

## DAMPAK DAUR ULANG AKI BEKAS TERHADAP KUALITAS AIR DAN KESEHATAN PENDUDUK

### THE IMPACTS OF USED ACCUMULATOR RECYCLING TO THE WATER QUALITY AND COMMUNITY HEALTHINESS

Diah Novianti

Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Timur  
Jl. Gayung Kebonsari No.56 Telp. (031) 8290738 - (031) 8290719 Surabaya  
Email: diah\_batekperkim@yahoo.co.id

Diterima : 3 Maret 2015; direvisi : 8 April 2015; disetujui : 19 Juni 2015

#### ABSTRAK

Untuk mengetahui kualitas air disekitar lokasi kegiatan daur ulang aki bekas serta untuk mengetahui hubungan kondisi lingkungan disekitar lokasi kegiatan daur ulang aki bekas terhadap kesehatan masyarakat maka diperlukan pengujian air di beberapa badan air disekitar lokasi kegiatan daur ulang aki bekas. Dengan pengujian dan analisa contoh air serta uji statistik diketahui bahwa air di beberapa lokasi sekitar kegiatan daur ulang aki bekas tidak dapat dimasukkan sebagai air kelas satu. Disamping itu diduga bahwa pencemaran udara akibat kegiatan daur ulang aki bekas tersebut berdampak negatif terhadap kesehatan kulit penduduk akibat pelepasan partikel-partikel debu sisa yang mengandung zat alergen ataupun iritan.

**Kata kunci :** aki bekas, kualitas air, kesehatan kulit

#### ABSTRACT

To determine the water quality in the location of recycling used batteries and to find the relationship of environmental conditions in the location of recycling used batteries to public health, it is necessary to test the water in some water bodies in the location of recycling used batteries. By testing and analysis of water samples and statistical test known that water in several locations around the location of recycling used batteries can not be categorized as a first-class water. Besides, it is suspected that air pollution as a result of recycling used batteries that have a negative impact on skin health community due to release of residual dust particles that contain an allergen or irritant.

**Keywords :** used batteries, environmental pollution, dermatitic

#### PENDAHULUAN

Kegiatan mendaur ulang aki bekas ternyata memberikan hasil yang cukup menarik. Dengan teknologi sederhana aki bekas dilebur dalam lubang yang dibuat ditanah, untuk diambil timahnya. Namun cara sederhana itu memiliki risiko yang tinggi. Debu-debu dan gas hasil pembakaran itu menyebar diudara sekitarnya, dan tentu saja dihirup langsung oleh orang-orang yang berada disekitar tempat pembakaran berlangsung. Gas yang dilepaskannya pun tergolong dalam kategori B3 (bahan beracun dan berbahaya).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Angkit,(2009) menunjukkan bahwa sebanyak 75% dari 32 responden, yang merupakan pekerja pada pabrik pengolahan aki bekas diLingkungan Industri Kecil (LIK) diSemarang, menderita dermatitis kontak iritan. Dalam penelitian tersebut disimpulkan pula bahwa lama kontak merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya dermatitis kontak iritan

Menurut Widowati (2008), dalam Winnie,2012, penggunaan Timbal (Pb) terbesar adalah dalam produksi baterai penyimpan atau aki untuk mobil. Jika aki yang mengandung Timbal (Pb) dibuang dan tidak diolah secara baik

maka dapat mencemari lingkungan sekitar.

Sebaliknya, menurut Commission of The European Communities, (2003), berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Bio Intelijen menyatakan bahwa manfaat lingkungan dari pengumpulan dan daur ulang timbal (Pb) meningkat seiring dengan meningkatnya penggunaan timbal daur ulang dalam baterai timbal. Bayuseno (2007) menjelaskan bahwa kegiatan mendaur ulang timbal (Pb) dari aki bekas yang sudah tidak terpakai memiliki keunggulan karena disamping dapat memenuhi timbal (Pb) dengan proses produksi yang lebih mudah tetapi juga dapat mengurangi pencemaran tanah yang berbahaya akibat penimbunan sampah aki bekas. Ini juga akan menciptakan lebih banyak manfaat lingkungan.

Di Kecamatan Pucuk, Kabupaten Lamongan terdapat suatu lokasi kegiatan mendaur ulang aki bekas yang diusahakan oleh anggota masyarakat dan telah dilakukan selama lebih dari 15 (lima belas) tahun. Saat ini jumlah usaha tersebut telah jauh meningkat dibanding beberapa tahun yang lalu. Hal ini menunjukkan bahwa usaha daur ulang aki bekas tersebut memiliki prospek bisnis yang cukup menggiurkan. Disisi lain, sebagian anggota masyarakat disekitar lokasi tersebut mengeluhkan adanya asap pembakaran yang pekat dan mempertanyakan kualitas air sawah yang digunakan untuk mengairi tanaman padi. Mengingat makin banyaknya unit usaha tersebut sementara protes dari sebagian anggota masyarakat terus mengalir, maka perlu dilakukan kajian dampak kegiatan daur ulang aki bekas terhadap kualitas air dan kesehatan penduduk. Hasil kajian ini diharapkan akan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemangku kebijakan dalam menentukan sikap terhadap usaha daur ulang aki bekas dilokasi tersebut. (Diah, 2014)

Rumusan Masalah dalam kajian ini adalah : Bagaimana kondisi kualitas air sekitar lokasi kegiatan akibat daur ulang aki bekas? Bagaimana hubungan kondisi lingkungan terhadap kesehatan masyarakat, khususnya kesehatan kulit, disekitar lokasi kegiatan akibat daur ulang aki bekas?.

