

KAJIAN KUALITAS AIR HUJAN BUATAN DAN KAITANNYA DENGAN PENINGKATAN CURAH HUJAN

Mohamad Husni¹, dan Satyo Nuryanto¹

Intisari

Teknologi hujan buatan (modifikasi cuaca) pada dasarnya memberikan suatu perlakuan terhadap alam yaitu dengan menaburkan suatu zat ke awan di udara, sehingga kemungkinan menimbulkan masalah-masalah lingkungan. Analisa dilakukan secara kualitatif yaitu dengan membandingkan data hasil analisa kualitas air dengan baku mutu air untuk golongan A yang diperuntukkan sebagai air minum berdasarkan PP No. 20 tahun 1990. Disamping itu juga data dibandingkan dengan persyaratan kualitas air yang diperuntukkan bagi keperluan pertanian maupun perikanan menurut berbagai referensi maupun baku mutu air golongan C. Hasil analisa dapat disimpulkan bahwa perlakuan hujan buatan tidak mempengaruhi kualitas air hujan. Tidak terdapat perbedaan yang nyata kualitas air hujan buatan pada periode sebelum, selama dan setelah hujan buatan. Kualitas air hujan (untuk parameter uji pH, DHL, Nsa, Cl, Ca, NO₂, NO₃, dan NH₄) selama hujan buatan masih dalam batas-batas toleransi yang ditetapkan sesuai dengan baku mutu air golongan A. Kualitas air hujan buatan layak diperuntukkan bagi pertanian dan perikanan.

Abstract

Rain making (weather modification) basically is a treatment by spreading a chemical substance into the cloud, therefore some environmental issues may be arised due to this operation. Analysed have been carried out qualitatively by comparing rain water quality analysis to A-type standard water quality which is intended for A type drinking water based on Government Regulation PP No. 20 year of 1990. Besides the data was also compared to water quality standards for agricultural and fisheries based on several references as well as C - type water quality standard. The results of this study shows the treatment by weather modification does not influence the quality of rain water. There is no significant difference of rain water from the periods of before, during and after the operation. Rain water quality (such as pH, Conductivity, Nsa, Cl, Ca, NO₂, NO₃, and NH₄) during the operation is within the allowed tolerances of the A-type water quality standard. The quality of the rain water during the operation is usable for agriculture and fisheries.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi mahluk hidup, kebutuhan manusia akan air bertambah terus, menjadi sangat nyata bila dikaitkan dengan pertumbuhan penduduk, kebutuhan pangan, peningkatan industrialisasi dan lain sebagainya. Perubahan yang cepat pada saat ini menunjukkan bahwa manusia berada dalam masa transisi dari masa yang menganggap

penggunaan air akan dipengaruhi oleh kelangkaan persediaan.

Penggunaan air baik untuk kebutuhan rumah tangga pertanian maupun industri naik secara tajam disebagian besar negara dunia ini. Kebutuhan air yang paling besar adalah untuk pertanian yang mencakup kebutuhan untuk tanaman, perikanan dan peternakan. Banyaknya air yang dipergunakan untuk pertanian diberikan secara langsung oleh air hujan, yakni air digunakan sebelum menjadi bagian dari 14.000

¹ UPT. Hujan Buatan-BPP.Teknologi, Jl. M.H.Thamrin No. 8, Jakarta 10340; e-mail: mhusni@bppt.go.id

sampai 25.000 Km³ / tahun sebagai aliran air di sungai, untuk penyediaan tanaman di lahan tadah hujan secara langsung (Amboggi, 1980).

Meningkatnya permintaan air tidak saja terbatas pada kebutuhan untuk proses kehidupan, tetapi karena air saat ini juga merupakan sumber daya dalam melakukan berbagai aktivitas pembangunan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat, seperti industri dan infrastruktur. Di beberapa industri, air sudah dimasukkan ke dalam salah satu faktor besar yang pada umumnya industri berkembang dengan pesat.

Secara klimatologis, Indonesia yang terletak di daerah ekuator, sebenarnya curah hujan cukup melimpah sepanjang tahun, hanya distribusinya tidak merata. Sebagian besar curah hujan turun hanya pada musim penghujan. Sementara itu kebutuhan air (terutama air bersih) tidak mengenal musim dan bahkan cenderung meningkat, sedangkan sumber air berupa curah hujan relatif tetap. Hal ini mengakibatkan banyak tempat yang mengalami krisis air, yang tidak hanya pada musim kemarau tetapi juga pada musim penghujan.

