

---

## KADAR NITRIT PADA SUMBER AIR SUMUR DI KELURAHAN METESEH, KEC. TEMBALANG, KOTA SEMARANG

**Rossi Prabowo**

Fakultas Pertanian, Universitas Wahid Hasyim Semarang

Email:rossiprabowo@unwahas.ac.id

### Abstrak

*Sumber daya alam berupa air tanah merupakan karunia Tuhan yang harus dilestarikan untuk kepentingan generasi yang akan datang. Salah satu parameter kualitas air tanah adalah kandungan nitrit. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar nitrit dan kategori dari air sumur yang ada di daerah Meteseh kecamatan tembalang. Metode Penelitian yang dilakukan adalah observasi langsung dan pengamatan laboratorium, kemudian dinalisis dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, untuk menggambarkan kandungan nitrat pada beberapa lokasi penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan kadar rata-rata nitrat pada air sumur di kelurahan meteseh, kecamatan tembalang Kota Semarang adalah ; 0.051608 mg/l. Beberapa dusun di desa Meteseh mempunyai air tanah yang tidak sesuai baku mutu.*

### **PENDAHULUAN**

Indonesia dengan sumber daya air yang cukup besar, baik air permukaan maupun air bawah permukaan merupakan karunia Tuhan yang perlu dilestarikan dari gangguan pencemaran dan kerusakan. Pada umumnya kualitas air dari suatu sumber air permukaan dapat dilihat atau diamati dari kandungan oksigen terlarutnya (DO), kebutuhan biologi akan oksigen (BOD) dan kebutuhan kimiawi akan oksigen (COD). Berdasarkan parameter tersebut, kualitas air yang baik adalah air yang mengandung cukup oksigen (Peirce, Weiner dan Vesilind, 1998 dalam Aswadi 2006). Pada kenyataannya terdapat beberapa faktor yang sangat mempengaruhi keseimbangan kandungan oksigen dalam air antara lain kehadiran unsur nitrogen dalam air (Muller-Wohlfel, et al., 2002).

Pertambahan penduduk di kota-kota besar umumnya diikuti dengan peningkatan kebutuhan air minum. Kebutuhan air minum di kota-kota besar seperti Semarang dipenuhi oleh Perusahaan Daerah Air Minum PDAM). Sampai akhir tahun ini, baru 60 % penduduk Semarang memperoleh air dari jaringan PDAM, sehingga sekitar 40 % penduduk masih menggunakan air tanah. Terbatasnya lahan dan kepadatan penduduk menyebabkan terjadinya pencemaran air tanah terutama oleh zat-zat organik yang berasal dari buangan rumah tangga.

Luas Wilayah Kelurahan Meteseh + 498,969 Ha, sesuai rencana tata ruang dan wilayah, secara umum Kecamatan Tembalang adalah wilayah penghijauan, perumahan dan pendidikan. Secara geografis Wilayah Kecamatan Tembalang terbagi dalam 2 ( dua ) kawasan, yaitu kawasan atas dan kawasan bawah, dan Wilayah Kelurahan Meteseh terletak di kawasan bawah Kecamatan Tembalang, dengan batas – batas wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kelurahan Mangunharjo dan Kelurahan Sendangmulyo
- Sebelah Timur : Kelurahan Rowosari
- Sebelah Selatan : Kelurahan Jabungan
- Sebelah Barat : Kelurahan Bulusan

Kelurahan Meteseh Kecamatan Tembalang, Kota Semarang merupakan wilayah dengan tingkat kepadatan cukup tinggi dengan jumlah penduduk tetap sebanyak 17.081 jiwa. Pengembangan wilayah pemukiman perumahan baru yang cukup besar dengan jumlah penduduk yang letaif tinggi, serta kepadatan wilayah pemukiman juga akan menyebabkan limbah buangan rumah tangga berupa limbah organik juga akan meningkat

Dalam Peraturan Pemerintah No.20/1990 dan Permenkes No.416/1990 tentang Pengendalian Air disebutkan bahwa kadar maksimum yang diperkenankan ada dalam air minum masing-masing untuk nitrat dan nitrit adalah 10 mg/l dan 1mg/l sedangkan pada UU No 82 tahun 2001 tentang menyebutkan syarat maksimal untuk beban nitrit pada air adalah 0.06 mg/l.

Tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengetahui kadar nitrit air sumur di Kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang.
2. Mengetahui kondisi air sumur di Kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang.

3. Mengetahui kriteria air sumur di kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang Kota Semarang dalam kriteria pembagian kelas air.

## METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang dilakukan adalah observasi langsung dan pengamatan laboratorium, kemudian dinalisis dengan pendekatan deskriptif kuantitatif, untuk menggambarkan kandungan nitrat pada beberapa lokasi penelitian.

### Disain Penelitian

Contoh air meliputi air tanah di beberapa lokasi di Kelurahan meteseh, Kecamatan Tembalang. Pada masing-masing titik pengambilan contoh diambil 3 contoh air. Pada pengujian sampel akan direaksikan antara nitrat dan brucine yang akan menghasilkan warna kuning yang dapat digunakan untuk menduga adanya nitrat secara kolorimetri. Intensitas warna yang terjadi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm. Pemeriksaan kadar nitrit dalam contoh air dilakukan dengan metode N-(1-Naftil Etilen Diamin Dihidroklorida). Prinsip pengukuran kadar nitrit adalah berdasarkan pembentukan warna kemerah-merahan bila terjadi reaksi nitrit dengan asam sulfanilat dan N-(1-Naptil Etilen Diamin Dihidroklorida) pada pH 2 - 2,5. Intensitas warna yang dihasilkan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 543 nm.

### Analisis Data

Dalam penelitian ini analisa data dengan menggunakan metode analisis diskriptif kuantitatif. Artinya data data yang di dapatkan dari hasil analisa laboratorium akan di bahas dengan deskriptif mengacu pada standart dan peraturan peraturan mengenai batas baku mutu dari setiap parameter yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencemaran air dapat merupakan masalah, regional maupun lingkungan global, dan sangat berhubungan dengan pencemaran udara serta penggunaan lahan tanah atau daratan. Walaupun air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, tetapi air akan dapat dengan mudah terkontaminasi oleh aktivitas manusia untuk tujuan yang bermacam-macam sehingga dengan mudah dapat tercemar. (Darmono, 1995)

Adanya benda-benda asing yang mengakibatkan air tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan peruntukannya secara normal disebut dengan pencemaran air. Karena kebutuhan makhluk hidup akan air sangat bervariasi, maka batas pencemaran untuk berbagai jenis air juga berbeda-beda. Sebagai contoh, air kali di pegunungan yang belum tercemar tidak dapat digunakan langsung sebagai air minum karena belum memenuhi persyaratan untuk dikategorikan sebagai air minum. (Kristanto, 2002).

Dalam PP No. 82 Tahun 2001, yang dimaksud dengan pencemaran air adalah masuknya atau dimasukannya 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 dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Bila air sudah tercemar, maka akan ada perubahan pada air tersebut dari kondisi alamiahnya ke kondisi dimana secara fisik air tersebut akan berubah warna, berbau, dan berasa. Salah satu parameter kimia untuk menentukan air tersebut tercemar adalah parameter nitrogen (nitrat, nitrit dan amoniak). Baku mutu nitrogen yang dipersyaratkan di dalam PP No 82 tahun 2001 untuk air Kelas I (kelas air yang dapat langsung dikonsumsi sebagai air minum) adalah; Nitrit = 0,06 mg/L, Nitrat = 10 mg/L dan Amoniak = 0,5 mg/L. Di dalam Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002 tentang persyaratan kualitas air minum, kadar maksimum Nitrat yang diperbolehkan 50 mg/L, Nitrit 3 mg/L, dan Amoniak 1,5 mg/L.