Kajian Kondisi Lingkungan di Sekitar Lokasi Daur Ulang Aki Bekas dimaksudkan untuk mengetahui dampak lingkungan yang timbul dari kegiatan daur ulang aki bekas. Sedangkan tujuannya adalah untuk mengetahui

kualitas air disekitar lokasi kegiatan daur ulang aki bekas dan untuk mengetahui hubungan kondisi lingkungan disekitar lokasi kegiatan daur ulang aki bekas terhadap kesehatan masyarakat.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. (UU Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup).

Pencemaran dapat timbul sebagai akibat kegiatan manusia ataupun disebabkan oleh alam (misal gunung meletus, gas beracun). Ilmu lingkungan biasanya membahas pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia, yang dapat dicegah dan dikendalikan. Karena kegiatan manusia, pencemaran lingkungan pasti terjadi. Pencemaran lingkungan tersebut tidak dapat dihindari. Yang dapat dilakukan adalah mengurangi pencemaran, mengendalikan pencemaran, dan meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungannya agar tidak mencemari lingkungan.

Zat atau bahan yang dapat mengakibatkan pencemaran disebut polutan. Syarat-syarat suatu zat disebut polutan bila keberadaannya dapat menyebabkan kerugian terhadap makhluk hidup. Contohnya, karbon dioksida dengan kadar 0,033% diudara berfaedah bagi tumbuhan, tetapi bila lebih tinggi dari 0,033% dapat memberikan efek merusak.

Suatu zat dapat disebut polutan apabila :

1. Jumlahnya melebihi jumlah normal;
2. Berada pada waktu yang tidak tepat;
3. Berada ditempat yang tidak tepat.

Sedangkan sifat polutan adalah :

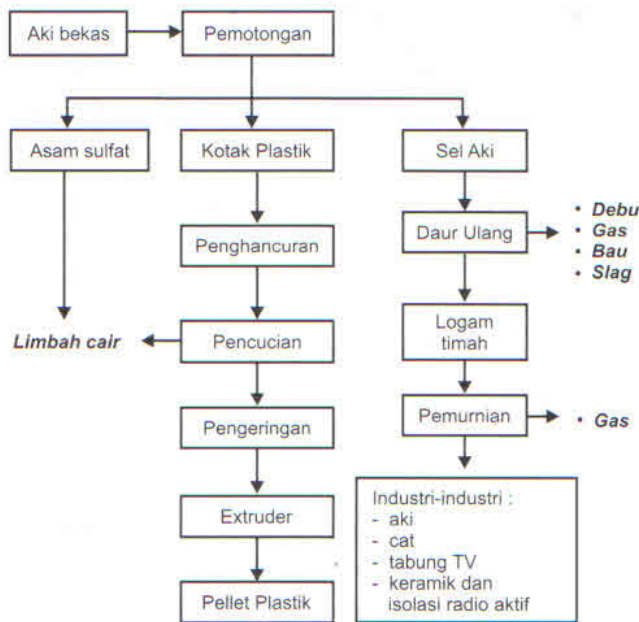
1. Merusak untuk sementara, tetapi bila telah bereaksi dengan zat lingkungan tidak merusak lagi.
2. Merusak dalam waktu lama. Contohnya

Pb (timbal) tidak merusak bila konsentrasinya rendah. Akan tetapi dalam jangka waktu yang lama, Pb dapat terakumulasi dalam tubuh sampai tingkat yang merusak.

### B. Pengolahan Aki Bekas

Daur ulang aki ditujukan untuk mengambil logam timbal (Pb) atau disebut juga ingot dan plastik box, untuk dimanfaatkan kembali.

Secara umum, skema daur ulang aki dan cemaran yang timbul disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 1. Skema Daurlang Aki Dan Cemarannya (Isa, 2014)

Disamping menghasilkan limbah gas dan bau serta limbah padat berupa slag, proses daur ulang aki bekas juga menghasilkan limbah cair yang mengandung sulfat. Industri daur ulang aki bekas ini apabila tidak ditata dan tanpa penggunaan teknologi yang tepat akan berakibat buruk terhadap lingkungan dan kesehatan manusia dalam pengumpulan, pengangkutan maupun prosesnya. Pencemaran dari usaha daur ulang aki bekas ini adalah :

1. Pencemaran udara yang berasal dari asap dan debu yang mengandung logam berat Pb;
2. Bau sulfur yang spesifik;
3. Limbah cair yang mengandung asam sulfat.

### C. Dermatitis

Pengertian dermatitis adalah istilah umum yang menggambarkan suatu peradangan pada kulit. Dermatitis adalah istilah yang luas yang mencakup berbagai gangguan yang semua mengakibatkan ruam dan merah gatal. Penyakit dermatitis selalu berhubungan dengan kulit yang bereaksi terhadap kekeringan berat, menggaruk, zat iritasi, atau alergen. Biasanya, substansi yang datang dalam kontak langsung dengan kulit, tetapi kadang-kadang substansi juga datang karena ditelan (seperti alergi makanan). Dalam semua kasus, menggaruk terus menerus atau menggosok akhirnya dapat menyebabkan penebalan dan pengerasan kulit.