Untuk mengatasi permintaan air terutama di musim kemarau, pemerintah mengintruksikan melalui departemen terkait untuk mengamankan persediaan air terutama di waduk-waduk yang multiguna diantaranya sebagai pemasok kebutuhan air bagi pertanian yang memanfaatkan irigasi teknis. Selain itu juga untuk mempertahankan Duga Muaka Air (DMA) waduk untuk PLTA.

Salah satu usaha yang dilakukan untuk menanggulangi masalah kekeringan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi hujan buatan, yaitu suatu teknologi yang dilakukan dengan memodifikasi cuaca pada keadaan tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi terjadinya hujan. Teknologi hujan buatan ini telah dilakukan percobaannya di Indonesia mulai tahun 1979 dengan tujuan utamanya adalah untuk pengisian waduk dan danau (BPPT, 1988).

Dalam Kep-02/MENKLH/II/1988 disebutkan bahwa yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan dan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan pengertian tersebut, maka pencemaran air, udara maupun tanah merupakan masalah lingkungan hidup yang perlu diantisipasi sumber dan dampaknya terhadap ekosistem.

Mengingat teknologi hujan buatan ini pada dasarnya adalah memberikan suatu perlakuan terhadap alam yaitu dengan menabutkan suatu zat

ke awan di udara, sehingga kemungkinan timbulnya masalah-masalah lingkungan akibat hujan buatan ini dapat terjadi. Untuk itu perlu suatu pengkajian terhadap kualitas air hujan buatan, sehingga masalah-masalah lingkungan yang ditimbulkan dapat dicegah.

Permasalahan yang timbul adalah bahwa penanggulangan masalah kekurangan air tidak hanya dapat mengatasi kebutuhan air secara kuantitas saja, tetapi juga secara kualitas dari air yang dihasilkan. Bagaimana pengaruh perlakuan hujan buatan terhadap kualitas air hujan yang akan mempengaruhi kualitas air permukaan yang terdapat di sungai, danau atau waduk yang merupakan air yang dikonsumsi secara langsung untuk keperluan pertanian maupun perikanan.

2. BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan dalam tulisan ini adalah data hasil analisa kualitas air hujan dan waduk dalam kegiatan hujan buatan yang telah dilakukan diberbagai lokasi di Indonesia. Data kualitas air meliputi parameter fisika maupun kimia seperti yang tersaji dalam tabel 1.

Tabel 1. Parameter kualitas air yang diamati

No	Parameter	Satuan
1	Fisika	umhos/cm
2	Daya Hantar Listrik (DHL) Kimia	--
3	pH	mg/1
4	Natrium (Na)	mg/1
5	Nitrat (No ₃ – N)	mg/1
6	Nitrit (NO ₃ – N)	mg/1
7	Klorida (Cl)	mg/1
8	Amonium (NH ₄ +)	mg/1
9	Kalsium (Ca)	mg/1
10	Sulfat (SO ₄)	mg/1

3. PENGOLAHAN DATA

Data kualitas air dikelompokkan ke dalam 3 kelompok berdasarkan periode waktu pengambilan contoh air, yaitu data kualitas air hujan pada periode sebelum, selama dan setelah kegiatan hujan buatan. Pengolahan dilakukan secara kualitatif yaitu dengan membandingkan data hasil analisa kualitas air dengan baku mutu air golongan A yang diperuntukkan sebagai air minum berdasarkan PP No. 20 tahun 1990. Disamping itu juga data dibandingkan dengan persyaratan kualitas air yang diperuntukan bagi keperluan pertanian maupun perikanan menurut berbagai referensi maupun baku air golongan C. Kajian terhadap keterkaitan dengan perlakuan hujan buatan dilakukan dengan menganalisa fenomena-fenomena yang muncul pada analisa data secara kuantitatif.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil analisa kualitas air hujan yang diperoleh dari beberapa kegiatan hujan buatan, beberapa parameter yang selalu dilakukan pengujian, diantaranya pH, Daya Hantar Listrik (DHL), Na, Cl, NO₂, NO₃ dan NH₄. Sedangkan untuk unsur Ca baru mulai dilihat pengaruhnya setelah material seeding menggunakan CaCl₂ dan CaO. Hasil analisa kualitas air hujan di beberapa lokasi pada periode sebelum, selama dan setelah disajikan pada Tabel 2 dan rerata untuk setiap parameter uji disajikan pada Gambar 1, 2 dan 3.