Pencemaran air dapat ditandai oleh turunnya mutu, baik air daratan (sungai, danau, rawa, dan air tanah) maupun air laut sebagai suatu akibat dari berbagai aktivitas manusia modern saat ini sangat beragam sesuai karakteristiknya. Menurut Sunu (2001), adapun sumber pencemaran air yaitu:

### a. Pencemaran Air oleh Pertanian

Air limbah pertanian sebenarnya tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan, namun dengan digunakannya fertilizer sebagai pestisida yang kadang-kadang dilakukan secara

---

berlebihan, sering menimbulkan dampak negatif pada keseimbangan ekosistem air. Sektor pertanian juga dapat berakibat terjadinya pencemaran air, terutama akibat dari penggunaan pupuk dan bahan kimia pertanian tertentu seperti insektisida dan herbisida.

b. Pencemaran Air oleh Peternakan dan Perikanan

Penanganan yang tidak tepat terhadap kotoran dan sisa makanan ternak dapat berpotensi sebagai sumber pencemaran. Karakteristik terhadap pencemaran air yang diakibatkan oleh kegiatan peternakan antara lain:

- Komposisi dan jumlah kotoran ternak bervariasi tergantung pada tipe, jumlah dan metode pemberian makan dan penyiramannya.
- Tingkat pencemaran sangat bervariasi tergantung pada lokasi lahan yang digunakan untuk peternakan, sistem dan skala operasi serta tingkat teknik pengembangbiakan.

c. Pencemaran Air oleh Industri

Air limbah industri cenderung mengandung zat berbahaya, oleh karena itu harus dicegah agar tidak dibuang ke saluran umum. Karakteristik pencemaran air dari industri manufaktur antara lain:

- Limbah cair
- Industri makanan
- Industri tekstil
- Industri pulp dan kertas
- Industri kimia
- Industri kulit
- Industri electroplating

d. Pencemaran Air oleh Aktivitas Perkotaan

Aktivitas manusia di perkotaan memberikan andil dalam menimbulkan pencemaran lingkungan yang tinggi. Ledakan jumlah penduduk yang tidak terkendali mengakibatkan laju pencemaran lingkungan melampaui laju kemampuan alam. Penyebab pencemaran air karena limbah perkotaan seperti air limbah, kotoran manusia, limbah rumah tangga, limbah gas, dan limbah panas.

Pencemaran air sumur oleh bahan-bahan organik menyebabkan kadar amonia dan hidrogen sulfida meningkat. Amonia larut di dalam air dan membentuk senyawa amonium yang cenderung akan mengikat oksigen. Dengan adanya mikroba *Nitrosomonas* senyawa amonium dan oksigen dapat membentuk senyawa nitrit  $\text{NO}_2^-$  dan dengan adanya mikroba *Nitrobakter* dapat membentuk senyawa nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ).

Siklus diawali dengan masuknya nitrogen dan amonia dari buangan domestik dan industri ke dalam badan air. Nitrogen organik mengalami reaksi hidrolisis menghasilkan amonia yang merupakan sumber makanan bakteri nitrogen. Proses oksidasi kemudian terjadi oleh bakteri *Nitrosomonas*, mengubah amonia menjadi nitrit dan selanjutnya bakteri *Nitrobacter* mengoksidasi nitrit menjadi nitrat.

Setelah nitrit terbentuk, selanjutnya dioksidasi menjadi nitrat oleh bakteri jenis *Nitrobacter*, hal ini lazim disebut sebagai proses nitrifikasi. Selanjutnya dalam keadaan konsentrasi oksigen terlarut yang rendah terjadi reduksi nitrat menjadi nitrit diikuti lebih lanjut reduksi nitrit menjadi amonia dan gas nitrogen.