Dermatitis kontak adalah kondisi peradangan pada kulit yang disebabkan oleh faktor eksternal, substansi-substansi partikel yang berinteraksi dengan kulit (*National Occupational Health and Safety Commission, 2003*). Dikenal dua macam jenis dermatitis kontak yaitu dermatitis kontak iritan (DKI) dan dermatitis kontak alergik, keduanya dapat bersifat akut maupun kronis (Djuanda, 2007). Dermatitis kontak iritan adalah suatu dermatitis kontak yang disebabkan oleh bahan-bahan yang bersifat iritan yang dapat menimbulkan kerusakan jaringan. (Sularsito, 2007, dalam Sulistyani, 2010) Reaksinya dapat berupa kulit menjadi merah atau coklat. Kadang-kadang terjadi edema dan rasa panas, atau ada papula, vesikula, pustula, kadang-kadang terbentuk bula yang purulen dengan kulit disekitarnya normal (Harahap, 2000, dalam Sulistyani, 2010) Sedangkan penyebab dermatitis kontak alergik adalah alergen, paling sering berupa bahan kimia dengan berat molekul kurang dari 500-1000 Da, yang juga disebut bahan kimia sederhana.

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Data primer diperoleh dari hasil uji contoh air di Laboratorium, sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Lamongan.

Lokasi penelitian kegiatan daur ulang aki

bekas terletak di Desa Warukulon Kecamatan Pucuk yang terletak  $\pm 1,5$  Km dari Kantor Kecamatan Pucuk serta 16,0 Km dari Ibukota Kabupaten Lamongan.

Contoh air yang akan diuji diambil dari beberapa badan air disekitar lokasi daur ulang aki bekas di Kecamatan Pucuk dan beberapa contoh air uji diambil di Kecamatan Sekaran. Contoh air diuji untuk mengetahui berapa besar kandungan Pb (timbal) dan Sulfatnya. Pengujian dilakukan di Laboratorium Lingkungan, Pusat Studi Lingkungan Hidup LPPM-ITS Surabaya.

### A. Teknik Pengambilan Data

Data sekunder yang terkait dengan data kunjungan penduduk ke puskesmas, khususnya terkait dengan penyakit dermatitis diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Lamongan. Sementara data primer diperoleh dari hasil uji laboratorium contoh air uji pada badan-badan air disekitar kegiatan daur ulang aki bekas.

### B. Analisis Data

Data primer maupun data sekunder yang diperoleh dianalisa dengan mendeskripsikan data yang diperoleh untuk menguji validitas data. Hasil uji statistik dapat membantu memberikan gambaran kondisi yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi Kualitas Air di Sekitar Lokasi Kegiatan Akibat Daur Ulang Aki Bekas

Kegiatan daur ulang aki bekas dilokasi menghasilkan logam timbal dalam bentuk batangan yang siap untuk dipasarkan. Gambar berikut menunjukkan tahapan proses daur ulang aki bekas.



Gambar 2. Tahapan Proses Daur Ulang Aki Bekas

Disamping menghasilkan produk dalam bentuk batangan, daur ulang aki bekas juga menghasilkan limbah cair yang berpengaruh terhadap kualitas air. Hasil uji kondisi contoh air di beberapa lokasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Contoh Air

No.	Lokasi	Kandungan Pb (mg/L)	Kandungan Sulfat (mg/L)
1.	Di dekat IPAL Bantuan	0,45	26,26
2.	Tambak di belakang lokasi pengolahan	0,31	22,79
3.	Sungai di bagian depan area cerobong	0,16	10,16
4.	Aliran sungai $\pm 3$ Km dari lokasi cerobong	0,16	9,35
5.	Aliran sungai $\pm 3$ Km dari lokasi cerobong, area permukiman	0,15	8,14
6.	Persawahan di depan lokasi cerobong	0,52	6,67
7.	Badan air di Kecamatan Sekaran, berhubungan dengan lokasi no. 6	0,14	Tt
8.	Badan air di Kecamatan Sekaran, berhubungan dengan lokasi no. 6	0,13	5,25
9.	Badan air di Kecamatan Sekaran, berhubungan dengan lokasi no. 6	0,15	2,61
10.	Badan air di Kecamatan Sekaran, berhubungan dengan lokasi no. 6	0,14	4,82

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2014

### Analisa Statistik

Analisa statistik dimaksudkan sebagai alat bantu dalam menyimpulkan data yang diperoleh. Analisa statistik hasil uji laboratorium contoh air yang diambil di beberapa lokasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium contoh air

No	Lokasi	Kandungan Pb (mg/liter)	Permenreg LH Nomor 03 thn. 2010	Pergub Jatim Nomor 45 th. 2002
1.	Di dekat IPAL	0,45	1	0,5 (Gol. II)
2.	Tambak di belakang lokasi pengolahan	0,31	1	0,5 (Gol. II)
3.	Sungai di bagian depan area cerobong	0,16	1	0,5 (Gol. II)
4.	Aliran sungai 3 km dari lokasi cerobong	0,16	1	0,5 (Gol. II)
5.	Aliran sungai 3 km dari lokasi cerobong area permukiman	0,15	1	0,5 (Gol. II)
6.	Persawahan di depan lokasi cerobong	0,52	1	1 (Gol. III)
7.	Badan air di kecamatan sekaran, Berhubungan dengan lokasi nomor 6	0,14	1	0,5 (Gol. II)
8.	Badan air di kecamatan sekaran, Berhubungan dengan lokasi nomor 6	0,13	1	0,5 (Gol. II)
9.	Badan air di kecamatan sekaran, Berhubungan dengan lokasi nomor 6	0,15	1	0,5 (Gol. II)
10.	Badan air di kecamatan sekaran, Berhubungan dengan lokasi nomor 6	0,14	1	0,5 (Gol. II)