4.1. PH

Parameter pH adalah suatu besaran yang menunjukkan tingkat keasaman. Dari data pada Tabel 2 diperoleh informasi bahwa pada ketiga periode waktu tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, walaupun secara umum menunjukkan adanya pola kenaikan pada periode selama dan menurun lagi pada periode setelah hujan buatan. Berdasarkan baku mutu air golongan A menurut PP No. 20 tahun 1990, bahwa air yang diperuntukkan sebagai air minum nilai pH yang diperbolehkan adalah 6,5 – 8,5. Tetapi sangat dianjurkan sebesar 6,5. Berdasarkan hal tersebut untuk ketiga periode waktu nilai pH air hujan masih dalam batas yang diperbolehkan, bahkan mendekati nilai yang dianjurkan.

Kenaikan pH pada periode selama disebabkan oleh karena pengaruh dari perlakuan yang dilakukan yaitu penaburan NaCl. NaCl merupakan garam/mineral yang dibentuk dari ikatan asam kuat dan basa kuat dan bersifat netral, sehingga berapapun jumlah NaCl ditaburkan tidak akan mengubah nilai pH dan akan mendekati nilai yang dianjurkan.

Menurut Swingle dalam Wardoyo (1981), nilai pH perairan untuk keperluan perikanan berkisar 5,0 – 9,0 oleh karena itu dengan nilai pH sebesar 6,4 air hujan selama hujan buatan masih dapat mendukung ikan secara wajar.

4.2. DHL

Daya hantar listrik (DHL) merupakan besaran yang menyatakan besarnya konsentrasi ion. Dari data pada Tabel 2 dapat diperoleh informasi bahwa secara umum nilai DHL pada ke tiga periode tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, namun selama dilakukan perlakuan hujan buatan mengalami penurunan, padahal secara kuantitas jumlah padatan terlarut (butiran NaCl) meningkat yang kemudian akan meningkatkan DHL. Fenomena ini diduga adanya hubungan yang cukup signifikan dengan

perlakuan hujan buatan. Dengan adanya perlakuan hujan buatan, maka intensitas hujan akan bertambah atau dengan kata lain massa air bertambah. Sehingga konsentrasi ion-ion zat terlarut (yang dalam hal ini mineral-mineral seperti NaCl) relatif lebih kecil atau menurun. Oleh karena konsentrasi ionnya turun maka konduktivitasnya juga turun yang berarti DHLnya turun.

Berdasarkan baku mutu air golongan A menurut PP No. 20 tahun 1990 bahwa nilai DHL maksimum tidak ditetapkan, namun untuk air yang dikonsumsi sebagai air minum dianjurkan tidak mempunyai Daya Hantar Listrik atau relatif sangat kecil. Oleh karena itu walaupun air hujan buatan masih layak untuk dipergunakan sebagai air minum, namun karena masih mempunyai kemampuan untuk menghantarkan listrik, maka seyogyanya jangan dikonsumsi untuk air minum.

Menurut Sylvester (1985), atas-batas toleransi ikan terhadap DHL dipengaruhi oleh kesadahan perairan. Dalam perairan lunak (softwater), ikan dapat hidup layak apabila nilai DHLnya berkisar 150 – 500 umhos/cm. Selanjutnya dinyatakan bahwa nilai DHL di atas 500 atau lebih, ikan tidak dapat bertahan lagi. Dalam perairan sadah (hard waters) batas maksimum ketahanan ikan dapat lebih tinggi lagi yaitu 2000 umhos/cm. Berdasarkan hal itu, maka air hujan dengan nilai DHL yang berkisar 30 – 40 umhos/cm masih layak digunakan bagi keperluan perikanan.

