

**ANALISIS KADAR GAS SULFUR DIOKSIDA (SO₂) DI UDARA AMBIEN PADA
INDUSTRI MAKANAN RINGAN YANG MENGGUNAKAN BRIKET
BATUBARA DAN KELUHAN SALURAN PERNAFASAN PADA
MASYARAKAT DI DESA BAKARAN BATU KECAMATAN
BATANG KUIS KABUPATEN DELI SERDANG
TAHUN 2013**

Rizka Fiqih Ertika¹, Evi Naria², Taufik Ashar²

¹Program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara,
Departemen Kesehatan Lingkungan

²Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas
Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia
Email: Rizka.fiqih@gmail.co.id

Abstract

Coal briquette been an solid fuel made from coal, solid fuel is alternative fuel or constituting a substitute kerosene the cheapest and predicted to developed in mass in a relatively short time considering technology and equipment used relatively simple. Sulfur dioxide gas is preeminently resulting from the burning fossil fuels such as coal.

Research aims to know levels gas SO₂ and complaint respiratory on society around food industry light that uses coal briquette in the Bakaran Batu village burnt stone sub-district Batang Kuis district Deli Serdang.

The design of research was descriptive. Population in this research of 180 the housewife in hamlet 1 and 2. Samples totaled 58 people housewife with used technique the sample in simple random sampling. The object of the research was done. Data were analyzed by descriptive in the form of tables and narratives.

The result showed that respondents from >40 years (37.9%), the level of education highest is SMA (56,9%), respondents have been living in the village of burnt offering stone > 20 years (53,4%). On the basis of the results obtained a picture that the level of air pollution by SO₂ on the settlement near the snacks industry light that uses coal briquette in the village of burnt offering stone sub-district Batang Kuis value at the average of 52,27µg/m³, Means levels of sulfur dioxide measured is still qualify in quality standards according to PP RI No.41 1999 (900 µg/m³).

The conclusion of this research is gas SO₂ in the air ambient on snacks industry in the Bakaran Batu village of burnt offering stone does not exceed quality standards. The result analysis of data that respondents describe that experience complaints of the respiratory tract as many as 39,7%. Nevertheless other malignancies in a recurrent manner can cause respiratory disorders.

Keywords: Coal Briquette, The Concentration Of Sulphur Dioxide, Complaint The Respiratory Tract.

Pendahuluan

Udara adalah salah satu komponen lingkungan yang dibutuhkan dalam kehidupan. Udara juga sebagai media pembuang berupa gas baik dari aktifitas alam maupun dari aktifitas manusia, sebagaimana komponen

lingkungan lainnya. Udara juga mempunyai kemampuan yang terbatas dalam menerima zat - zat lain yang apabila kemampuan terlampaui maka terjadilah pencemaran udara (Fardiaz, 1992).

Sulfur dioksida berasal dari dua sumber yakni sumber alamiah dan buatan. Sumber-sumber SO_2 alamiah adalah gunung-gunung berapi, pembusukan bahan organik oleh mikroba dan reduksi sulfat secara biologis. Sumber-sumber SO_2 buatan adalah pembakaran bahan bakar minyak, gas dan batubara yang mengandung sulfur tinggi (Slamet, 2009).

Berdasarkan sifat kimia, sulfur dioksida adalah gas yang tidak dapat terbakar, berbau tajam, dan tidak berwarna. Konsentrasi untuk deteksi indera perasa adalah 0.3-1 ppm di udara dan ambang bau adalah 0.5 ppm. Gas ini merangsang pedas (pudgent) dan bersifat iritan (Sarudji, 2010). Sulfur dioksida (SO_2) di udara mempunyai pengaruh langsung terhadap manusia terutama karena sifat iritasi dari gas itu sendiri. Lebih dari 95 % dari SO_2 dengan kadar tinggi yang dihirup melalui pernafasan akan diserap oleh bagian atas saluran pernafasan. Karena sifatnya yang dapat mengganggu pernafasan, SO_2 ini dapat membuat penderita bronchitis, emphisemia dan penderita penyakit saluran pernafasan lain – lain menjadi lebih parah keadaannya (Depkes, 1994). Hal ini karena SO_x yang mudah menjadi asam tersebut menyerang selaput lendir pada hidung, tenggorokan, dan saluran nafas yang lain sampai ke paru-paru. Iritasi pada saluran pernafasan dapat menyebabkan pergerakan silia menjadi lambat, bahkan dapat terhenti, sehingga tidak dapat membersihkan saluran pernafasan, hal ini dapat meningkatkan produksi lendir dan penyempitan saluran pernafasan. Akibatnya terjadi kesulitan bernafas, sehingga benda asing termasuk bakteri/ mikroorganisme lain tidak dapat dikeluarkan dari saluran pernafasan dan hal ini memudahkan terjadinya infeksi saluran pernafasan (Mukono, 2002).