Sumber: Hasil uji Lab, 2014; Permenreg LH nomor 3 tahun 2010; Pergub Jawa Timur Nomor 45 tahun 2002

Sampel No. 1 s.d 6 merupakan sampel air dari Kec. Pucuk, sedangkan sampel No. 7 sd 10 merupakan sampel dari Kec. Sekaran. Pengujian Laboratorium yang dilakukan adalah menguji terkait kadar Pb di air. Kadar maksimal Pb sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 tahun adalah maksimal 1 mg/L.

Kecamatan Pucuk adalah lokasi industri pengolahan aki bekas, dimana terdapat adanya kemungkinan industri ini mencemari air dan berpengaruh terhadap tingkat penyakit ISPA dan kulit yang diderita masyarakat di kecamatan tersebut. Di Kecamatan Sekaran tidak terdapat industri pengolahan aki bekas, dimana data yang didapat dari kecamatan ini akan menjadi sampel pembandingan dalam pengujian statistik.

## B. Pengujian Parametrik Data

Pengujian parametrik data meliputi 3 (tiga) jenis uji, dimana data harus lolos ketiga jenis uji ini untuk dapat dilakukan pengujian menggunakan *Analysis of Variance* (Anova) sehingga dapat diambil kesimpulan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kandungan Pb dalam air di Kec. Pucuk dengan Kec. Sekaran. Adapun 3 (tiga) jenis uji tersebut adalah (1) Uji Normalitas; (2) Uji Kesamaan Variansi (*equal variance*); dan Uji Keacakan (*random*).

### Uji Normalitas Data

Hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa nilai P-Value dari data kandungan Pb dalam air Kecamatan Pucuk dan Sekaran diatas 0,05 ( $\alpha$ ), hal ini menunjukkan bahwa kedua data tersebut **berdistribusi normal**.

Pengujian Kesamaan Variansi (*Equal Variances*) dilakukan untuk mengetahui apakah variansi data sama (Variansi data kandungan Pb dalam air Kec. Pucuk dan Kec. Sekaran).

Hasil uji kesamaan variansi menunjukkan bahwa nilai P-Value (menggunakan nilai dari F-Test karena data berdistribusi normal) dari data kandungan Pb dalam air Kecamatan Pucuk dan Sekaran kurang dari 0,05 ( $\alpha$ ), hal ini menunjukkan bahwa kedua data tersebut **Tidak Memiliki Variansi Yang Sama**.

## C. Uji Keacakan (*randomness*)

Hasil uji keacakan (*randomness*) data menunjukkan bahwa nilai P-Value dari pengujian untuk Kec. Pucuk dan Kec. Sekaran lebih dari 0,05 ( $\alpha$ ), hal ini menunjukkan bahwa kedua data tersebut **acak (random)**.

Dari ketiga jenis pengujian parametrik, data yang digunakan lolos di 2 (dua) jenis tes yaitu **uji distribusi normal** dan **uji keacakan (random)**, sedangkan untuk pengujian **kesamaan variansi (*equal variance*)** data yang digunakan tidak lolos. Dari hasil tersebut, maka untuk pengolahan data selanjutnya akan menggunakan statistik non-parametrik.

Penggunaan statistik Non-Parametrik disebabkan hal-hal sebagai berikut:

- Tidak perlu mengetahui nilai total populasi, sehingga cocok digunakan untuk penelitian dengan jumlah sampel yang kecil. Hal ini sesuai digunakan dalam penelitian ini karena jumlah data yang digunakan relatif kecil ( $n < 30$ )
- Dapat menggunakan semua skala data.

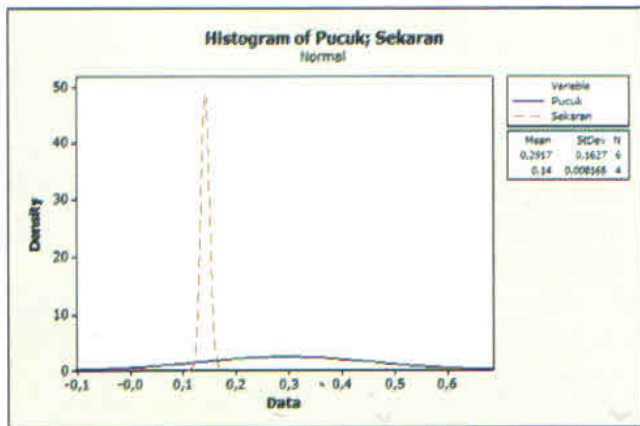
## D. Analisa Perbandingan Besar Kandungan Pb dalam air

Analisa perihal kandungan Pb dalam air di Kec. Pucuk dan Sekaran adalah menggunakan Pengujian Statistik Non-Parametrik (dimana nilai yang digunakan adalah Median; karena median lebih sensitif dalam interpretasi populasi dengan jumlah sampel sedikit) *Mann-Whitney Test*, Dimana hipotesis yang diujikan adalah apakah ada perbedaan yang signifikan kandungan Pb air di Kec. Pucuk dengan Sekaran.  
Ho : Tidak terdapat perbedaan signifikan median kandungan Pb Kec. Pucuk dengan Kec. Sekaran.

