-ruas berikutnya. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, terdapat penurunan nilai nitrat dari hulu di ruas 1 menuju hilir di ruas 6.

Banyak ditemukan perbedaan yang mencolok antara nilai nitrat pada pagi hari dengan nilai nitrat di siang harinya. Perbedaan tersebut tampak di setiap ruas *Kali Krukut*. Pada ruas 1, nilai nitrat pada hari keempat penelitian memiliki rentang yang sangat tinggi, yaitu sebesar 8,2 mg / l dimana nilai nitrat pada siang hari lebih tinggi dibandingkan pada pagi harinya. Lain halnya yang terjadi pada ruas 2 dimana nilai nitrat pada pagi hari jauh melebihi nilai pada siang harinya, dengan nilai masing-masing adalah sebesar 2,1 mg / l dan 0 mg / l. Ruas 3 memiliki banyak perbedaan yang mencolok dari fluktuasi nilai nitrat pada pagi dan siang harinya. Perbedaan tersebut tampak pada hari kedua sampai hari keempat pengukuran. Tetapi, perbedaan yang paling mencolok terdapat pada hari keempat pengukuran dimana rentang nilai nitratnya mencapai sebesar 2,8 mg / l. Sementara di ruas 4, perbedaan tersebut terjadi pada dua hari, yakni hari ketiga dan keempat penelitian. Keduanya dengan nilai nitrat pada siang hari jauh melampaui nilai nitrat pada pagi harinya. Sedangkan di ruas 5, nilai yang mencolok tampak pada hari kedua dan keempat penelitian dimana nilai nitrat siang harinya lebih tinggi dibandingkan pada sore harinya dengan nilai rentang masing-masing yakni sebesar 1,6 mg / l dan 1 mg / l. Pada ruas akhir daerah penelitian, perbedaan tersebut tampak nyata pada hari ketiga penelitian dimana nilai pada pagi hari sebesar 2,5 mg / l dan siang harinya sebesar 0,3 mg / l. Dari nilai-nilai tersebut, didapatkan rentang sebanyak 2,2 mg / l. Umumnya, nilai nitrat pada siang hari lebih tinggi dibandingkan pada pagi harinya. Hal ini berlaku di setiap ruas di *Kali Krukut*.



Gambar 4.6 Nilai Fluktuasi Nitrat

4.2.4 Kualitas Air Berdasarkan Parameter Amonia

Amonia merupakan sumber dari nitrogen (N) dan penting bagi tumbuhan dan mikroorganisme air. Amonia dihasilkan oleh hewan air dan dibentuk saat proses pembusukan dari tumbuhan dan hewan air. Amonia terdapat di dalam limbah pertanian, seperti pupuk dan juga limbah industri serta kotoran hewan (FM River, 2003b).

Secara umum, nilai rata-rata amonia pada daerah penelitian berkisar antara 0,8 sampai dengan 1,9 mg / l. Hal ini berada di atas standar baku mutu air golongan b menurut Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 yang memuat bahwa batas maksimal amonia bebas adalah sebesar 0,5 mg / l. Keseluruhan ruas menunjukkan nilai yang jauh melebihi nilai yang telah ditetapkan. Dengan begitu, amonia yang berada di *Kali Krukut* tidak memenuhi standar baku mutu tersebut. Adapun nilai tertinggi amonia dari keseluruhan pengukuran terdapat pada ruas 1 yang berada di hulu.

Tabel 4.5 Nilai amonia di tiap ruas

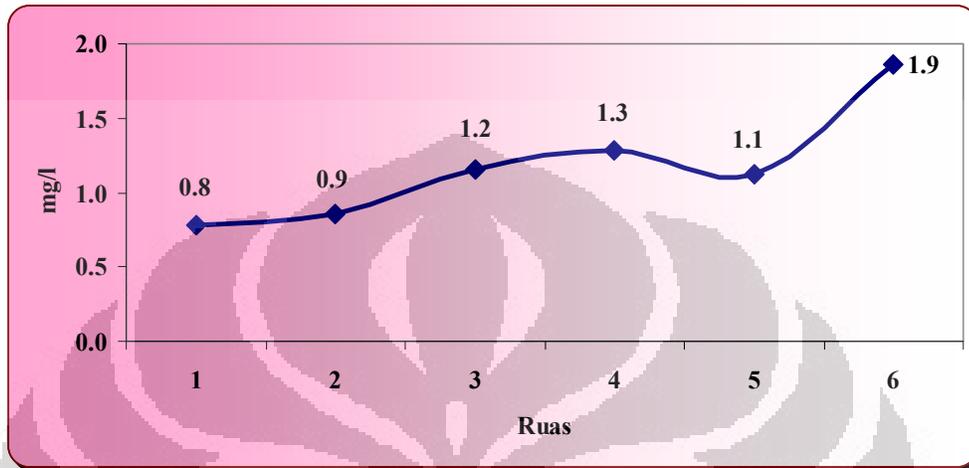
Ruas	Amonia Rata-rata (mg/l)	Amonia Min (mg/l)	Amonia Max (mg/l)
1	1.9	1.4	3.0
2	1.1	0.2	1.8
3	1.3	1.0	1.7
4	1.2	0.5	2.3
5	0.9	0.3	1.2
6	0.8	0.3	1.1

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

Telah disebutkan bahwa nilai tertinggi amonia terdapat pada ruas 1 yang mencapai 3 mg / l. Pengukuran dengan hasil tersebut terjadi saat hari keempat pengukuran dilakukan dimana pagi hari nilai nitrat mencapai 3 mg / l sementara siang harinya bernilai 1,8 mg / l. Sedangkan pada ruas 2, nilai yang mencolok tampak pada hari ketiga dengan siang hari memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pada sore harinya. Rentang nilainya mencapai sebesar 1,3 mg / l. Tidak terdapat perbedaan yang mencolok antara nilai amonia pada pagi dengan siang hari di ruas 3. Lain halnya dengan yang terjadi pada pada ruas 4 daerah penelitian. Perbedaan tersebut tampak nyata pada hari ketiga pengukuran dimana nilai amonia pada pagi hari melebihi nilai pada siang harinya dengan rentang nilai sebesar 0,9 mg / l. Sementara di ruas 5, terdapat perbedaan pada hari kedua dan ketiga pengukuran dimana keduanya memiliki nilai amonia pada pagi hari yang lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai pada siang harinya. Di ruas 6, perbedaan nilai amonianya tampak tidak terlalu mencolok.

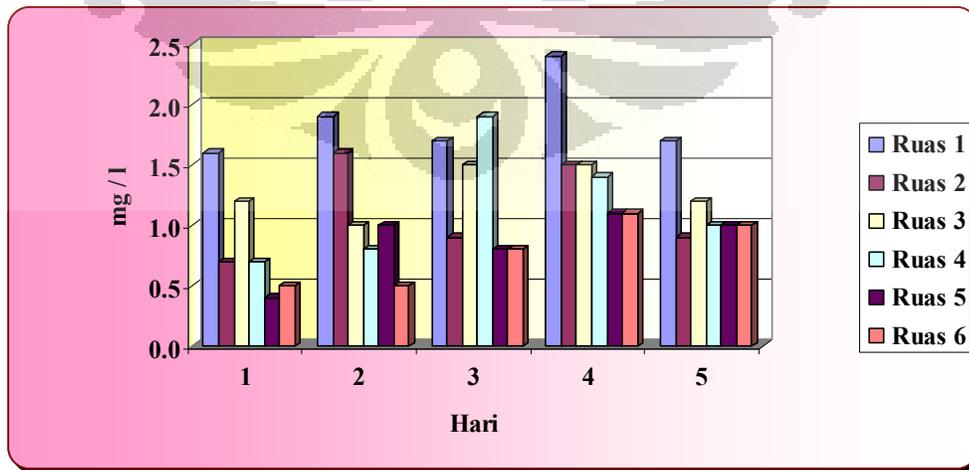
Secara umum, ruas 1 dan 3 memiliki nilai amonia pada pagi hari yang lebih tinggi pada siang harinya. Sementara hal yang sebaliknya terjadi pada ruas 2, 5, dan 6 dimana nilai amonia pada siang harinya lebih tinggi. Sedangkan pada ruas lainnya yakni ruas 4, tampak bahwa terdapat nilai yang fluktuatif dimana nilai ammonia di pagi hari bisa melebihi nilai di siang harinya dan juga bisa kebalikannya.

Pada ruas 1 didapatkan nilai amonia yang lebih tinggi daripada ruas lainnya. Nilai tersebut cenderung turun ke ruas berikutnya dimana nilai paling rendah terdapat pada ruas 6. Dengan begitu untuk kualitas air parameter amonia di *Kali Krukut* memiliki kecenderungan semakin menurun menuju ke hilir.



Gambar 4.7 Nilai amonia rata-rata di tiap ruas

Pada ruas 2 dan ruas 5, terdapat nilai amonia yang fluktuatif antara pagi dengan siang. Hal ini dapat terjadi karena saat pengukuran di kedua titik tersebut, terdapat aktivitas yang memungkinkan merubah kualitas airnya. Pada ruas 2, adanya pengaruh hujan yang mengakibatkan pintu air di dekat titik sampel dibuka dan menyebabkan kedalaman airnya menjadi menyusut. Aktivitas tersebut juga mengakibatkan material yang dibuang ke sungai tidak tercuci dengan baik oleh jumlah air yang sedikit.