Dalam pertanian, salinitas merupakan parameter yang penting diantara parameter lainnya, salinitas menggambarkan kandungan garam-garam yang terlarut dalam air. Salinitas biasa juga dinyatakan dalam DHL atau sering juga dalam total padatan terlarut (TDS, mg/l). USDA (1954) membuat kriteria kualitas air untuk keperluan pertanian seperti tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi kualitas air berdasarkan nilai salinitas (USDA, 19540)

Klasifikasi Kualitas	Salinitas	Kisaran DHL
Baik-baik sekali	Rendah	< 250
Cukup – baik	Sedang	250 – 750
Buruk	Tinggi	750 – 2250
Buruk sekali	Sangat tinggi	2250

Berdasarkan klasifikasi tersebut pada Tabel 3, maka kualitas air hujan buatan dengan nilai DHL berkisar 3 – 220 umhos/cm dapat dikategorikan sebagai air dengan kualitas baik sekali untuk pertanian dengan salinitas rendah.

4.3. Na, Cl dan Ca

Dari data pada Tabel 2, dapat diperoleh informasi bahwa untuk parameter uji Na, Cl dan Ca pada ke tiga periode untuk menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, namun secara

umum menunjukkan adanya pola yang menurun pada periode selama dan kembali meningkat pada periode setelah hujan buatan. Terjadinya penurunan konsentrasi pada periode selama, diduga adanya pengaruh yang signifikan dari perlakuan hujan buatan, yaitu dengan meningkatnya masa air (yang dianggap sebagai pelarut), sementara jumlah zat terlarut (Na, Cl dan Ca) relatif tetap, maka konsentrasi zat terlarut akan relatif kecil atau menurun.

Berdasarkan baku mutu air golongan A, konsentrasi untuk ketiga parameter uji tersebut masih dibawah batas maksimum yang diperbolehkan. Namun untuk unsur Ca walaupun relatif kecil (1 mg/l) perlu untuk mendapat perhatian, karena untuk air hujan seharusnya tidak mengandung unsur Ca.

4.4. NO_2 , NO_3 dan NH_4

Senyawa-senyawa nitrogen dalam air terdapat dalam keadaan terlarut atau sebagai bahan tersuspensi. Senyawa-senyawa anorganik utama dalam air adalah ion nitrat (NO_3) dan amonium (NH_4), tetapi dalam keadaan tertentu terdapat ion nitrit (NO_2). Berdasarkan data kecuali NH_4 pada periode selama ada hujan buatan relatif lebih kecil dibandingkan pada periode sebelum dan setelah ada hujan buatan, namun untuk ketiga periode waktu tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Kisaran nilai untuk ketiga parameter pada semua periode relatif kecil yaitu dibawah 1 mg/l, bahkan untuk beberapa lokasi untuk pengambilan contoh air hujan tidak terdeteksi adanya senyawa-senyawa tersebut. Hasil analisa parameter tersebut juga relatif kecil bila dibandingkan dengan kadar maksimum yang diperbolehkan pada baku mutu air golongan A yaitu sebesar 1 mg/l untuk NO_2 dan 10 mg/l untuk NO_3 . Sedangkan untuk NH_4 tidak ditetapkan batas maksimumnya, namun perlu diperhatikan faktor lainnya seperti pH dan Oksigen terlarut (DO).

Walaupun menurut baku mutu air golongan A air hujan buatan masih layak untuk air minum, namun dianjurkan untuk tidak dikonsumsi sebagai air minum terutama oleh bayi karena bisa terkena penyakit "bayi biru". Hal ini dikarenakan di dalam sistem pencernaan bayi, nitrat (NO_3) akan direduksi menjadi nitrit (NO_2) yang dapat mengikat hemoglobin sebagai pembawa oksigen dalam darah. Keadaan ini dikenal sebagai methemoglobinemia dimana korbannya akan seperti terkena penyakit jantung.