Briket batubara adalah bahan bakar padat yang terbuat dari batubara dengan sedikit campuran seperti tanah liat dan tapioka. Briket batubara mampu menggantikan sebagian dari kegunaan minyak tanah seperti untuk pengolahan makanan, pengeringan, pembakaran dan pemanasan (Sukandarrummi 1995). Pemakaian batubara dalam kegiatan industri sangat banyak. Pada pembakaran dan pemecahan (cracking) batubara, selain dihasilkan gas buangan (SO_x , CO, NO_x), juga menghasilkan abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*) (Anonimous, 2011).

Menurut Keputusan Menteri Perindustrian Nomor 19/M/II/1986, berdasarkan pengklasifikasian industri, industri makanan ringan termasuk kelompok aneka industri. Industri ini merupakan industri yang tujuannya menghasilkan bermacam-macam barang kebutuhan hidup sehari-hari. Industri makanan ringan merupakan salah satu industri yang perkembangannya sangat pesat. Industri makanan ringan yang terdapat di Sumatera Utara tepatnya di desa Bakaran Batu kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang yang didirikan pada tahun 1982 dan mulai memproduksi pada tahun 1985, saat ini memproduksi jenis makanan ringan kuaci dan jeli (agar-agar). Gas buangan industri apabila tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia.

Perwujudan kualitas lingkungan yang sehat merupakan bagian yang pokok dalam usaha di bidang kesehatan seperti di jelaskan dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan antara lain: perlu dilakukan di tempat umum, lingkungan pemukiman, lingkungan kerja, angkutan umum dan lingkungan lainnya. Dimana industri makanan ringan tersebut terletak di kawasan rumah rapat penduduk, dan ketika industri tersebut mengeluarkan gas buangan berupa asap tebal hitam

dari boiler maka masyarakat mengeluh adanya keluhan pernafasan ketika asap dikeluarkan pada boiler yang menyebar disekitar industri.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut diatas, ada beberapa permasalahan yang perlu diteliti adalah bagaimana kadar gas sulfur dioksida di udara ambien pada industri makanan ringan yang menggunakan briket batubara dan keluhan saluran pernafasan pada masyarakat di desa Bakaran Batu kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang.

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kadar gas sulfur dioksida (SO₂) pada daerah pemukiman di dekat industri makanan ringan dan membandingkannya dengan Peraturan Pemerintah RI Nomor 41 tahun 1999.
2. Untuk mengetahui keluhan saluran pernafasan yang terjadi pada responden yang bermukim di dekat industri makanan ringan.
3. Untuk mengetahui karakteristik responden yang bermukim di dekat industri makanan ringan.
4. Untuk mengetahui karakteristik tempat tinggal responden yang bermukim di dekat industri makanan ringan.

Manfaat Penelitian

1. Memberi masukan kepada pihak terkait setempat tentang dampak negatif akibat pencemaran gas sulfur dioksida (SO₂) terhadap masyarakat dan lingkungan.
2. Memberikan informasi pada masyarakat di sekitar industri makanan ringan tentang efek gas sulfur dioksida (SO₂) terhadap kesehatan.
3. Sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut tentang bahaya pencemaran udara oleh gas sulfur dioksida (SO₂) bagi kesehatan, khususnya wilayah

pemukiman pada daerah industri yang menggunakan briket batubara.