Gambar 4.8 Nilai fluktuasi amonia

4.3 Hubungan Debit dengan Parameter Kualitas Air

Debit merupakan hasil kali dari luas penampang basah (A) dengan kecepatan airnya (V). Luas penampang tersebut didapat dari hasil perkalian antara lebar sungai (W) dengan kedalamannya (d). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi debit air sungai, antara lain lebar sungai, kedalaman sungai, kecepatan aliran, serta jumlah aliran yang masuk ke dalam sungai. Dari hasil pengolahan data debit air *Kali Krukut* pada pagi dan siang hari selama lima hari, maka didapatkan data sebanyak 60 data yang kemudian dikorelasikan dengan masing-masing parameter kualitas airnya memakai metode *Pearson's Product Moment*. Hasil tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Nilai korelasi debit dengan parameter kualitas air

Debit - DO	$r = 0,22$
Debit - DHL	$r = -0,06$
Debit - Nitrat	$r = -0,08$
Debit - Amonia	$r = -0,2$

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

4.3.1 Hubungan Debit dengan DO (Dissolved Oxygen)

Dari perhitungan korelasi antara debit dengan oksigen terlarut, didapatkan bahwa terdapat hubungan yang sangat rendah antara keduanya. Tetapi, keduanya memiliki hubungan yang sejajar, yang berarti bahwa kenaikan debit diikuti dengan kenaikan nilai oksigen terlarut. Hal ini tampak pada pengukuran yang dilakukan di lapangan. Saat hari terakhir pengukuran di lapangan, didapatkan bahwa terdapat peningkatan jumlah oksigen terlarut pada semua ruas. Hal ini terjadi karena sehari sebelumnya terjadi hujan sehingga dampaknya masih dapat terlihat dengan adanya peningkatan ketinggian air yang diikuti dengan peningkatan debit. Hal yang sama juga terjadi pada hari kedua pengukuran dimana terdapat peningkatan jumlah oksigen terlarut karena adanya peningkatan debitnya. Pada hari tidak hujan, ketinggian air berkurang dan terjadi penurunan debit air. Saat air bergerak lambat tersebut, terjadi pencampuran yang sangat sedikit dengan udara, sehingga oksigen yang terlarut menjadi lebih kecil. Sementara itu terjadi peningkatan metabolisme pada tubuh hewan air sehingga

membutuhkan banyak oksigen. Hal ini membuat oksigen yang terlarut di dalam air pada saat hari tidak hujan menjadi lebih kecil dibandingkan saat hujan. Saat debit tinggi, terutama saat hujan, distribusi oksigen di dalam air menjadi lebih tinggi.

4.3.2 Hubungan Debit dengan DHL (Daya Hantar Listrik)

Air di sungai cenderung bergerak, sehingga konsentrasi larutannya cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perairan yang tergenang yang dapat menyimpan endapan berbagai larutan. Dalam hal ini, debit air sungai sangat berpengaruh. Pada hari hujan yang ditandai dengan peningkatan debit, maka nilai DHL cenderung lebih kecil dibandingkan dengan saat hari tidak hujan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang berbanding terbalik antara debit dengan kualitas air parameter daya hantar listrik. Pada hari tidak hujan seperti hari ketiga, didapatkan nilai DHL tertinggi yang berlaku pada semua ruas di Kali Krukut.

Pada umumnya, nilai DHL semakin menurun ketika mendekati hilir. Hal ini dapat terlihat pada nilai rata-ratanya dimana ruas 1 yang berada di hulu memiliki nilai DHL lebih tinggi jika dibandingkan dengan di ruas 6 yang lebih ke hilir. Terdapat penyimpangan pada ruas 4 dimana nilai DHL seharusnya rendah. Dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya tentang kualitas air, berlaku hal sebaliknya dimana nilai DHL yang lebih tinggi didapatkan di hilir, sedangkan di hulu nilainya lebih rendah. Hal ini terkait dengan aliran air yang cenderung bergerak ke arah yang lebih rendah, sehingga padatan atau garam-garam terlarut lebih banyak mengendap di daerah yang lebih rendah, serta dengan debit yang kecil. Tetapi hulu Kali Krukut yang berada di ruas 1 memiliki aliran yang lambat dan kedalaman air yang kecil sehingga debit yang dihasilkan menjadi kecil. Hal ini mengakibatkan padatan serta garam-garam yang terlarut di dalam air banyak yang mengendap dan dapat meningkatkan DHL. Hal yang sama juga terjadi pada ruas 4 dengan nilai DHL tertinggi, yakni sebesar $198,4 \mu\text{s} / \text{cm}$. Lain halnya dengan ruas 6 yang memiliki nilai DHL rata-rata terendah. Di ruas ini, aliran air yang terjadi cepat sehingga turut membawa padatan serta garam-garam yang terlarut tanpa dibiarkan mengendap terlebih dahulu.

4.3.3 Hubungan Debit dengan Nitrat

Secara umum, kualitas air sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Sementara kondisi lingkungan ini juga terus mengalami perubahan akibat adanya pergantian cuaca. Perubahan tersebut berakibat pada kualitas air yang fluktuatif (Kordi, 2007). Nitrat merupakan salah satu parameter yang dapat dipengaruhi jumlahnya oleh adanya perubahan cuaca yang ditandai dengan ada atau tidaknya hujan. Ada atau tidaknya hujan mempengaruhi debit airnya. Ketika terdapat hujan, maka terdapat perubahan kedalaman air serta kecepatan aliran airnya yang selanjutnya membentuk debit. Pada hari hujan seperti hari kedua maupun hari kelima, nilai nitrat menjadi lebih rendah. Hal ini karena aliran air yang cepat akibat hujan mampu mencuci secara cepat material-material yang ada, seperti halnya nitrat. Sedangkan hari keempat dimana tidak terjadi hujan, nilai nitrat mencapai nilai tertinggi di hampir semua ruas.

4.3.4 Hubungan Debit dengan Amonia

Telah disebutkan di pembahasan sebelumnya bahwa nilai tertinggi amonia terdapat pada ruas 1 yang mencapai 3 mg / l. Pengukuran dengan hasil tersebut terjadi saat hari keempat dimana terdapat kenaikan jumlah amonia pada hampir seluruh ruas. Hal ini dapat dikorelasikan dengan debitnya yang kecil karena tidak adanya hujan saat atau sebelum pengukuran dilakukan. Debit yang kecil tersebut dapat dipastikan karena kecepatan aliran sungainya sedikit sehingga tidak cukup mampu mencuci material-material yang terkandung di dalam air itu sendiri, termasuk amonia.

4.4 Hubungan Penggunaan Tanah dengan Parameter Kualitas Air

Sungai dapat dicemari oleh bahan-bahan yang berasal dari penggunaan tanah yang berbatasan dengannya. Daerah tangkapan air yang digunakan untuk pertanian, penggundulan hutan, atau pembangunan kota, serta penggunaan tanah untuk dibuat jalan (jalan kerikil ataupun jalan setapak) dapat mempengaruhi aliran air permukaan serta sedimen yang dibawanya menuju ke sungai. Sedimen ataupun nutrien yang dibawanya dapat mencemari sungai yang merupakan sumber air

untuk manusia serta mempengaruhi perkembangbiakan hewan di dalamnya. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas air sungai (Anonim, 2007).

Tabel 4.7 Penggunaan tanah sempadan dengan parameter DO

Penggunaan Tanah Sempadan	Kelas	DO		
		Rata-rata	Max	Min
Berpenyangga	0 - 33,33 %	6,38	11,9	3,5
	33,34 - 66,66 %	7,02	15,5	3,9
	66,67 - 100 %	7,98	12,6	4,6
Tidak Berpenyangga	0 - 33,33 %	7,20	15,5	3,9
	33,34 - 66,66 %	6,38	11,9	3,5

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

Dari Tabel 10, terlihat bahwa wilayah dengan penggunaan tanah sempadan berpenyangga 66,67 - 100 % memiliki nilai rata-rata DO yang paling tinggi. Sedangkan nilai rata-rata DO terendah berada pada wilayah yang memiliki sempadan berpenyangga dengan persentase terendah dan sempadan yang tidak berpenyangga dengan persentase tinggi. Nilai DO yang rendah terjadi karena terdapat aktivitas-aktivitas manusia di sempadan yang membuang limbah secara langsung ke dalam Kali Krukut. Limbah-limbah tersebut menghasilkan kandungan material yang banyak dan dapat terendapkan di sungai, sehingga mikroba yang menguraikan material tersebut membutuhkan oksigen dalam jumlah yang besar. Kebutuhan oksigen dalam jumlah besar tersebut dapat menurunkan kadar oksigen yang terdapat di dalam air. Sementara nilai rata-rata DO yang tinggi justru dapat dijumpai pada wilayah dengan sempadan berpenyangga sedang. Hal ini terjadi karena ada faktor lain yang berpengaruh seperti halnya debit. Sungai dengan debit tinggi mampu lebih banyak mencampurkan udara yang mengandung banyak oksigen dengan air, sehingga menghasilkan air yang kaya oksigen, terutama di permukaannya.

Tabel 4.8 Penggunaan tanah sempadan dengan parameter DHL

Penggunaan Tanah Sempadan	Kelas	DHL		
		Rata-rata	Max	Min
Berpenyangga	0 - 33,33 %	156,24	176,4	128,7
	33,34 - 66,66 %	159,56	198,4	112,2
	66,67 - 100 %	154,23	176,3	124,3
Tidak Berpenyangga	0 - 33,33 %	158,50	112,2	198,4
	33,34 - 66,66 %	156,24	176,4	128,7

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

Nilai DHL yang tinggi dapat diakibatkan oleh aktivitas-aktivitas yang dapat meningkatkan jumlah bahan pencemaran yang masuk ke dalam sungai. Aktivitas tersebut dapat berupa aktivitas manusia yang menghasilkan limbah rumah tangga ataupun aktivitas lain seperti pertanian. Pada penelitian ini, secara keseluruhan, nilai rata-rata DHL tertinggi terdapat pada wilayah dengan penggunaan tanah sempadannya memiliki penyangga dengan persentase sebesar 33,34 – 66,66 %. Nilai rata-rata DHL yang tinggi juga dapat dijumpai pada wilayah sempadan yang tidak memiliki penyangga dengan persentase yang rendah. Sementara sempadan yang berpenyangga dengan yang tidak berpenyangga dengan persentase yang lebih tinggi memiliki nilai rata-rata DHL yang lebih rendah. Hal ini dapat terjadi karena pembuangan limbah di kedua wilayah dengan nilai DHL tinggi berlangsung lebih intensif.