Reaksi-reaksi tersebut menyediakan oksigen untuk mikroorganisme yang digunakan dalam keseimbangan materi organik tanpa mengganggu oksigen terlarut yang ada. Dalam keadaan benar-benar anaerob reaksi nitrifikasi tidak dapat berlangsung. Hal tersebut membuktikan bahwa reduksi nitrat dapat meningkat dalam kondisi oksigen terlarut yang rendah (0 hingga 2 mg/l). (Aswadi, 2006)

Amoniak dalam air limbah sering terbentuk karena adanya proses kimia secara alami. (Ginting, 2007) Pengaruh amoniak pada kesehatan manusia, yaitu dapat menyebabkan iritasi pada mata jika kandungan amoniak dalam air lebih besar dari 0 (nol) mg/l. (Soeparman, 2001)

Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang hanya sebagian teroksidasi. Nitrit tidak ditemukan dalam air limbah yang segar, melainkan dalam limbah yang sudah basi atau lama. Nitrit tidak dapat bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amoniak dan nitrat. Nitrit bersumber dari bahan-bahan yang bersifat korosif dan banyak dipergunakan di pabrik-pabrik. Nitrit

tidak tetap dan dapat berubah menjadi amoniak atau dioksidasi menjadi nitrat. (Ginting,2007). Pengaruh nitrit pada kesehatan manusia yaitu, dapat menyebabkan methamoglobinemia dan efek racun kandungan nitrit dalam air lebih besar dari 0 (nol) mg/l. (Soeparman, 2001)

Nitrit sangat berbahaya untuk tubuh manusia khususnya bagi bayi di bawah umur 3 bulan, karena dapat menyebabkan methaemoglobinemia yaitu kondisi di mana nitrit akan mengikat haemoglobin (Hb) darah sehingga menghalangi ikatan Hb dengan oksigen. Dalam UU No 82 tahun 2001 mengenai kualitas air dan pengendalian pencemaran air, disebutkan bahwa baku mutu cemaran nitrat sebagai N sebesar 0,06 mg/l.

Tabel1. Data Kandungan Nitrit Di Lokasi Penelitian.

NO	SAMPEL	LOKASI	KONSENTRASI (mg/l)
1	KONTROL	-	0,0000
2	SUMUR 1	RW I. Dkh Wonosari	0,0411
3	SUMUR 2	RW III. Dkh. Kedongwinong	0,0467
4	SUMUR 3	RW IV. Dkh Teseh	0,0522
5	SUMUR 4	RW V. Dkh Sumberejo	0,0377
6	SUMUR 5	RW VI. Dkh Genting	0,0369
7	SUMUR 6	RW VII. Dkh Dadapan	0,0441
8	SUMUR 7	RW IX. Dkh Tunggu	0,0311
9	SUMUR 8	RW X. Dkh Rejosari	0,0342
10	SUMUR 9	RW XI. Perum Bukit Kencana Jaya	0,0466
11	SUMUR 10	RW XV. Perum Puri Dinar Mas	0,1064
12	SUMUR 11	RW XXII. Perum Puri Dinar Elok	0,0928
13	SUMUR 12	RW XXV. Puri Dinar Asri	0,1011
		Rata – rata	0,051608

Hasil pengukuran kadar nitrit pada air yang berasal dari beberapa sumur di kelurahan Meteseh, Kecamatan tembalang, Kota Semarang diketahui bahwa terdapat beberapa sampel air lokasi sumur yang masih memenuhi syarat baku mutu cemaran air mengenai cemaran Nitrat sesuai dengan UU No 82 tahun 2001 dan PP antara lain adalah Dkh Wonosari, Dkh. Kedongwinong, Dkh Teseh, Dkh Sumberejo, Dkh Genting, Dkh Dadapan, Dkh Tunggu, Dkh Rejosari, dan Perum Bukit Kencana Jaya. Sedangkan sumur yang sudah tercemar beban nitrit antara lain perum dinar mas, perum dinar elok dan puri dinar asri.