Naiknya NH_4 pada periode selama hujan buatan dikarenakan adanya fenomena elektrifikasi oleh petir di atmosfer (biasanya terjadi pada awan-awan Cb). Pada proses elektrifikasi tersebut N_2 akan diubah menjadi nitrat yang kemudian akan dioksidasi menjadi amonia (NH_3). Amonia ini akan bereaksi dengan H_2O yang kemudian akan

membentuk amonium (NH_4). Jadi dengan naiknya konsentrasi NH_4 mengindikasikan banyaknya petir, yang berarti mengindikasikan banyaknya awan jenis Cb. Hal ini diduga meningkatnya populasi awan Cb pada periode selama hujan buatan ada hubungannya dengan perlakuan hujan buatan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan kajian terhadap kualitas air hujan pada kegiatan hujan buatan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Perlakuan hujan buatan tidak mempengaruhi kualitas air hujan.
2. Tidak terdapat perbedaan yang nyata kualitas air hujan buatan pada periode sebelum, selama dan setelah hujan buatan.
3. Kualitas air hujan (untuk parameter uji pH, DJL, Nsa, Cl, Ca, NO_2 , NO_3 dan NH_4) selama hujan buatan masih dalam batas-batas toleransi yang ditetapkan sesuai dengan baku mutu air golongan A yang diperuntukkan bagi air minum PP No. 2 tahun 1990.
4. Kualitas air hujan buatan layak diperuntukkan bagi pertanian dan perikanan.
5. Ada dugaan terdapat hubungan yang signifikan antara kualitas air hujan buatan dengan peningkatan curah hujan selama hujan buatan.

5.2. Saran

1. Walaupun menurut baku mutu air golongan A sesuai PP No. 20 tahun 1990 air hujan buatan tidak melampaui batas maksimum yang diperbolehkan, namun disarankan untuk tidak diminum secara langsung.
2. Monitoring kualitas air hujan untuk lebih difokuskan pada kualitas air yang diperuntukkan bagi keperluan pertanian dan perikanan.
3. Parameter kualitas air yang akan diuji tidak hanya sifat fisik dan kimia, tetapi juga secara biologi terutama kaitannya dengan pertanian dan perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambrogi, R.P., 1980, "Water, in Scientific American, Economic Development", Freeman, San Fransisco.
- BPPT, 1988. "10 Tahun BPP Teknologi". Biro Hukum dan Humas, BPPT.

- Dumairy., 1992. "Ekonomika Sumberdaya Air. Pengantar ke Hidrodinamika". Fakultas Ekonomi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Hasibuan, B.E., 1989. "Pengaruh Garam NaCl terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara Kultivar Tanaman Jeruk (Citrus sp)". Laporan Penelitian Tesis. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jones, J.R.E., 1964. "Fish and River Pollution". Butterworth & Co Ltd, London.
- Kartasapoetra, A.G., 1986. "Klimatologi, Pengaruh Iklim terhadap Tanah dan Tanaman". Bumi Aksara Press, Jakarta.
- NTAC, 1968. "Water Quality Criteria". Federal Water Pollution Control Administration Washington DC.
- Ott, W.R., 1978. "Environmental Indices, Theory and Practice". Ann Arbor Science Publishers . Inc. Michigan.
- Pescod, M.B. 1973. "Investigation of Rational Effluent and Stream Standards for Tropical Countries". US Army Resesarch & Dev. Group Far East.
- Saeni, M.S., 1989. "Kimia Lingkungan". Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, IPB, Bogor.
- Wardoyo, 1981., "Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan". Training ANDAL, PPLH PSL IPB, Bogor.

DATA PENULIS



Mohamad Husni, lahir di Jakarta 11 Oktober 1961. Lulus Sarjana Geografi, Universitas Indonesia tahun 1986. Meraih gelar S2 dibidang Perencanaan kota dan daerah dari Universitas Gadjah Mada tahun 1997. Sejak tahun 1989 bekerja di Kelompok Hidrologi dan Lingkungan UPT Hujan Buatan Deputi TPSA BPP Teknologi.



Satyo Nuryanto, lahir di Magelang, 25 Januari 1965. Lulus sarjana S1 dari Universitas Diponegoro, FMIPA jurusan Matematika. Gelar S2 diperoleh dari pasca sarjana Institut Pertanian Bogor, program studi pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan pada tahun 2000. Sejak tahun 1991 bekerja di UPT Hujan Buatan, BPP Teknologi sebagai staf seksi pengelolaan data.