Tabel 4.9 Penggunaan tanah sempadan dengan parameter nitrat

Penggunaan Tanah Sempadan	Kelas	Nitrat		
		Rata-rata	Max	Min
Berpenyangga	0 - 33,33 %	1,93	5,5	0,4
	33,34 - 66,66 %	1,61	10,1	0,0
	66,67 - 100 %	1,16	1,8	0,4
Tidak Berpenyangga	0 - 33,33 %	1,52	10,1	0,0
	33,34 - 66,66 %	1,93	5,5	0,4

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

Pada Tabel 4.9, terlihat bahwa nilai rata-rata nitrat tertinggi terdapat pada wilayah berpenyangga dengan persentase terendah dan juga wilayah sempadan yang tidak memiliki penyangga dengan persentase yang tinggi. Tetapi secara keseluruhan, nilai rata-rata nitrat pada wilayah sempadan yang memiliki penyangga umumnya tinggi. Pada wilayah tersebut, dapat dijumpai kegiatan pertanian yang terwujud dengan penggunaan tanah berupa sawah dan juga ladang / tegalan. Dampak dari kegiatan pertanian tersebut adalah penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan yang menjadikannya sebagai limbah. Limbah tersebut mengandung kadar nitrat yang tinggi, sehingga apabila masuk ke dalam sungai, dapat mencemari air yang ada dan menghasilkan kadar nitrat yang tinggi pada sungai tersebut. Nitrat tersebut umumnya terbawa masuk oleh aliran permukaan yang menuju ke sungai. Karena kegiatan pertanian tersebut berada di sempadan *Kali Krukut*, maka nitrat dengan mudahnya dapat masuk dan mencemarnya.

Tabel 4.10 Penggunaan tanah sempadan dengan parameter amonia

Penggunaan Tanah Sempadan	Kelas	Amonia		
		Rata-rata	Max	Min
Berpenyangga	0 - 33,33 %	1,27	1,7	1,0
	33,34 - 66,66 %	1,21	3,0	0,2
	66,67 - 100 %	0,82	1,2	0,3
Tidak Berpenyangga	0 - 33,33 %	1,13	0,2	3,0
	33,34 - 66,66 %	1,27	1,7	1,0

(Sumber : Pengolahan data, 2008)

Secara umum, pada wilayah dengan penggunaan tanah sempadan yang tidak memiliki penyangga mempunyai nilai rata-rata amonia yang tinggi. Amonia umumnya ditemukan pada perairan dengan jenis limbah tertentu, seperti halnya limbah rumah tangga yang. Limbah tersebut dihasilkan oleh kegiatan manusia seperti mencuci yang umumnya dijumpai pada penggunaan tanah berupa pemukiman atau daerah terbangun. Adapun wilayah sempadan yang tidak berpenyangga merupakan . Pada daerah penelitian, umumnya pada wilayah sempadan ini dapat dijumpai saluran pembuangan yang berasal dari pemukiman

dengan membawa air yang dikatakan tidak bersih karena terlihat berbusa putih. Air tersebut bisa didapatkan dari aktivitas mencuci. Pada wilayah penggunaan tanah sempadan yang memiliki penyangga dengan persentase rendah, memiliki nilai rata-rata amonia yang tinggi. Sementara wilayah dengan sempadan berpenyangga memiliki nilai rata-rata amonia yang lebih rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena ada pengaruh penggunaan tanah sempadan lainnya yang lebih dominan. Debit air juga umumnya dapat berpengaruh karena debit yang kecil tidak cukup dapat untuk mengencerkan dan mencuci material-material yang ada di dalam air, sehingga kadarnya meninggi.



BAB V

KESIMPULAN

Kualitas air *Kali Krukut* dengan parameter DO, DHL, dan nitrat masih memenuhi standar baku mutu air golongan B. Namun, untuk parameter amonia, tidak memenuhi standar baku mutu tersebut. Kualitas air *Kali Krukut* berfluktuasi karena dipengaruhi oleh faktor debit airnya. Kualitas air semakin baik jika debitnya tinggi. Sementara secara spasial, perbedaan nilai parameter kualitas air dipengaruhi oleh penggunaan tanah sempadannya. Pada sempadan yang tidak berfungsi sebagai penyangga, umumnya memiliki kualitas air yang lebih buruk dibandingkan dengan sempadan yang berfungsi sebagai penyangga.



DAFTAR PUSTAKA

- Bapedal, 2007. *Sempadan Sungai*. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Propinsi Jawa Timur.
http://bapedaljatim.info/index.php?option=com_content&task=view&id=3&Itemid=42
17 Januari 2007 pukul 10.24 WIB
- Basuki, Nur Eddy. 1995. *Distribusi Kualitas Air Tanah Dangkal Kota Administratif Lhoksemawe Kabupaten Aceh Utara*. Skripsi Sarjana, Departemen Geografi Universitas Indonesia, Depok
- Chapman, Deborah. 1996. *Water Quality Assessments : A Guide to The Use of Biota, Sediments, and Water in Environmental Monitoring*. UNESCO, WHO, UNEP. London
- Departemen HI HMTL-ITS. 2007. *Pencemaran Kali Surabaya : Sebuah Kasus yang Akan Selalu Terulang*.
http://hmtlits.org/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=2
28 Juni 2008 pukul 12.00 WIB
- E-dukasi.net.
http://www.e-dukasi.net/pengpop/pp_full.php?ppid=258&fname=all.htm
11 Februari 2008 pukul 11.12 WIB
- FM River, 2003a.
<http://www.undeerc.org/watman/FMRiver/PPTV/nitrite.asp>.
11 Februari 2008 pukul 11.49 WIB
- FM River, 2003b.
<http://www.undeerc.org/watman/FMRiver/PPTV/ammonia.asp>.
11 Februari 2008 pukul 11.48 WIB
- FM River, 2003c.
<http://www.undeerc.org/watman/FMRiver/PPTV/ph.asp>
11 Februari 2008 pukul 11.50 WIB

- Gilliam, JW. 1994. *Riparian Wetlands and Water Quality*. Journal of Environmental Quality Vol.23 No.5.
<http://mdl.csa.com/partners/viewrecord.php?requester=gs&collection=ENV&recid=3699533&q=author%3A%22Gilliam%22+intitle%3A%22Riparian+wetlands+and+water+quality%22+&uid=1042656&setcookie=yes>
 17 Januari 2008 pukul 9.53
- Irianto, Eko W dan Badruddin Machbub. 2004. *Fenomena Hubungan Debit Air dan Kadar Zat Pencemar dalam Air Sungai (Studi Kasus : Sub DPS Citarum Hulu)*
api.ning.com/files/zsqyxDFQyLjccsYDhSqa8exPVp5lCm67lYwqnJhwafY/_HubunganDebitdenganRiverParameter.pdf
 28 Januari 2008 pukul 11.57 WIB
- Kuusemets, Valdo, et al. 2000. *Riparian Buffer Zones as Ecotechnological Measures to Decrease Nutrient Losses from Agricultural Landscapes. Ecosystem Service and Sustainable Watershed Management in North China International Conference, China*
- Masduqi, Ali. 2007. *Kualitas Air sebagai Indikator pengelolaan DAS*.
<http://blog.its.ac.id/masduqi/2007/11/04/kualitas-air-sebagai-indikator-pengelolaan-daerah-pengaliran-sungai/>.
 11 Januari 2008 pukul 9.39 WIB
- Masnang, Andi. 2003. *Konversi Penggunaan Lahan Kawasan Hulu dan Dampaknya terhadap Kualitas Sumberdaya Air di Kawasan Hilir*. Makalah Pengantar Falsafas Sains Program Pascasarjana IPB, Bogor
http://tumoutou.net/6_sem2_023/andi_masnang.htm
 26 Juni 2008 pukul 8.33 WIB
- Mori, Kiyotaka. 1977. *Hidrologi untuk Pengairan*. Terjemahan, Jakarta
- Pabundu, Mohammad. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. PT. Bumi Aksara : Jakarta
- PP, 1990. *Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 tentang pengendalian Pencemaran Air*. http://www.penataanruang.net/taru/nspm/PP_No20-1990.pdf .
 8 Desember 2007 pukul 9.58 WIB