Besarnya beban pencemaran nitrit pada beberapa sumur di lokasi penelitian dikarenakan wilayah tersebut sebelumnya adalah daerah persawahan, sehingga kemungkinan banyak mengandung membawa senyawa-senyawa nitrogen yang berasal dari sisa pemupukan dengan urea yang kurang tepat penggunaannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Genefati (2005) yang menyebutkan bahwa kadar nitrit pada sumur gali sangat dipengaruhi oleh posisi sumur tersebut terhadap sumber sumber air permukaan seperti sawah dan sungai, kedekatan sumur terhadap lokasi persawahan berpotensi terhadap terjadinya pencemaran nitrit sebagai dampak dari pemupukan tanaman. Selain itu sumur yang mengandung beban cemaran nitrat di wilayah penelitian merupakan kawasan perumahan yang padat penduduk.

Limbah rumah tangga yang keluar dari kawasan padat pemukiman tentunya berpengaruh terhadap tingginya kandungan nitrit pada sumur sumur resapan rumah tangga. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Aswadi (2006) yang mengatakan peningkatan beban cemaran nitrit dipengaruhi terutama antara lain oleh sistem saluran pembuangan dimana limbah buangan rumah tangga akan menambah konsentrasi nitrit.

Sumber air dari sumur di beberapa lokasi penelitian tentunya tidak dapat digunakan sebagai bahan baku air minum dikarenakan kadar nitrit yang sudah melebihi standar baku mutu yang sudah ditetapkan UU No 82 tahun 2001, terlebih apabila dalam pemanfaatan air sumur tersebut belum menggunakan penerapan teknologi seperti instalasi pengolahan air. hal ini sesuai dengan pernyataan Sukar (2001) yang mengatakan bahwa pengolahan air yang dilakukan secara konvensional tidak dapat menurunkan kadar nitrit secara nyata.

---

Dari hasil pengamatan di lokasi ditemukannya beban kadar nitrit di dalam air sumur dikarenakan adanya kondisi dimana sumur mengalami bocor halus atau adanya celah rembesan tersebut memungkinkan air limbah rumah tangga yang berasal dari pipa-pipa pembuangan limbah rumah tangga atau air selokan yang berada di samping atau depan rumah berpotensi merembes kedalam sumur. Jarak antara selokan dengan sumur rumah tangga yang hanya sekitar 10 meter tentunya cukup mempunyai pengaruh besar terhadap kandungan nitrit pada sumur tersebut. Adanya mikroba Nitrosomonas yang terdapat pada air limbah rumah tangga dan juga akan mempercepat terbentuknya nitrit. Hal ini sesuai dengan pendapat

Selain itu tingginya kadar nitrit di temukan pada sumber air sumur di wilayah meteseh juga dikarenakan lokasi lokasi sumur yang mengandung beban cemaran nitrit berdekatan dengan das (daerah aliran sungai) dan dekat dengan area pertanian hal ini tentunya memberikan sumbangsih besar terhadap kandungan nitrit di dalam air sumur karena wilayah das memberikan kondtribusi terhadap meningkatnya nitrit di wilayah sekitarnya. Tingginya kadar nitrit di wilayah das dikarenakan aliran sungai membawa limbah-limbah, baik limbah pertanian, domestik maupun industri, sehingga air pada aliran sungai juga akan merembes pada sumur-sumur di sekitar aliran das tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Aswadi (2006) yang menyatakan daerah aliran sungai adalah daerah yang subur dan sangat cocok untuk areal pertanian. Penggunaan pupuk yang mengandung nitrogen untuk persawahan dan perkebunan merupakan sumber utama nitrit. Tanah yang telah tercemari nitrogen (nitrit) bila terjadi hujan sebagian tererosi oleh air dan masuk ke sungai. Sumber lainnya berasal dari buangan limbah penduduk baik yang langsung ke sumur resapan penduduk.

Pada suhu rendah elemen nitrogen berkemampuan reaktif sangat rendah. Pada suhu tinggi nitrogen bisa bereaksi dengan Chrom, Silikon, Titanium, Aluminium, Boron, Berrylium, Magnesium, Barium, Strontium, Kalsium, dan Lithium dan membentuk nitrit dan oksigen membentuk NO. Dengan adanya katalisator dan suhu menengah, nitrogen bereaksi dengan hidrogen membentuk amoniak. Pada suhu di atas 1800° Nitrogen, Karbon dan Hidrogen bergabung membentuk Hidrogen Sianida.