Ha : Terdapat perbedaan signifikan median kandungan Pb Kec. Pucuk dengan Kec. Sekaran.

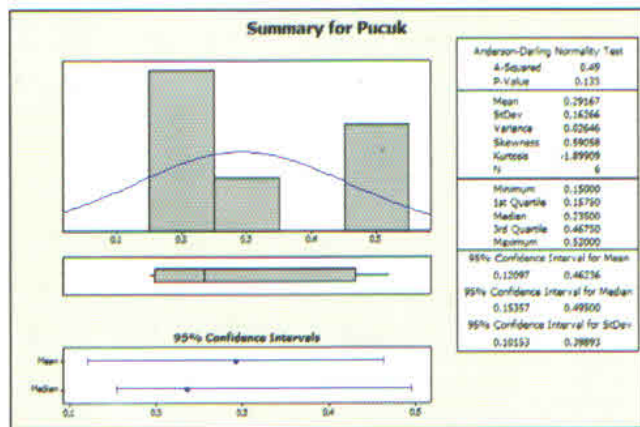
Dari pengujian Mann-Whitney didapatkan bahwa nilai P-Value sebesar 0,0179, dimana nilai ini masih berada dibawah nilai  $\alpha$  (error), sehingga dapat dinyatakan dengan tingkat kepercayaan 95% bahwa tolak Ho (Hipotesa dugaan) dan menerima hipotesa alternatif (Ha), yaitu terdapat **perbedaan signifikan antara kadar Pb Kec. Pucuk dengan Kec. Sekaran**. Perbedaan signifikan ini apabila dianalisa

dengan menggunakan histogram data kadar Pb dalam air Kec. Pucuk dan Kec. Sekaran adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Histogram Data Kadar Pb dalam air

Tampak pada grafik diatas, bahwa persebaran data kandungan Pb di Kec. Pucuk sangat lebar dibandingkan dengan Kec. Sekaran. Hal ini menunjukkan bahwa rentang kualitas kandungan Pb di Kec. Pucuk sangat bervariasi. Besarnya rentang data kandungan Pb dalam air di Kec. Pucuk, akan dinalisa lebih dalam dengan menggunakan statistik deskriptif dan histogram. (Gambar 4)



Gambar 4. Histogram Uji Normal Data Pucuk

Dari data grafik histogram diatas, tampak bahwa terdapat dua jenis data, yaitu :

1. Data pertama (I) dengan rentang 0,2-0,3 mg/l
2. Data kedua (II) dengan rentang 0,5 mg/l

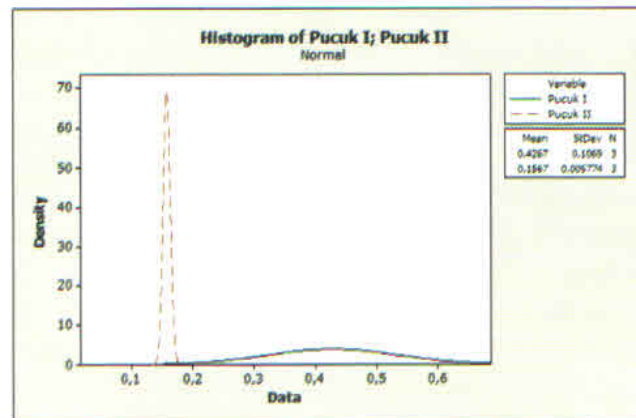
No.	Pucuk I	Pucuk II
1.	0,45	0,16
2.	0,31	0,16
3.	0,52	0,15

Kedua jenis data, akan diujikan dengan menggunakan **Kruskal Wallis Test** (karena jumlah data sedikit) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan data yang signifikan antara Data Pucuk I dengan Data Pucuk II.

Ho : Tidak terdapat perbedaan signifikan median kandungan Pb Pucuk I dengan Pucuk II

Ha : Terdapat perbedaan signifikan median kandungan Pb Pucuk I dengan Pucuk II

Dari pengujian Kruskal Wallis didapatkan bahwa nilai P-Value sebesar 0,046, dimana nilai ini masih berada dibawah nilai  $\alpha$  (error), sehingga dapat dinyatakan dengan tingkat kepercayaan 95% bahwa tolak Ho (Hipotesa dugaan) dan menerima hipotesa alternatif (Ha), yaitu terdapat **perbedaan signifikan antara kadar Pb Pucuk I dengan Pucuk II.**



Gambar 5. Histogram Uji Normal Data Pucuk I & Data Pucuk II

Tampak dalam grafik histogram diatas, terlihat dimana terdapat dua jenis/pola data, yaitu Pucuk I dengan Pucuk II.