- Prawijiwuri, Gitri. 2005. *Kualitas Air Saluran Inlet Perairan Situ di Kampus Universitas Indonesia*. Skripsi Sarjana, Departemen Geografi Universitas Indonesia, Depok
- Purba, Ika Rosenta. 2008. *Pengaruh Kegiatan Pertanian Dan Pemukiman Terhadap Kualitas Air Dan Keanekaragaman Makrozoobenthos ,Studi Kasus Kecamatan Purba Kabupaten Simalungun)*
http://library.usu.ac.id:8080/index.php?option=com_journal_review&id=2845&task=view
26 Juni 2008 pukul 8.39 WIB
- Purwakusuma, 2006. *Kualitas Air*. O – Fish.
http://www.o-fish.com/Air/kualitas_air.php
11 Januari 2008 pukul 9.08 WIB
- Rini, Daru Setyo. 2003. *Dampak Kegiatan di Daerah Sempadan Sungai pada Kualitas Air dan Keanekaragaman Makroinvertebrata Bentos Kali Surabaya*. Tesis Pascasarjana Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia, Jakarta.
- Saunders, Elizabeth. 2002. *Water Quality and Riparian Areas*.
http://www.cowsandfish.org/pdfs/water_quality.pdf
17 Januari 2008 pukul 10.12 WIB
- Seyhan, Ersin. 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*. Gajah Mada University Press : Yogyakarta
- Waryono, Tarsoen. 2005. *Struktur Morfologi Bantaran Sungai*. Makalah Sidang-II (Geografi Fisik), Seminar dan Konggres Geografi Nasional, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 27 – 29 Oktober 2002



Lampiran 1. Data kualitas air dan debit air di tiap ruas

Waktu	Ruas 1					Ruas 2				
	DO	DHL	Nitrat	Amonia	Q	DO	DHL	Nitrat	Amonia	Q
Pagi	6.5	132.3	0.7	1.7	0.0412	4.9	162.7	0.9	0.8	0.4107
	7.0	147.0	1.8	2.4	0.0262	5.2	176.4	2.1	1.3	0.5443
	5.2	184.1	0.5	1.8	0.0357	5.8	165.4	2.3	0.2	0.8932
	4.8	185.0	1.9	3.0	0.0755	4.9	161.0	2.5	1.4	0.6711
	9.0	173.0	0.9	1.8	0.0699	8.7	147.6	2.1	1.1	1.0604
Siang	4.9	117.6	0.8	1.4	0.0649	5.4	163.1	1.4	0.6	0.8576
	3.9	166.6	2.6	1.4	0.0342	7.2	160.0	0.0	1.8	1.2960
	4.6	168.7	1.3	1.6	0.0253	4.9	168.5	2.3	1.5	0.6177
	8.9	163.6	10.1	1.8	0.1591	5.6	166.3	2.7	1.6	0.4370
	10.0	172.8	2.1	1.5	0.0415	5.4	166.8	1.8	0.7	1.1016

(Sumber : Survey lapangan dan pengolahan data, 2008)

Waktu	Ruas 3					Ruas 4				
	DO	DHL	Nitrat	Amonia	Q	DO	DHL	Nitrat	Amonia	Q
Pagi	5.0	132.6	0.4	1.3	0.9906	4.2	135.8	1.0	0.8	0.4992
	3.5	176.4	0.7	1.0	1.0500	5.5	170.0	0.8	0.5	1.0254
	5.1	172.8	1.3	1.7	1.5909	4.6	198.4	0.1	2.3	0.2610
	8.8	162.3	2.7	1.7	0.9767	5.7	166.9	0.7	1.3	0.6064
	11.6	150.6	1.6	1.4	2.1677	9.8	152.0	1.8	1.2	1.0614
Siang	3.5	128.7	1.1	1.1	1.1413	4.3	135.0	1.7	0.6	0.5639
	3.9	146.4	2.6	1.0	1.1882	4.3	157.7	1.7	1.1	0.3381
	4.7	169.6	2.9	1.2	1.1413	5.1	174.8	1.7	1.4	0.2815
	5.8	169.2	5.5	1.3	0.8571	5.5	172.2	3.5	1.4	0.3660
	11.9	153.8	0.5	1.0	1.9765	6.2	162.7	2.0	0.8	0.8938

(Sumber : Survey lapangan dan pengolahan data, 2008)

Waktu	Ruas 5					Ruas 6				
	DO	DHL	Nitrat	Amonia	Q	DO	DHL	Nitrat	Amonia	Q
Pagi	6.1	129.8	0.7	0.3	0.4667	8.8	125.6	0.0	0.4	0.1724
	8.1	166.9	0.4	0.7	0.4900	10.9	168.6	0.2	0.3	0.4444
	7.9	166.8	1.0	0.5	0.3300	11.0	160.3	2.5	0.7	0.4357
	10.9	164.4	1.2	1.0	0.7467	8.9	161.4	1.4	1.1	0.6419
	11.5	149.7	1.7	1.2	0.7269	15.5	144.5	0.0	1.1	1.2344
Siang	4.6	124.3	0.4	0.4	0.6000	7.1	130.7	0.8	0.5	0.4740
	4.8	129.5	2.0	1.2	0.3938	8.7	112.2	0.8	0.7	0.4158
	5.8	176.3	1.5	1.1	0.2718	9.6	177.7	0.3	0.8	0.3613
	7.5	174.4	2.2	1.1	0.7149	9.8	170.2	1.9	1.1	0.6419
	12.6	160.2	0.5	0.7	0.8167	12.4	157.3	0.6	0.9	0.6771

(Sumber : Survey lapangan dan pengolahan data, 2008)

Lampiran 2. Contoh perhitungan korelasi *Pearson's Product Moment*

No	x	y	x ²	y ²	xy
1	0.1724	8.8	0.029722	77.44	1.51712
2	0.4667	6.1	0.217809	37.21	2.84687
3	0.4992	4.2	0.249201	17.64	2.09664
4	0.9906	5.0	0.981288	25	4.953
5	0.4107	4.9	0.168674	24.01	2.01243
6	0.0412	6.5	0.001697	42.25	0.2678
7	0.4740	7.1	0.224676	50.41	3.3654
8	0.6000	4.6	0.36	21.16	2.76
9	0.5639	4.3	0.317983	18.49	2.42477
10	1.1413	3.5	1.302566	12.25	3.99455
11	0.8567	5.4	0.733935	29.16	4.62618
12	0.0649	4.9	0.004212	24.01	0.31801
13	0.4444	10.9	0.197491	118.81	4.84396
14	0.4900	8.1	0.2401	65.61	3.969
15	1.0254	5.5	1.051445	30.25	5.6397
16	1.0500	3.5	1.1025	12.25	3.675
17	0.5443	5.2	0.296262	27.04	2.83036
18	0.0262	7.0	0.000686	49	0.1834
19	0.4158	8.7	0.17289	75.69	3.61746
20	0.3938	4.8	0.155078	23.04	1.89024
21	0.3381	4.3	0.114312	18.49	1.45383
22	1.1882	3.9	1.411819	15.21	4.63398
23	1.2960	7.2	1.679616	51.84	9.3312
24	0.0342	3.9	0.00117	15.21	0.13338
25	0.4357	11.0	0.189834	121	4.7927
26	0.3300	7.9	0.1089	62.41	2.607
27	0.2610	4.6	0.068121	21.16	1.2006
28	1.5909	5.1	2.530963	26.01	8.11359
29	0.8932	5.8	0.797806	33.64	5.18056
30	0.0253	5.2	0.00064	27.04	0.13156
31	0.3613	9.6	0.130538	92.16	3.46848
32	0.2718	5.8	0.073875	33.64	1.57644
33	0.2815	5.1	0.079242	26.01	1.43565
34	1.1413	4.7	1.302566	22.09	5.36411
35	0.6177	4.9	0.381553	24.01	3.02673
36	0.0253	4.6	0.00064	21.16	0.11638
37	0.6419	8.9	0.412036	79.21	5.71291
38	0.7467	10.9	0.557561	118.81	8.13903
39	0.6064	5.7	0.367721	32.49	3.45648
40	0.9767	8.8	0.953943	77.44	8.59496
41	0.6711	4.9	0.450375	24.01	3.28839
42	0.0755	4.8	0.0057	23.04	0.3624
43	0.6419	9.8	0.412036	96.04	6.29062
44	0.7149	7.5	0.511082	56.25	5.36175
45	0.3660	5.5	0.133956	30.25	2.013
46	0.8571	5.8	0.73462	33.64	4.97118

No	x	y	x ²	y ²	xy
47	0.4370	5.6	0.190969	31.36	2.4472
48	0.1591	8.9	0.025313	79.21	1.41599
49	1.2344	15.5	1.523743	240.25	19.1332
50	0.7269	11.5	0.528384	132.25	8.35935
51	1.0614	9.8	1.12657	96.04	10.40172
52	2.1677	11.6	4.698923	134.56	25.14532
53	1.0604	8.7	1.124448	75.69	9.22548
54	0.0699	9.0	0.004886	81	0.6291
55	0.6771	12.4	0.458464	153.76	8.39604
56	0.8167	12.6	0.666999	158.76	10.29042
57	0.8938	6.2	0.798878	38.44	5.54156
58	1.9765	11.9	3.906552	141.61	23.52035
59	1.1016	5.4	1.213523	29.16	5.94864
60	0.0415	10.0	0.001722	100	0.415
Jumlah	38.4852	424.3	37.48822	3455.07	289.4582
Kuadrat	1481.111	180030.5			

x merupakan debit aliran air sungai sedangkan y merupakan nilai DO. Kemudian data di atas dihitung dengan menggunakan rumus :

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] \times [(N \sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$