Tabel 2. Data Hasil Analisa Kualitas Air Hujan pada Kegiatan Hujan Buatan

No	pH			DHL			Na			Cl		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	6.3	6.0	6.2				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5.5	5.7	6.1				1.4	1.4	0.8	0.0	0.0	0.0
3	5.5	5.6	5.7				1.2	1.0	1.2	0.0	0.0	0.0
4	6.8	6.2	6.5	13.8	26.9	49.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	8.5	7.6	7.5	10.6	12.0	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
6	7.3	8.2	8.0	21.9	20.9	19.5	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0
7	8.0	8.0	7.8	20.5	20.6	18.2	2.5	0.0	0.0	2.5	1.3	1.3
8	5.9	6.2	6.3	11.2	7.4	17.2	0.1	0.2	0.6	3.7	3.7	2.8
9	5.8	6.2	5.9	8.5	11.3	4.3	0.1	0.2	0.1	1.9	3.7	2.6
10	6.1	6.0	6.3	6.6	8.7	10.0	0.2	0.1	0.4	5.6	4.7	3.7
11	6.7	5.8	5.4	5.0	6.0	7.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	6.8	5.2	5.6	6.0	6.0	7.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	6.6	5.3	5.1	4.0	8.0	6.0	0.3	0.4	0.0	0.0	5.2	0.0
14	7.0	5.7	5.5	4.0	5.0	6.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
15	6.8	7.0	7.0	132.0	135.0	120.0	2.8	4.8	3.8	5.2	4.6	3.6
16	6.8	7.5	7.6	220.0	200.0	175.0	4.0	6.9	4.6	4.0	5.0	3.3
17	6.9	7.3	7.0	144.0	160.0	140.0	3.6	6.6	7.1	4.2	5.7	3.6
18	6.5	7.5	6.7	105.0	100.0	100.0	3.4	4.1	3.6	3.5	4.3	3.8
19	6.8	6.5	6.0	188.0		37.0	13.0		1.6	11.4		3.0
20	5.3	5.2	4.3	18.0	25.0	20.0	0.2	0.4	0.5	1.5	2.0	2.0
21	6.2	8.1	6.9	25.0	5.0	3.0	2.0	0.0	0.0	50.0	2.0	3.5
22	6.3	6.8	6.2	8.0	5.0	11.0	0.4	0.0	1.2	2.0	5.0	30.0
23	6.0	7.9	6.0	8.0	3.0	20.0	0.4	0.0	1.4	4.0	2.5	10.0
24	5.0	5.8	6.3	37.0	4.0	5.0	0.1	0.0	0.1	13.0	16.5	2.4
25	5.7	5.4	6.6	9.0	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0	5.2	13.0	2.4
26	4.4	5.4	6.4	31.0	6.0	15.0	0.0	0.0	0.1	6.5	13.0	1.6
27	5.4	5.5	6.1	10.0	20.0	17.0	0.0	0.0	0.1	13.0	6.5	2.4
28	6.6	7.2	6.5	6.5	5.5	5.0	1.2	0.3	0.4	1.8	0.4	0.6
29	6.9	6.9	6.7		5.0	25.0	2.6	0.5	1.5	4.0	0.9	1.5
30	6.9	6.6	6.0		5.0	15.0	2.5	0.6	1.3	3.8	0.9	2.1
31	5.9	6.2	6.3	11.2	7.4	17.2	0.1	0.2	0.6	3.7	3.3	2.8
32	5.8	6.2	5.9	8.5	11.3	4.3	0.1	0.2	0.1	1.9	3.7	2.8
33	6.1	0.0	6.3	6.0	8.7	10.0	0.2	0.1	0.4	5.6	4.7	3.7
Rt-2	6.34	6.26	6.32	38.55	29.13	30.01	1.30	0.88	1.03	4.79	3.52	2.97