Menurut Mahida (1993), persenyawaan-persenyaawan nitrogen yang terdapat dalam tanah dapat dibagi dalam tiga kelompok, yaitu:

- a) Nitrogen yang ada sebagai ion-ion nitrat dan amonium, yang merupakan bagian sangat kecil dari seluruh nitrogen yang ada, namun merupakan sumber dari nitrogen bagi tanaman-tanaman
- b) Nitrogen yang ada dalam persenyawaan, seringkali disebut persenyawaan nitrogen yang dapat dinitrifikasikan, yang cepat terurai untuk menghasilkan ion-ion nitrat atau amonium.
- c) Nitrogen yang terdapat dalam persenyawaan yang dengan lambat terurai oleh mikroflora tanah

Nitrogen Total adalah jumlah atau kadar keseluruhan nitrogen yang terdapat dalam limbah cair atau sampel, air permukaan dan lainnya. Analisis air limbah terhadap nitrogen total meliputi berbagai nitrogen yang berbeda-beda yaitu amoniak, nitrit dan nitrat. Hubungan yang timbul diantara berbagai bentuk campuran nitrogen dan perubahan-perubahan yang terjadi dalam alam pada umumnya digambarkan dengan "siklus nitrogen". Didalam air limbah kebanyakan dari nitrogen itu pada dasarnya terdapat dalam bentuk organik atau nitrogen protein dan amoniak. Setingkat demi setingkat nitrogen organik itu diubah menjadi nitrogen amoniak, dalam kondisi-kondisi aerobik, oksidasi dari amoniak menjadi nitrit dan nitrat terjadi sesuai waktunya. (Mahida, 1993)

Nitrogen merupakan unsur penting dalam protein, jadi penting bagi tumbuhan dan hewan. Dibanding dengan oksigen, nitrogen tersedia empat kali lebih banyak di atmosfir, tetapi kebanyakan organisme tidak dapat mempergunakan nitrogen atmosfir secara langsung. Hampir semua tanaman dan hewan dapat menggunakan nitrogen secara langsung. Oleh karena itu siklus nitrogen menyediakan banyak jembatan antara cadangan atmosfir dan komunitas biologis. (Kristanto, 2002).

Dari siklus terlihat bahwa nitrogen berpengaruh terhadap tingkat oksigen di dalam air. Juga dapat dilihat problem-problem kualitas air lainnya yang terjadi. Problem-problem tersebut dibagi ke dalam dua kategori (Chapra, 1997). Kategori tersebut adalah nitrifikasi/denitrifikasi dan eutrofikasi. Aswadi (2006) menjelaskan bahwa untuk problem ini, nitrogen berperan sebagai penyebab problem pada problem nitrogen itu sendiri. Kategori kedua polusi nitrat dan toksisitas

amonia. Di dalam kasus ini, nitrogen merupakan jenis polutan yang sesungguhnya. Semua problem yang muncul saling berhubungan antara satu dengan lainnya

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kualitas air sumur di Dkh Wonosari, Dkh. Kedongwinong, Dkh Teseh, Dkh Sumberejo, Dkh Genting, Dkh Dadapan, Dkh Tunggu, Dkh Rejosari, dan Perum Bukit Kencana Jaya di Kelurahan Meteseh Kecamatan Tembalang, Kota Semarang yang masih memenuhi persyaratan baku mutu air sesuai UU No 82 Tahun 2001 berdasarkan analisis kandungan nitrat.
2. Kualitas air sumur di perum dinar mas, perum dinar elok dan puri dinar asri Kelurahan Meteseh Kecamatan Tembalang, Kota Semarang tidak memenuhi persyaratan baku mutu air sesuai UU No 82 Tahun 2001 berdasarkan analisis kandungan nitrat.
3. Kandungan kadar rata-rata nitrat pada air sumur di kelurahan meteseh, kecamatan tembalang Kota Semarang adalah ; 0.051608 mg/l