Dari lokasi tempat diambilnya sampel air, dapat dilihat bahwa perbedaan (klasifikasi) data disebabkan jarak antara pengambilan sampel dengan cerobong tempat pengolahan limbah aki bekas. Sehingga dapat dilihat bahwa klasifikasi data disebabkan sebagai berikut :

Data Pucuk I : Jarak antara lokasi sampel dengan cerobong 0-3 km

Data Pucuk II : Jarak antara lokasi sampel dengan cerobong > 3 km

Dengan analisa diatas, maka dapat disimpulkan bahwa jarak antara cerobong pengolahan aki bekas berpengaruh terhadap kandungan Pb air.

### E. Perbandingan antara Data Kandungan Pb Pucuk I, Pucuk II dan Kec. Sekaran

Berdasarkan hasil analisa sebelumnya, maka dapat disimpulkan terdapat 3 (tiga) jenis data kandungan Pb dalam air berdasarkan jarak titik pengambilan sampel dengan lokasi cerobong. 3 (tiga) jenis data adalah sebagai berikut:

No.	Pucuk I	Pucuk II	Sekarang
1.	0,45	0,16	0,14
2.	0,31	0,16	0,13
3.	0,52	0,15	0,15
4.	-	-	0,14

Dari tiga jenis data ini akan dianalisa lebih lanjut, apakah terdapat perbedaan signifikan pada salah satu data atau lebih dengan menggunakan test Kruskal Wallis.

Ho : Tidak terdapat perbedaan signifikan median kandungan Pb Pucuk I, Pucuk II dan Sekaran

Ha : Terdapat perbedaan signifikan median kandungan Pb Pucuk I, Pucuk II dan Sekaran

Dari pengujian Kruskal Wallis didapatkan bahwa nilai P-Value sebesar 0,02, dimana nilai ini masih berada dibawah nilai  $\alpha$  (error), sehingga dapat dinyatakan dengan tingkat kepercayaan 95% bahwa tolak Ho (Hipotesa dugaan) dan menerima hipotesa alternatif (Ha), yaitu terdapat **perbedaan signifikan (setidaknya pada salah satu data) antara kadar Pb Pucuk I, Pucuk II dan Sekaran.**

Dari analisa menggunakan histogram dan boxplot dapat diketahui bahwa nilai kadar Pb diPucuk I (jarak < 3 km dari cerobong) paling tinggi dibandingkan dengan kadar Pb diPucuk II (jarak > 3 km dari cerobong) dan Sekaran (jarak > 3 km dari cerobong). Perbedaan nilai kadar antara Pucuk I dengan Pucuk II dan Sekaran adalah **signifikan**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa **jarak lokasi cerobong berpengaruh signifikan terhadap kadar Pb dalam air.**

Berdasarkan hasil uji laboratorium contoh air yang diambil di beberapa lokasi yang diduga terpengaruh pembuangan limbah pengolahan aki bekas diketahui bahwa kandungan Pb (Timbal) yang tertinggi terdapat di lokasi nomor 6 yaitu badan air yang terletak didepan lokasi

cerobong, sebesar 0,52 mg/L. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan Industri, kadar maksimum baku mutu air limbah bagi kawasan industri untuk kandungan Timbal (Pb) sebesar 1 mg/Liter sehingga kandungan timbal tersebut masih memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

Timbal (Pb), merupakan produk hasil pengolahan kembali aki bekas, merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Apabila terdapat lebih dari 400 mg Timbal (Pb) dalam tubuh manusia dapat menyebabkan kerusakan otak, muntah, kehilangan nafsu makan, kejang, gerakan tubuh tidak terkoordinasi, keadaan tanpa daya, dan koma. Zat ini tertahan dalam hati, ginjal, otak, otot, jaringan lunak, dan tulang. Timbal dapat menyebabkan resiko tinggi keguguran, mempengaruhi kulit, dan sistem pernapasan, kerusakan ginjal, hati, dan sel-sel otak. Disamping itu juga dapat mengganggu sistem endokrin, menyebabkan anemia, dan paparan dalam jangka panjang bahkan dapat menyebabkan kematian.<sup>2)</sup>

Berdasarkan Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 45 Tahun 2002 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Industri atau Kegiatan lainnya di Jawa Timur, air berdasarkan peruntukannya dikelompokkan menjadi 4 (empat) Kelas, yaitu:

- Air Kelas Satu adalah air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- Air Kelas Dua adalah air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- Air Kelas Tiga adalah air yang peruntukannya dapat digunakan pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- Air Kelas Empat adalah air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang

mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Dalam Lampiran Keputusan Gubernur tersebut ditetapkan nilai kandungan Timbal (Pb) pada Baku Mutu Limbah Cair untuk Golongan I adalah sebesar 0,1 mg/Liter; Golongan II sebesar 0,5 mg/Liter; Golongan III sebesar 1 mg/Liter dan Golongan IV sebesar 3 mg/Liter. Sedangkan kandungan sulfida ditetapkan Golongan I adalah sebesar 0,01 mg/Liter; Golongan II sebesar 0,06 mg/Liter; Golongan III sebesar 0,1 mg/Liter dan Golongan IV sebesar 1 mg/Liter.