Lanjutan tabel 2

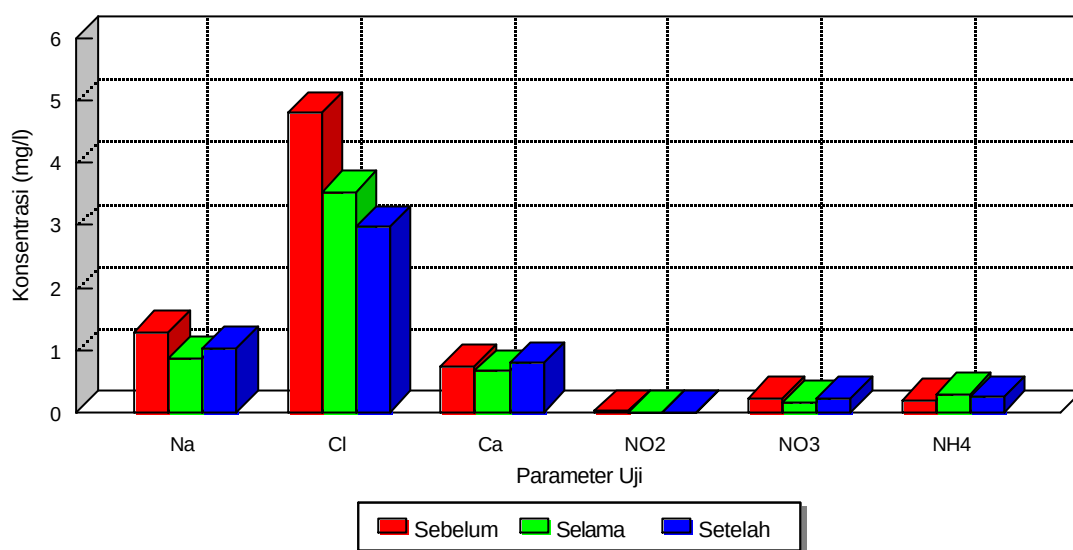
No	Ca			NO2			NO3			NH4		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	0.72	0.30	0.20	0.027	0.011	0.011	1.800	0.380	0.780	0.902	0.141	0.078
2	2.37	1.64	2.00	0.070	0.130	0.150	0.200	1.970	1.180	0.210	0.630	0.610
3	0.62	1.14	1.75	0.070	0.070	0.040	0.380	0.960	0.160	0.190	0.410	0.150
4	0.00	1.60	1.60	0.000	0.000	0.180	0.150	0.110	0.420			
5	0.00	0.00	0.00	0.000	0.010	0.010	2.170	0.020	0.090			
6	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.280			
7	1.60	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030			
8				0.005	0.006	0.007	0.263	0.138	0.272	0.450	0.700	1.100
9				0.006	0.024	0.002	0.231	0.138	0.113	0.250	1.100	0.160
10				0.004	0.006	0.006	0.222	0.240	0.178	0.070	0.450	0.700
11				0.006	0.013	0.017	0.001	0.050	0.074	0.025	0.250	0.250
12				0.002	0.039	0.000	0.001	0.014	0.028	0.400	0.450	0.170
13				0.000	0.028	0.000	0.000	0.024	0.072	0.450	0.170	0.170
14				0.000	0.022	0.002	0.000	0.074	0.037	0.300	0.350	0.170
15				0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.000	0.020	0.060	0.000
16				0.000	0.000	0.000	0.010	0.050	0.000	0.000	0.030	0.000
17				0.004	0.002	0.245	0.330	0.440	2.800	0.040	0.020	0.000
18				0.000	0.001	0.000	0.030	0.200	0.000	0.050	0.020	0.400
19												
20												
21				0.002	0.000	0.000	0.290	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000
22				0.003	0.001	0.001	0.060	0.000	0.010	0.080	0.000	0.073
23				0.002	0.000	0.001	0.100	0.000	0.200	0.060	0.090	0.065
24				0.000	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000	0.330	0.010	0.020
25				0.000	0.000	0.000	0.020	0.020	0.000	0.230	0.020	0.010
26				0.000	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.040	0.020	0.010
27				0.025	0.000	0.000	0.010	0.010	0.010	0.060	0.020	0.010
28				0.130	0.090	0.032	0.000	0.090	0.030			
29				0.370	0.000	0.000	0.000	0.150	0.000			
30				0.230	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
31				0.005	0.006	0.007	0.263	0.138	0.272	0.450	0.700	1.100
32				0.006	0.024	0.002	0.231	0.138	0.113	0.250	1.100	0.150
33				0.004	0.005	0.006	0.222	0.240	0.178	0.070	0.450	0.700
Rt-2	0.76	0.67	0.79	0.03	0.02	0.02	0.23	0.18	0.24	0.21	0.30	0.25