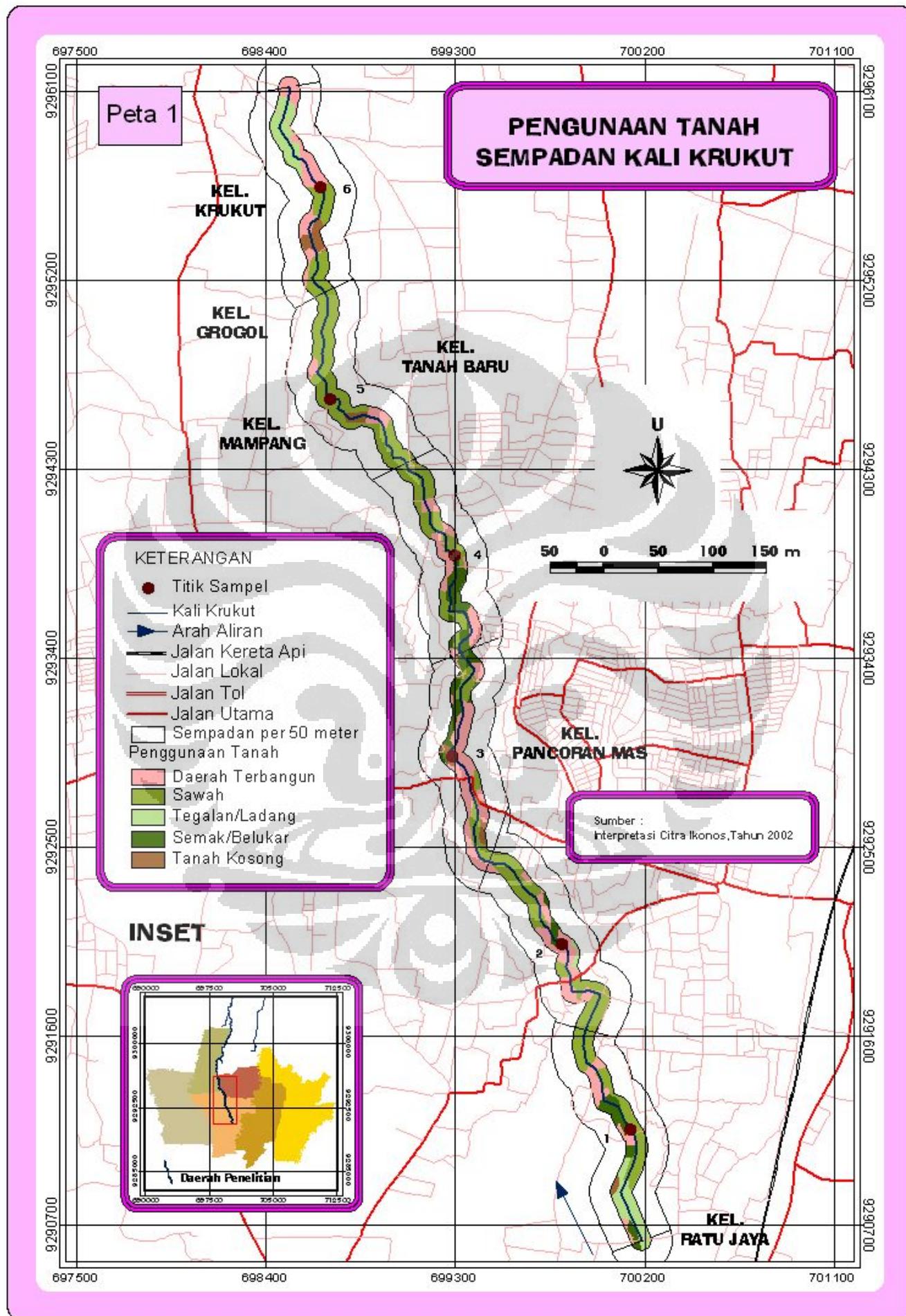
$$r = \frac{(60)(289,4582) - (38,4852)(424,3)}{\sqrt{[(60)(37,48822) - (1481,111)] \times [(60)(3455,07) - (180030,5)]}}$$

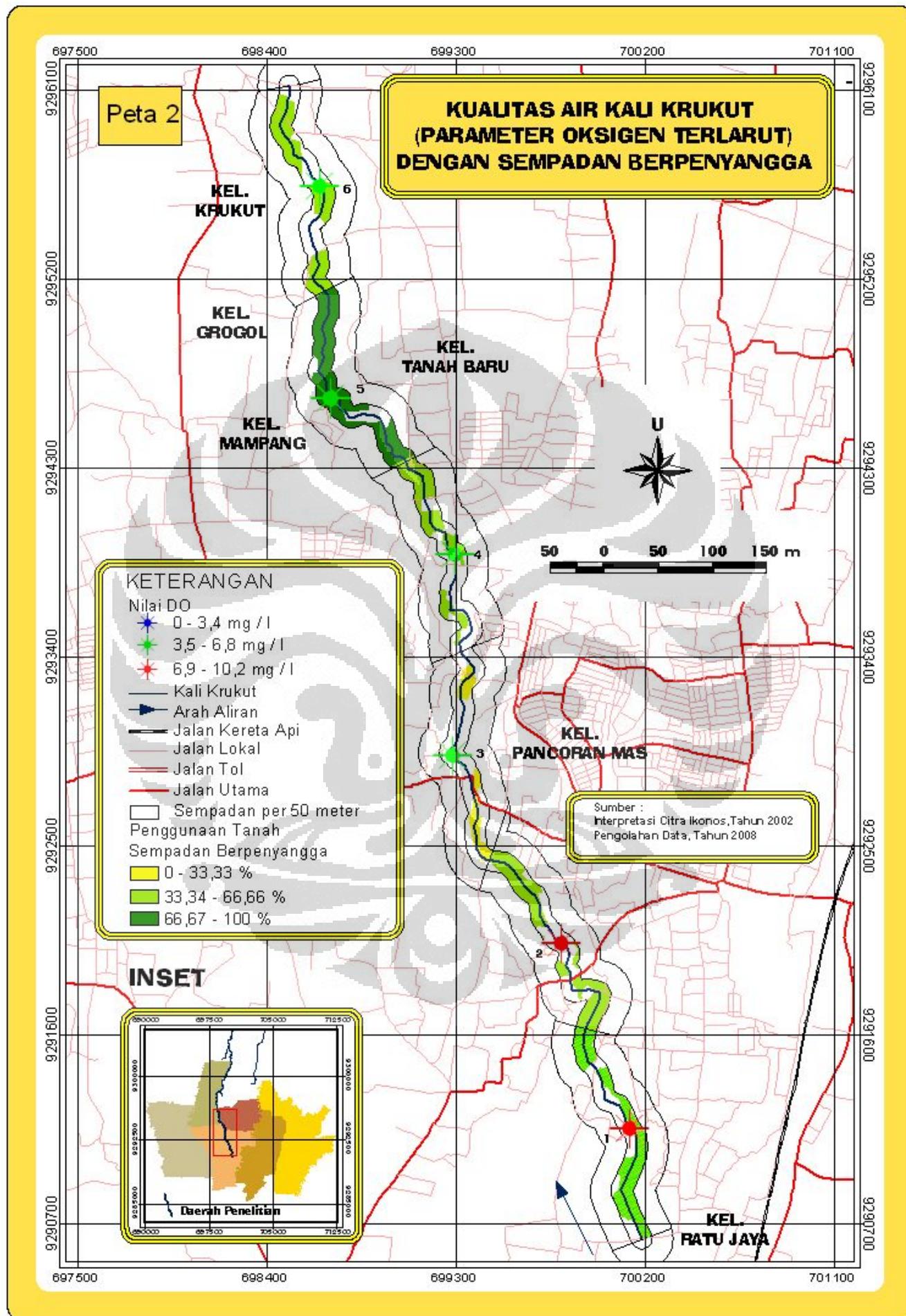
$$r = \frac{1038,22164}{\sqrt{(768,1822)(27273,7)}}$$

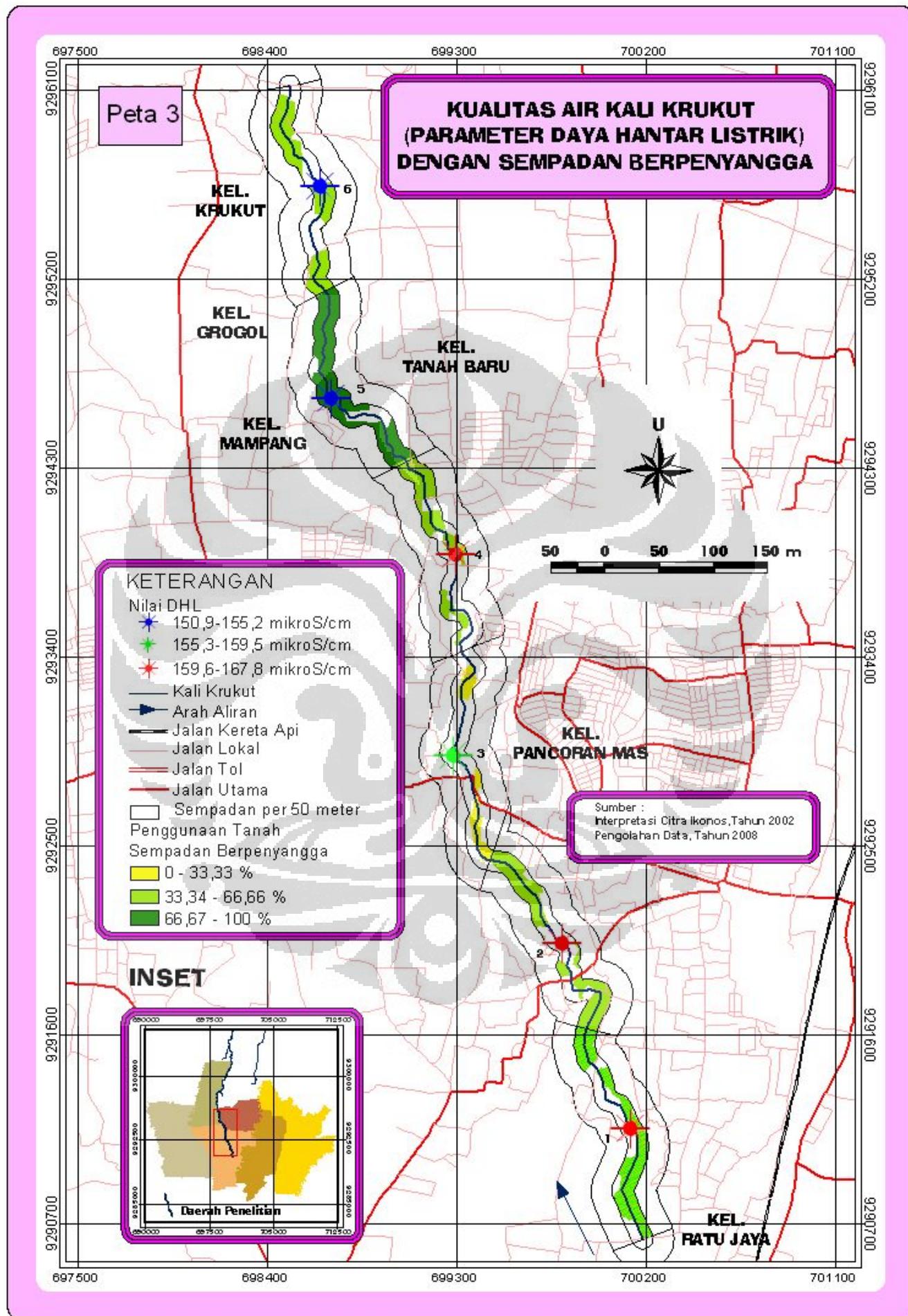
$$r = \frac{1038,22164}{\sqrt{20951170,87}}$$