## DAFTAR PUSTAKA

- Aswadi, M. 2006, Pemodelan Fluktuasi Nitrogen (Nitrit) Pada Aliran Sungai Palu. *Jurnal SMARTek*, Vol. 4 No.2 Mei. 2006
- Chapra, Steven C., 1997, *Surface Water-Quality Modeling*, McGraw-Hill International Edition, New York, St. Louis, San Francisco, Tokyo, Toronto
- Dachriyanus*, 2004. Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektrofotometri,. Cetakan pertama, Padang, CV. Trianda Anugrah Pratama
- Darmono. 1995. Logam Dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup. UI Press, Jakarta
- Day, R.A, dan *Underwood* A.L, 1986, Analisis Kimia Kuantitatif, Edisi Kelima,. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Gabriel*. J. F. 2001. Fisika Lingkungan. Jakarta: Penerbit Hipokrates
- Ganefati, S.P dkk. 2005. Pengelolaan Air Minum Sumur Gali Untuk Rumah Tangga Secara Aerasi, Filtrasi dan Desinfeksi. *Jurnal Tekling*. P3TP. BPPT. Vol. 6. No. 1. Yogyakarta.
- Ginting*, Ir. Perdana. 2007. Sistem Pengelolaan Lingkungan Dan Limbah Industri. Cetakan pertama. Bandung
- Khopkar*, S.M. 1990, "Konsep Dasar Kimia Analitik", UI-Press, Jakarta
- Kristianto, P. 2002. Ekologi Industri. Penerbit ANDI.Yogyakarta.
- Mahida. 1981. *Water Pollution and Disspossal of Waste Water on Land*. Mc Graw Hill. Publishing Company Limited. Environmental
- Muller -Wohlfeil, D.-I., et al., 2002, Estimating Annual River Discharge and Nitrogen Loading to Danish Coastal Water Based on Multiple Regression, National Environmental Research Institute Vejls/vej 25. DK-8600 Silkeborg, Denmark.
- Peraturan Pemerintah No.20/1990 Tentang : Pengendalian Pencemaran Air. Di akses 06 Mei 2015. <http://pusdaling.jatimprov.go.id/peraturan/pusdakum/peraturan-pemerintah/file/391-peraturan-pemerintah-nomor-20-tahun-1990-tentang-pengendalian-pencemaran-air.html>
- Permenkes No.416/1990 tentang Pengendalian Air. Diakses, 6 Mei 2015. [http://pppl.depkes.go.id/\\_asset/\\_regulasi/55\\_permenkes%20416.pdf](http://pppl.depkes.go.id/_asset/_regulasi/55_permenkes%20416.pdf)
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. 2001. Baku Mutu Air Tawar. Perikanan dan Peternakan. [http://www.blh.sumutprov.go.id/files/pdf/11\\_PP\\_RI\\_NO.82\\_Tahun\\_2001\\_Pengelolaan\\_Kualitas\\_Air\\_dan\\_pe.pdf](http://www.blh.sumutprov.go.id/files/pdf/11_PP_RI_NO.82_Tahun_2001_Pengelolaan_Kualitas_Air_dan_pe.pdf) (16 November 2009).
- Sukar, A. Tri Tugaswati dan Inswiasri.1991. Valuasi Pencemaran Nitrat-nitrit Pada Air Minum Pdam Di Dki Jakarta: Buletin penelitian Kesehatan 19 (2) 1991
- Soeparman*, 2001, Pembuangan Tinja dan Limbah Cair: Suatu Pengantar. Jakarta
- Suminar*, A. 1987, Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern, Edisi keempat,. Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Sunu, P. 2001. Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001. PT. Grasindo. Jakarta
- T.Al Austin. 1996. Comparing Dispersivities And Soil Chloride Concentrations Of Turfgrass Covered Undisturbed And Disturbed Soil Columns. In press. *J. of Hydrology*

---

Undang-undang Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pencemaran Air