Keterangan :

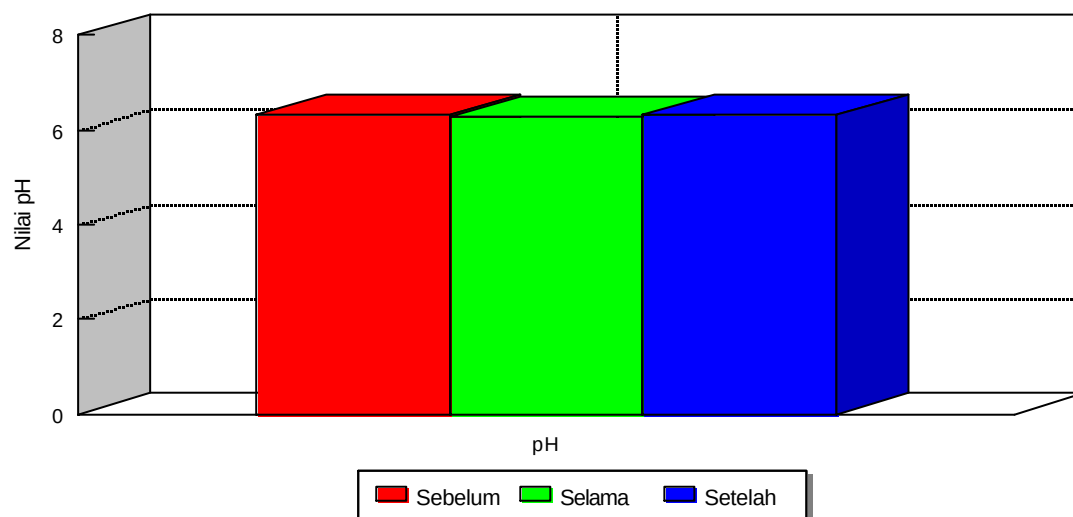
I : Periode Sebelum Kegiatan

II : Periode Selama Kegiatan

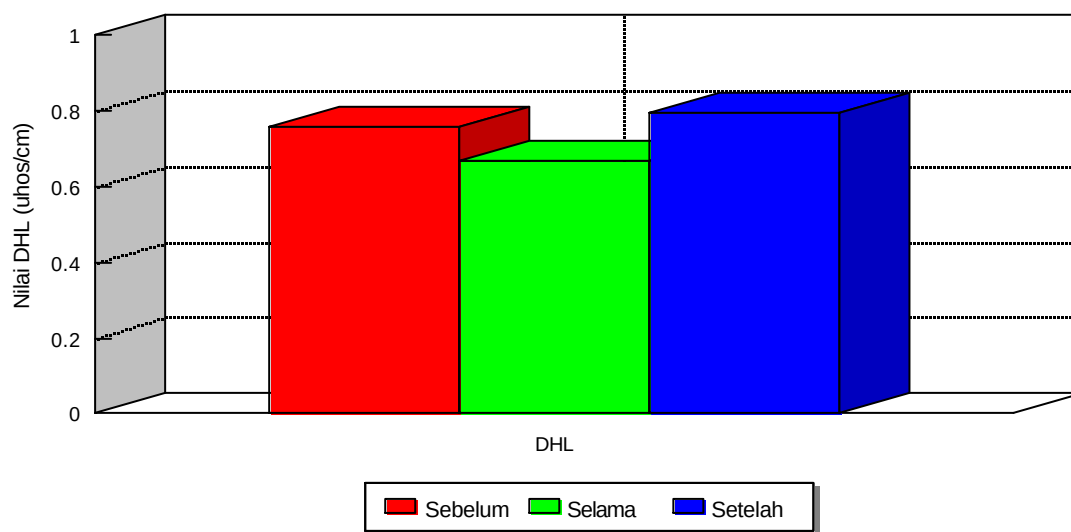
III : Periode Setelah Kegiatan



Gambar 1. Konsentrasi Pada Setiap Periode Hujan Buatan



Gambar 2. Nilai pH air Hujan pada setiap periode Hujan Buatan



Gambar 3. Nilai DHL Air Hujan pada Setiap Periode Hujan Buatan