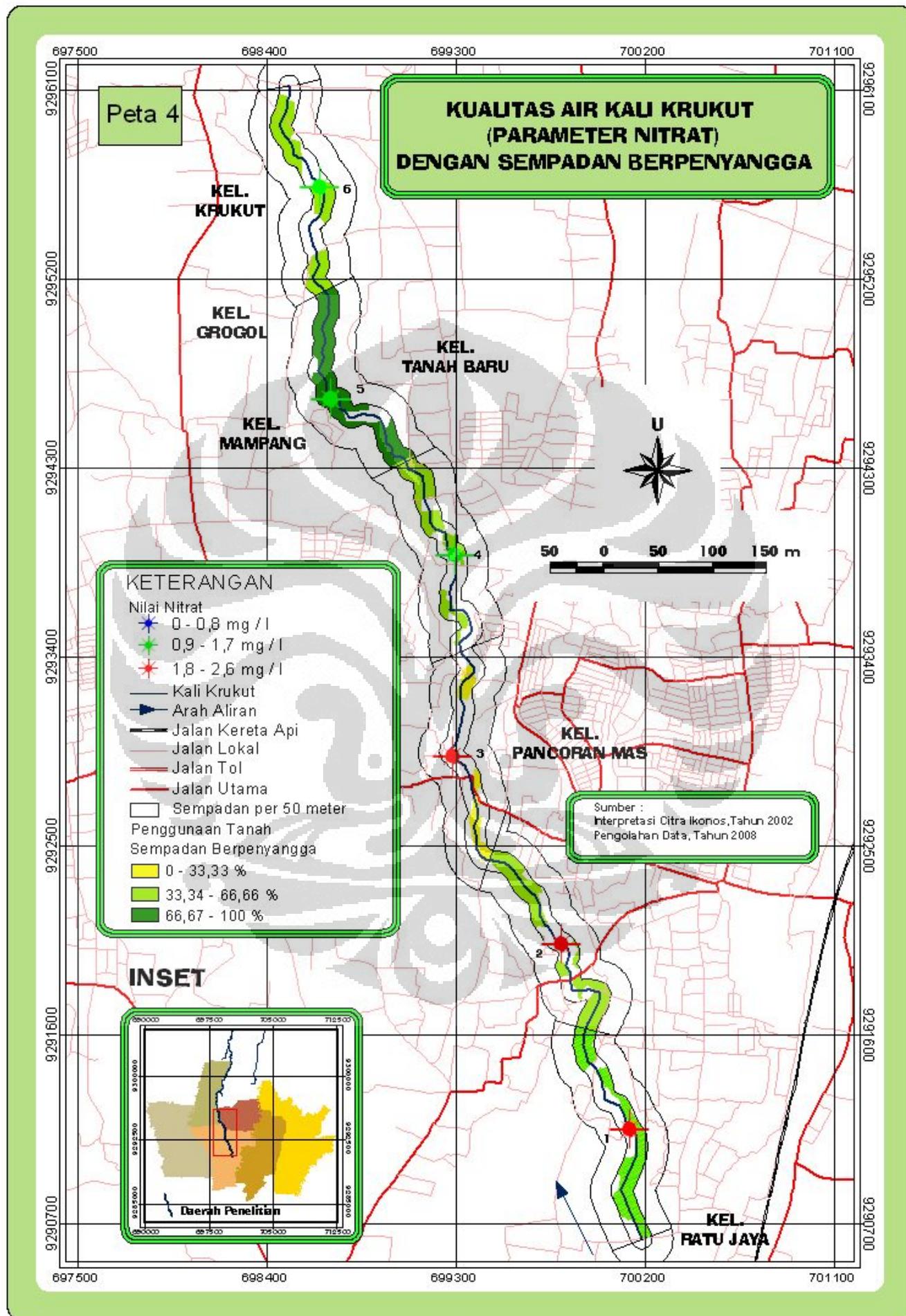
$$r = \frac{1038,22164}{4577,244899} = 0,226822392$$