Hasil uji contoh air yang diambil dari beberapa lokasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kandungan Timbal (Pb) masih memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 tahun 2010. Sedangkan berdasarkan Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 45 Tahun 2002 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Industri atau Kegiatan lainnya di Jawa Timur, air dilokasi tersebut tidak dapat dimasukkan sebagai air kelas satu yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Akan tetapi air tersebut masih dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

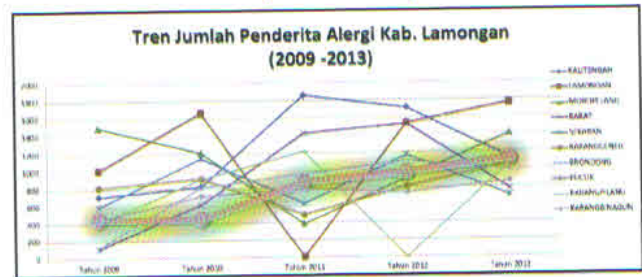
**F. Kondisi Kesehatan Kulit Masyarakat di Sekitar Lokasi Kegiatan Akibat Daur Ulang Aki Bekas**

Untuk mengetahui hubungan kondisi lingkungan disekitar lokasi kegiatan daur ulang aki bekas terhadap kesehatan masyarakat, khususnya dermatitis, menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Lamongan. Tren jumlah penderita alergi/dermatitis di Kabupaten Lamongan dalam kurun waktu 2009-2013 ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 6.

Tabel 4. Tren Jumlah Penderita Alergi/Dermatitis Kabupaten Lamongan Tahun 2009-2013

NO	NAMA PUSKESMAS	Tahun 2009	Tahun 2010	Tahun 2011	Tahun 2012	Tahun 2013	TOTAL
		Alergi/ Dermatits	Alergi/ Dermatits	Alergi/ Dermatits	Alergi/ Dermatits	Alergi/ Dermatits	
1.	KALITENGGAH	710	820	1853	1707	1124	6214
2.	LAMONGAN	1000	1656	0	1525	1754	5935
3.	MOROPELANG	1500	1210	388	909	1408	5415
4.	BABAT	100	610	1419	1517	769	4415
5.	SEKARAN	590	1145	619	1169	699	4222
6.	KARANGGENENG	810	910	489	807	1061	4077
7.	BRONDONG	120	810	955	1099	993	3977
8.	PUCUK	439	448	861	969	1125	3842
9.	KARANGPILANG	400	910	1220	0	1074	3604
10.	KARANGBINANGUN	430	710	778	736	857	3511

Sumber: Pengolahan Data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Lamongan



Gambar 6. Tren Jumlah Penderita Alergi Kab. Lamongan 2009-2013

Dari Tabel 4 dan Gambar 6 dapat diketahui bahwa di Kecamatan Pucuk menunjukkan kecenderungan terjadinya peningkatan pengunjung Puskesmas dengan diagnosis dermatitis yang cukup signifikan dalam periode tahun 2009-2013, sedangkan di Kecamatan Sekaran dan dikecamatan lainnya di Kabupaten Lamongan menunjukkan jumlah yang fluktuatif. Keadaan ini dapat diduga bahwa pencemaran udara akibat kegiatan daur ulang aki bekas di Kecamatan Pucuk berdampak terhadap kesehatan kulit penduduk disekitarnya. Hal ini terkait bahwa proses pengolahan aki bekas melepaskan partikel-partikel debu sisa yang dapat menyebabkan dermatitis kontak mengingat bahan yang dilepas mengandung zat alergen ataupun iritan.

Upaya untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan dilakukan dengan cara promotif, preventif, pengobatan, dan pemulihan. Namun dirasa perlu dititikberatkan pada upaya promotif dan preventif. Filosofi kesehatan yang menyatakan bahwa mencegah lebih mudah dan murah dari pengobatan, sebaiknya dapat menjadi rujukan. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) sebelum dibuang ke media lingkungan seharusnya diolah lebih dulu. Pemerintah telah mengeluarkan berbagai peraturan yang berhubungan dengan

masalah lingkungan hidup, antara lain yang mengatur bahwa limbah yang dihasilkan oleh suatu kegiatan (misal: industri) yang dibuang ke lingkungan (udara dan perairan) harus sesuai dengan baku mutu lingkungan, baik itu baku mutu untuk udara maupun baku mutu untuk air. Upaya pengendalian dan pengelolaan lingkungan perlu dilakukan untuk mencegah ataupun mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh suatu aktivitas.

Dampak yang timbul dari kegiatan daur ulang aki bekas ini salah satu diantaranya adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah peristiwa masuknya zat, energi, unsur, atau komponen lainnya ke dalam air sehingga menyebabkan kualitas air terganggu. Kualitas air yang terganggu ditandai dengan perubahan bau, rasa, dan warna.

Pengendalian pencemaran air adalah upaya pencegahan dan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air untuk menjamin agar sesuai dengan baku mutu air. Tujuan pengelolaan limbah cair adalah untuk mengendalikan agar tidak terjadi pencemaran air atau menghasilkan *zero pollution* (tidak ada polutan dalam air). Oleh karenanya maka sasaran yang ingin dicapai adalah agar mengusahakan agar jumlah limbah yang dihasilkan sekecil mungkin dengan kadar kontaminan sekecil mungkin. Pendekatan yang dilakukan dalam pengelolaan pencemaran air mencakup pendekatan non teknis dan pendekatan teknis. Pendekatan non teknis yang dimaksud adalah penerbitan peraturan sekaligus sosialisasi peraturan yang digunakan sebagai landasan hukum bagi pengelola badan air maupun penghasil limbah dalam mengendalikan limbah maupun mengelola limbahnya. Melakukan penyuluhan pada masyarakat, menegakkan hukum merupakan kelengkapan dari penerbitan peraturan tersebut. Sedangkan salah satu pendekatan teknis pengendalian pencemaran air adalah dengan penanganan limbah industri sistem terpusat, dengan dibuatkan jaringan air kotor dan berakhir diinstalasi pengolahan limbah industri. Masing-masing industri melakukan pengolahan pendahuluan, hingga efluen limbah sebelum masuk ke jaringan air kotor telah memenuhi syarat tertentu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data primer dan sekunder serta analisa, dapat disimpulkan beberapa hal terkait dengan kegiatan daur ulang aki bekas di Kecamatan Pucuk yaitu:

- A. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 tahun 2010 menunjukkan bahwa kandungan Timbal (Pb) dalam air dilokasi penelitian masih memenuhi persyaratan baku mutu. Sedangkan berdasarkan Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 45 Tahun 2002, air dilokasi tersebut tidak dapat dimasukkan sebagai air kelas satu yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Akan tetapi air tersebut masih dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- B. Diduga bahwa pencemaran udara akibat kegiatan daur ulang aki bekas berdampak terhadap kesehatan kulit penduduk disekitarnya. Hal ini terkait bahwa proses pengolahan aki bekas melepaskan partikel-partikel debu sisa yang dapat menyebabkan dermatitis kontak mengingat bahan yang dilepas mengandung zat alergen ataupun iritan.

## SARAN

- A. Perlu dilakukan pengendalian pencemaran air dengan melakukan reduksi kadar atau beban pencemaran sampai dengan tingkat baku mutu limbah cair (*effluent standard*) yang ditetapkan, atau diversifikasi kegiatan dengan menggunakan peralatan yang menghasilkan limbah cair sedikit, ataupun menggunakan sistem industri bersih, mengurangi perluasan atau peningkatan sistem produksi industri, revitalisasi infrastruktur pengendalian pencemaran air yang telah ada, serta pengetatan sistem perizinan pembuangan limbah.

- B. Untuk mengurangi tingkat pencemaran udara direkomendasikan penggunaan *dust collector* yang berfungsi sebagai pengumpul debu polutan sehingga akan mengurangi volume debu polutan yang menyebar.
- C. Untuk menunjang pelaksanaan pengendalian pencemaran, perlu dilakukan penegakan hukum yang lebih tegas, peningkatan upaya konservasi kawasan, review penataan ruang kawasan ataupun peruntukan lokasi, dan sosialisasi program serta sistem pengawasannya.
- D. Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Lamongan perlu meningkatkan pengawasan dan pemantauan secara berkala terhadap pelaksanaan kegiatan daur ulang aki bekas dilokasi kegiatan sehingga tidak terjadi peningkatan jumlah unit pengolahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angkit Octovanni, 2009, *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Dermatitis Kontak Iritan pada Pekerja Pabrik Pengolahan Aki Bekas di Lingkungan Industri Kecil (LIK) Semarang*, Skripsi: Universitas Diponegoro, Semarang
- Anonemous, *Effects and Sources of Water Pollution*, 2014, *Water Pollution-Management, Control and Treatment*, <http://www.newagepublishers.com/samplechapter/001754.pdf>, September
- Bayuseno, Yusuf U, Demas YP, 2012, *Daur Ulang Timbal (Pb) Dari Aki Bekas Dengan Menggunakan Metode Redoks*, tugas akhir: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
- Commission Staff Working People, 2003, *Directive of The European Parliament and of The Council on Batteries and Accumulators and Spent Batteries and Accumulators*, Extended Impacts Assesment, Commission of The European Communities, Brussel
- Diah Novianti, 2014, *Penelitian Dampak Pembakaran Timah Terhadap Masyarakat di Kabupaten Lamongan*
- Djuanda S dan Sularsito SA., 2007, *Dermatitis Atopik Dalam: Djuanda A, editor. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Edisi ke- 6*. Jakarta: FKUI
- Isa Ansyori, 2013, *Fungsional Pedal Kementerian Lingkungan Hidup Indonesia*, <http://green.kompasiana.com/polusi/2013/11/18/bahaya-aki-bekas-610482.html>, September 2014
- National Occupational Health and Safety Commisioner, 2003, *Approved Criteria for Classifying Hazardous Substances [NOHSC:1008 (2003)]* Third edn. Canberra: Commonwealth of Australia
- Sulistiyani, Fitria Indriani, Hariono, 2010, *Pengaruh Riwayat Atopik terhadap Timbulnya Dermatitis Kontak Iritan di Perusahaan Batik Putra Laweyan Surakarta*, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, Biomedika Volume 2, Nomor 2, Agustus 2010
- Winni R.E.T, Surya Dharma, Irnawati, 2012, *Analisis Kandungan Pb pada Sumur Gali Masyarakat di Sekitar Tempat Penimbunan Limbah Padat Industri Timah dari Daur Ulang Aki Bekas Desa Sei Rotan Kecamatan Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Tahun 2012*, Jurnal, Universitas Sumatera Utara, Medan
- ..... Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- ..... Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 03 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kawasan Industri
- ..... Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 45 Tahun 2002 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Industri atau Kegiatan lainnya di Jawa Timur
- ..... Hermawan Kuswantoko, 2014, *Teknologi Pengendalian Pencemaran Air di Indonesia*, September 2014