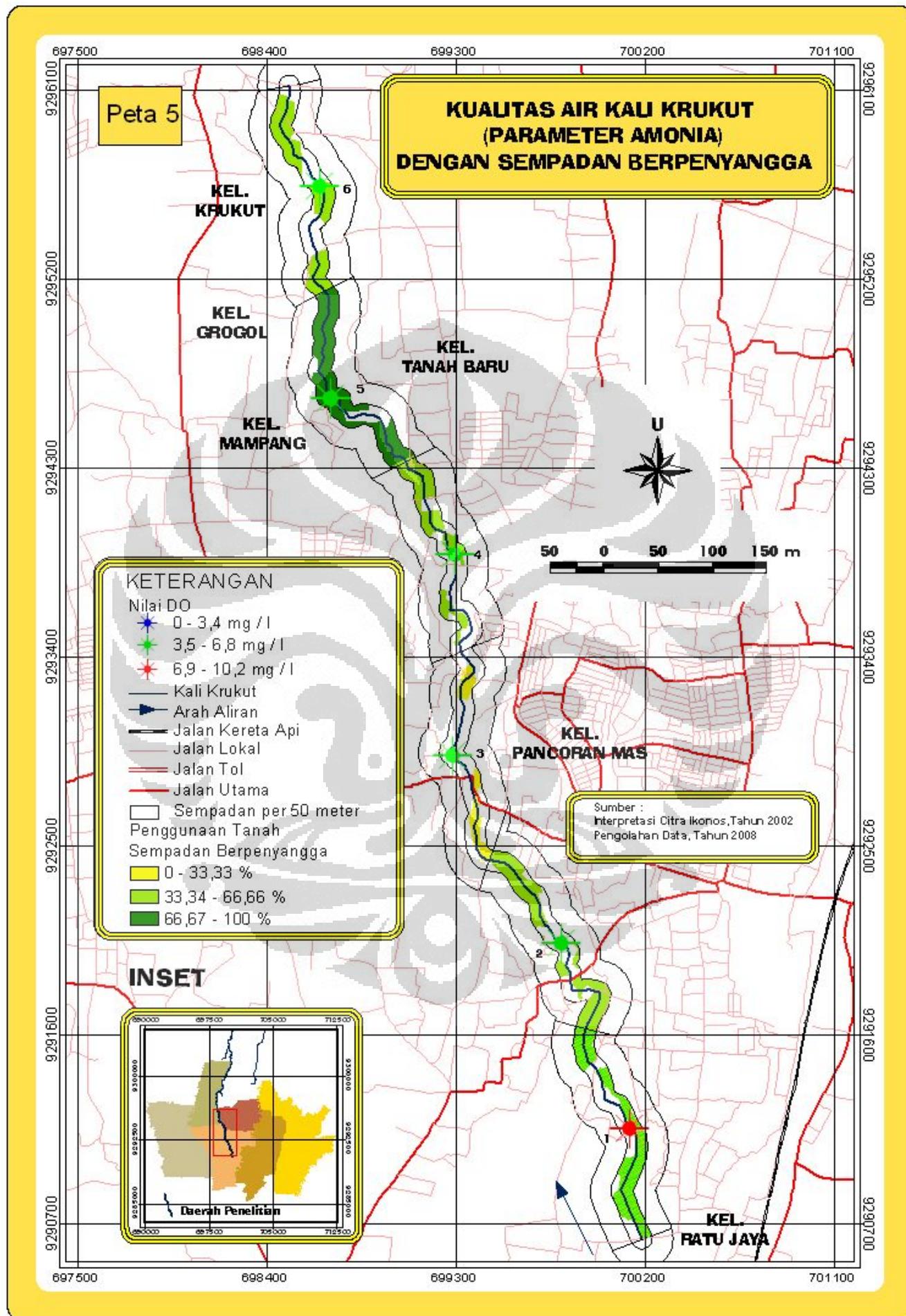


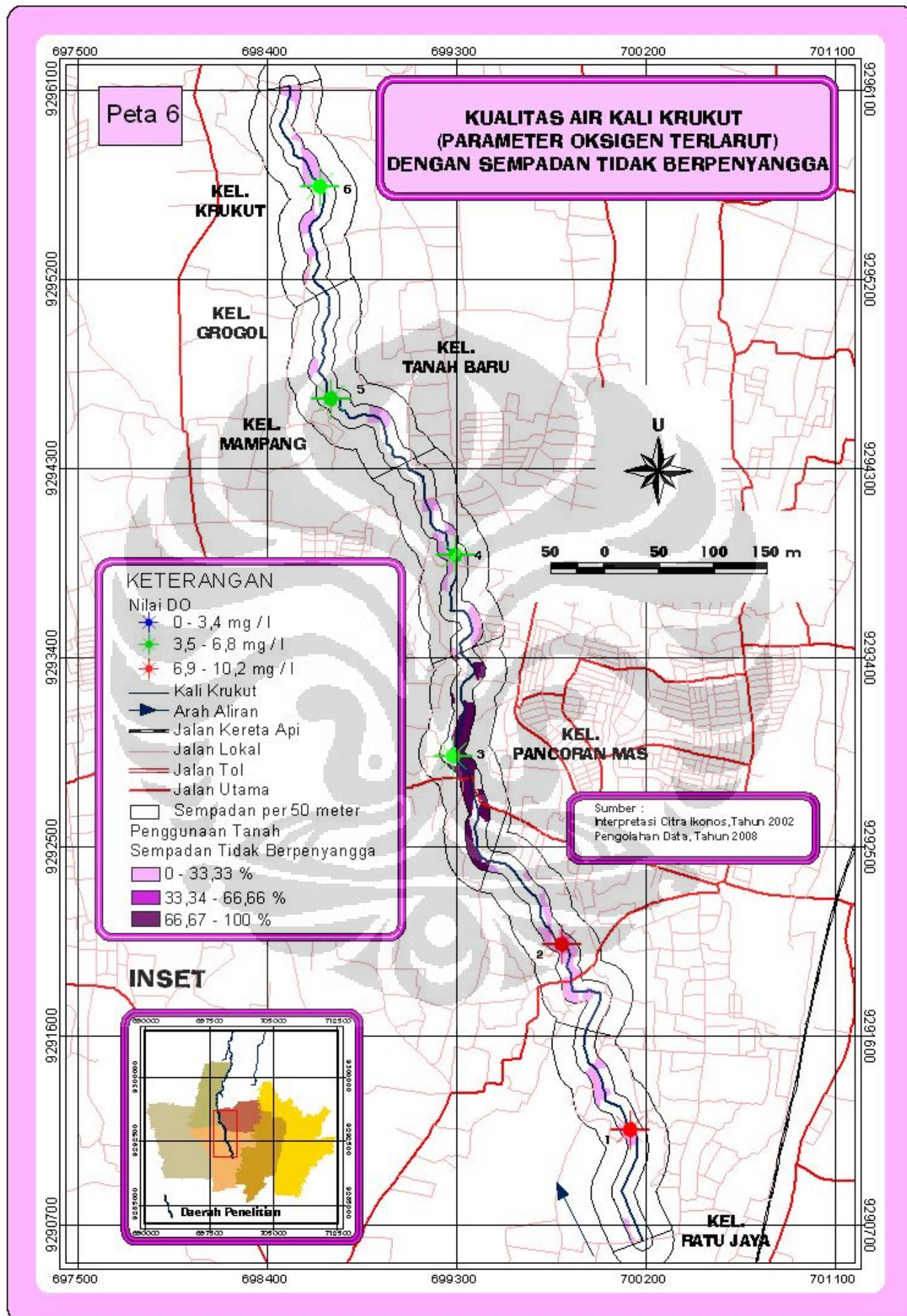


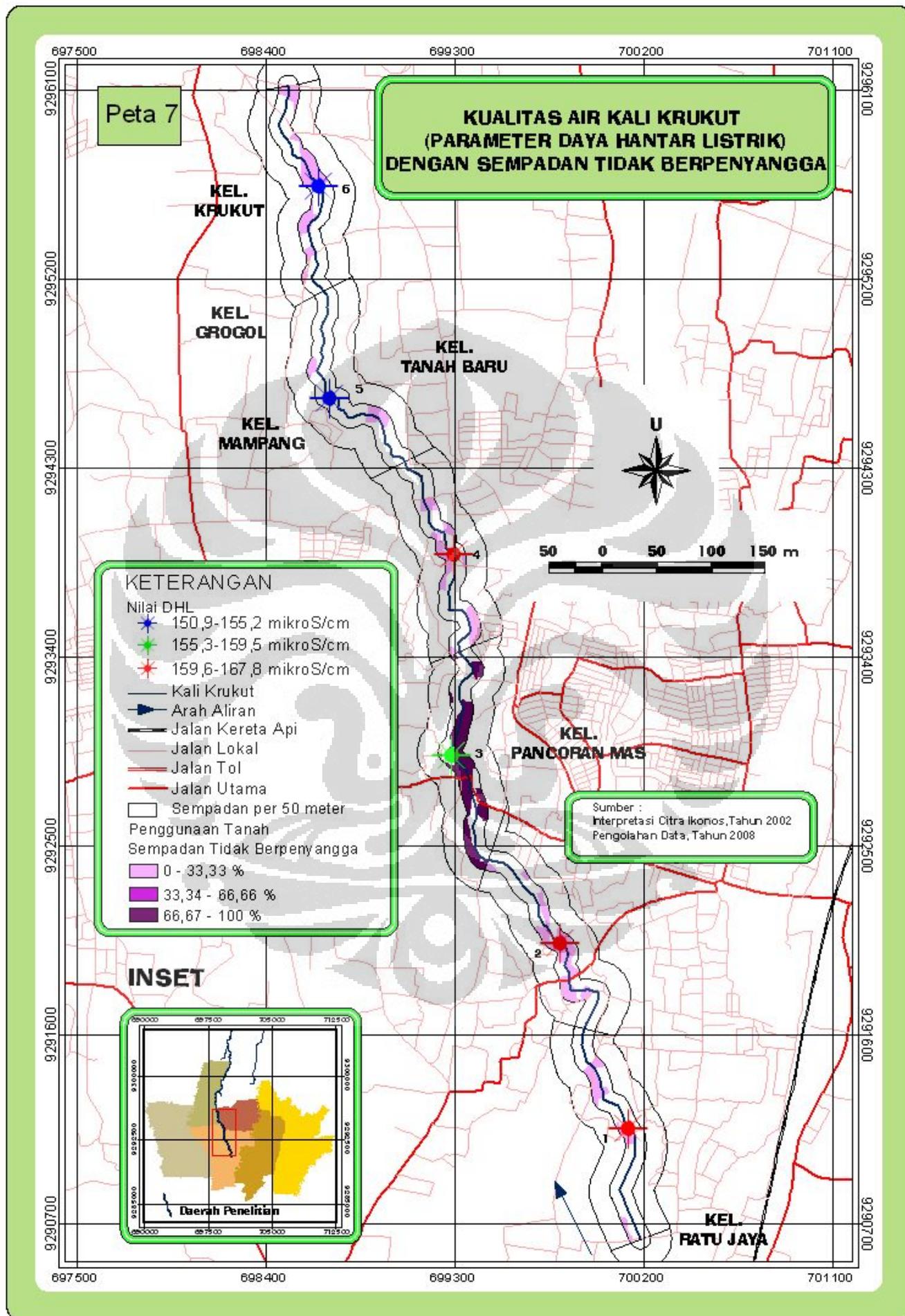


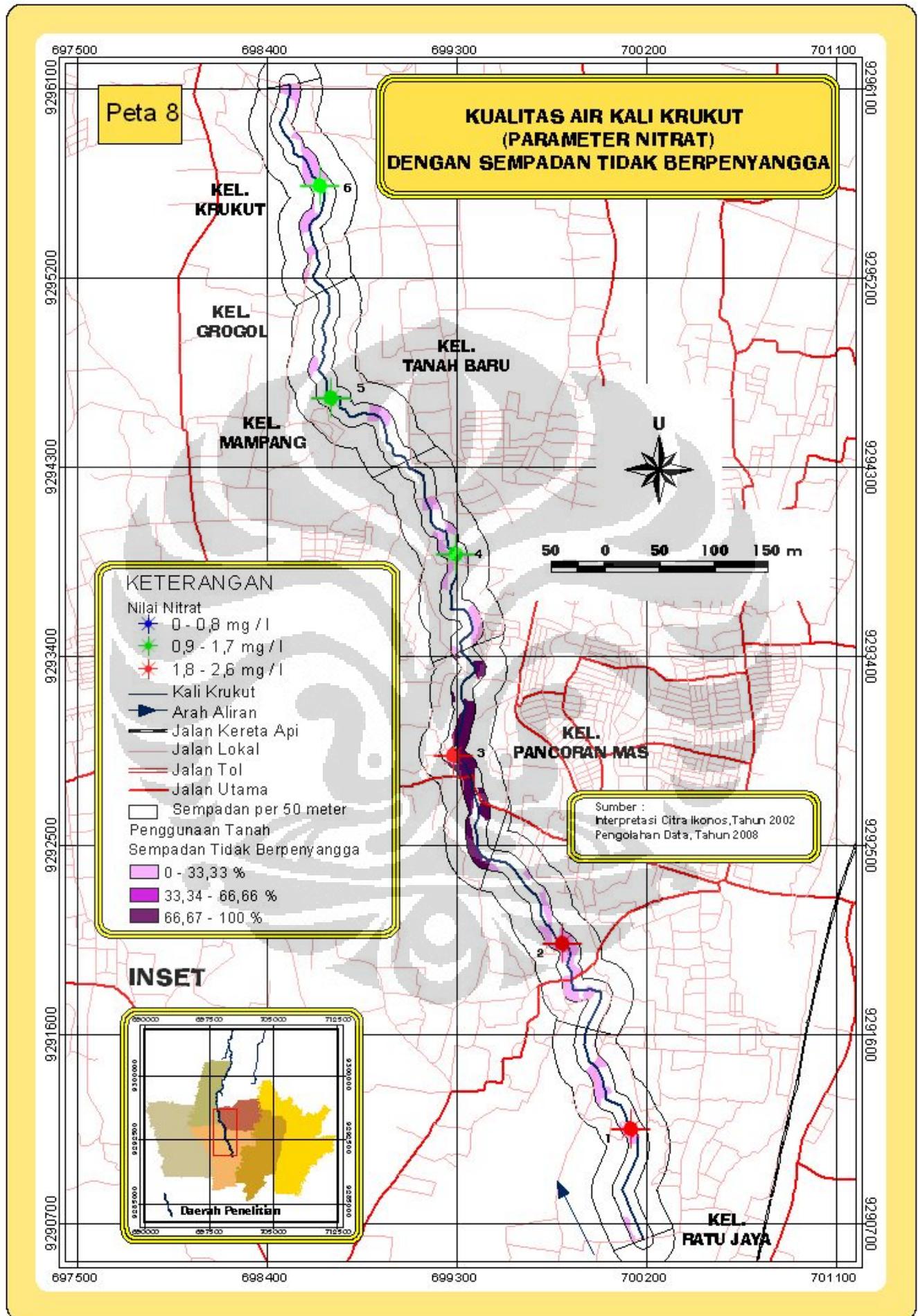












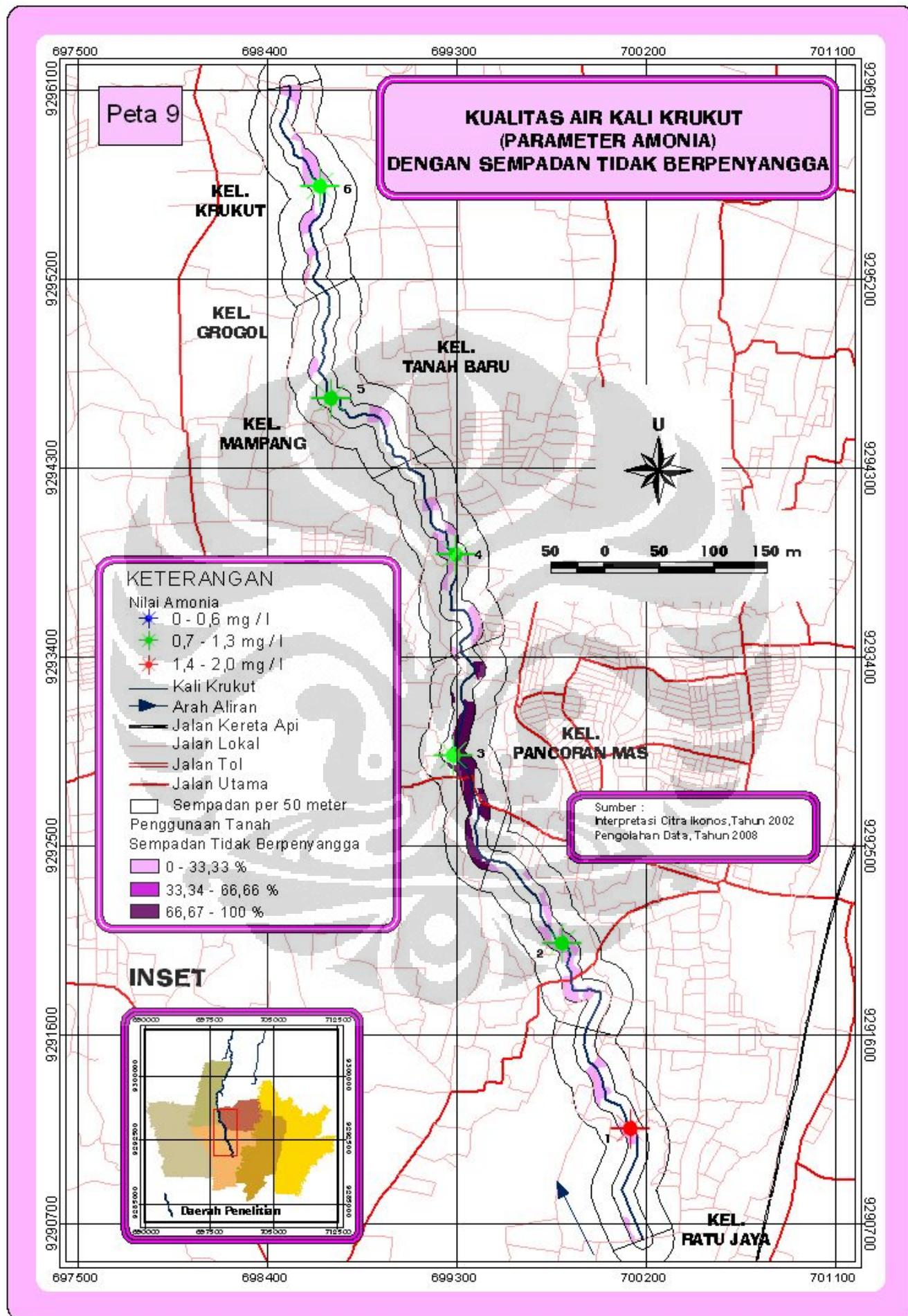






Foto 1. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 1 di hulu.

(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 2. Sempadan kanan lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 1.

(Sumber : Kurniawati, 2008)



Foto 3. Sempadan kiri lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 1.

(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 4. Aktivitas memandikan ternak pada ruas 1.

(Sumber : Kurniawati, 2008)





Foto 5. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 1 saat hujan (terjadi peningkatan debit).

(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 6. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2.

(Sumber : Kurniawati, 2008)



Foto 7. Pintu air pada lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2.

(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 8. Kondisi lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2 saat pintu air dibuka (kedalaman air berkurang).

(Sumber : Kurniawati, 2008)





Foto 9. Kondisi lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2 saat pintu air ditutup (kedalaman air bertambah).

(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 10. Kondisi lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2 saat pintu air dibuka (terjadi peningkatan debit).

(Sumber : Kurniawati, 2008)



Foto 11. Tumpukan sampah pada sempadan kanan lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 2.

(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 12. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 3.

(Sumber : Kurniawati, 2008)





Foto 13. Saluran-saluran dari daerah terbangun yang menuju *Kali Krukut* pada ruas 4.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 14. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 4.
(Sumber : Kurniawati, 2008)



Foto 15. Sempadan kiri lokasi pengambilan sampel air pada ruas 4.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 16. Penampungan air *Kali Krukut* untuk aktivitas mencuci pada ruas 4.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

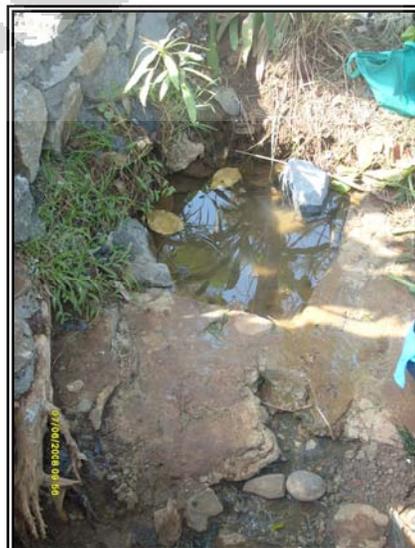




Foto 17. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 5.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 18. Sempadan kiri lokasi pengambilan sampel air pada ruas 5
(Sumber : Kurniawati, 2008)



Foto 19. Sempadan kanan lokasi pengambilan sampel air pada ruas 5.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 20. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 6.
(Sumber : Kurniawati, 2008)





Foto 21. Sempadan kanan lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 6.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 22. Empang pada sempadan ruas 6.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

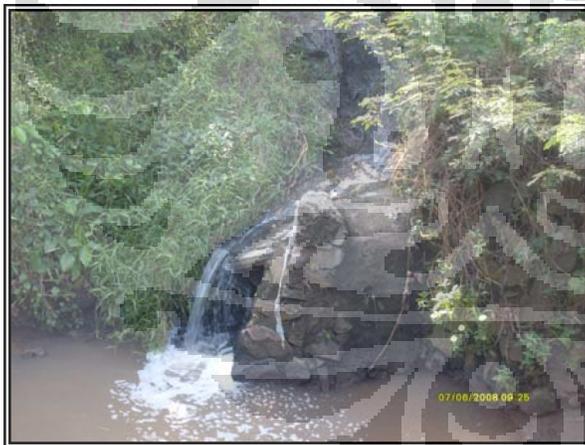


Foto 23. Salah satu saluran yang menuju *Kali Krukut* pada ruas 6.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 24. Tumpukan sampah pada lokasi pengambilan sampel kualitas air ruas 6.
(Sumber : Kurniawati, 2008)





Foto 25. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 6 saat tidak terjadi hujan.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 26. Foto 25. Lokasi pengambilan sampel kualitas air pada ruas 6 setekah hujan (terjadi peningkatan debit).
(Sumber : Kurniawati, 2008)



Foto 27. Salah satu mata air pada hulu *Kali Krukut*.
(Sumber : Kurniawati, 2008)

Foto 28. Mata air pada hulu *Kali Krukut*.
(Sumber : Kurniawati, 2008)





Foto 29. Empang pada hulu *Kali Krukut*.

(Sumber : Kurniawati, 2008)