Metode Penelitian

Jenis penelitian bersifat deskriptif. Populasi dalam penelitian ini sebesar 180 orang ibu rumah tangga. Sampel berjumlah 58 orang ibu rumah tangga dengan menggunakan teknik pengambilan sampel secara *simple random sampling*. Objek penelitian adalah udara ambien. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, pengukuran kadar SO₂ di udara ambien. Kemudian melakukan wawancara kepada ibu rumah tangga yang terpilih sebagai sampel penelitian dengan bantuan kuesioner. Sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur maupun instansi terkait yang berkaitan dengan objek penelitian. Data dianalisa secara deskriptif dalam bentuk tabel dan narasi.

Penelitian dilakukan di daerah pemukiman dekat industri makanan ringan yang menggunakan briket batubara di desa Bakaran Batu kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang, pada radius 100 m dan 150 m untuk wilayah dusun 1 dan radius 100 m dan 150 m untuk wilayah dusun 2, karena lokasi tersebut merupakan daerah lokasi pemukiman penduduk sehingga berpotensi besar menimbulkan faktor resiko terhadap kejadian suatu penyakit.

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2013 di desa Bakaran Batu kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang.

Hasil dan Pembahasan Gambaran Umum Wilayah

Desa Bakaran Batu merupakan salah satu desa yang berada di wilayah pemerintahan kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang propinsi

Sumatera Utara. Kecamatan Batang Kuis memiliki 11 desa/kelurahan dengan luas wilayah 40,34 km² atau 4034 Ha. Desa Bakaran Batu memiliki luas wilayah sebesar 3,67 km² atau 367 Ha, dibagi dalam 3 dusun, dan terdiri dari 220 kepala keluarga.

Industri makanan ringan merupakan salah satu industri yang perkembangannya sangat pesat. Industri makanan ringan ini terletak di desa Bakaran Batu kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang yang didirikan pada tahun 1982 dan mulai memproduksi pada tahun 1985, saat ini memproduksi jenis makanan ringan kuaci dan jeli (agar-agar).

Sampai saat ini cerobong asap yang dimiliki industri makanan ringan tersebut kurang efektif dan tidak memiliki filter asap, sehingga menghasilkan kepulan asap yang dapat mencemari lingkungan dari olahan

industri. Industri berada di sekitar perumahan warga desa Bakaran Batu dan memakai bahan bakar batubara.

Hasil Pengukuran Kadar SO₂

Kadar gas sulfur dioksida (SO₂) di pemukiman warga sekitar industri makanan ringan yang menggunakan briket batubara di desa Bakaran Batu kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang dilakukan pada pukul 11.00 – 13.00 WIB dengan menggunakan alat ukur *midget impinger*. Titik pengambilan sampel sebanyak 4 titik, setiap titik dilakukan pengukuran satu kali sehari selama 30 menit dan pada saat pengukuran dilakukan, keadaan cuaca dalam keadaan cerah. Pemakaian batubara dalam kegiatan industri sangat banyak. Adapun hasil pengukuran kadar gas sulfur dioksida di udara ambien pada industri makanan ringan ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Gas SO₂ di Pemukiman Warga Sekitar Industri Makanan Ringan yang Menggunakan Briket Batubara di Desa Bakaran Batu Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Tahun 2013

Titik	Jarak Terhadap Industri	Kadar Gas SO ₂ (µg/m ³)	NAB (µg/m ³)	Keterangan
I	100 m (Dusun 1)	53,38	900	Memenuhi syarat
II	150 m (Dusun 1)	52,93		Memenuhi syarat
III	100 m (Dusun 2)	50,85	900	Memenuhi syarat
IV	150 m (Dusun 2)	51,93		Memenuhi syarat
Rata-rata		52,27		Memenuhi syarat

Kadar gas Sulfur Dioksida (SO₂) tertinggi terdapat pada jarak 100 m dari industri yang berada pada dusun 1, yaitu sebesar 53,38 µg/m³. Sedangkan yang terendah terdapat pada jarak 100 meter dari dusun 2, yaitu sebesar 50,85 µg/m³. Kadar sulfur dioksida yang diukur pada

empat lokasi penelitian masih memenuhi syarat pada baku mutu menurut PP No.41 tahun 1999. Menurut Darmono (2001), berat atau ringannya suatu pencemaran udara di suatu daerah bergantung pada iklim lokal, topografi, banyaknya industri yang berlokasi di

daerah tersebut, penggunaan bahan bakar dalam industri, suhu udara di lokasi. Meskipun masih berada di bawah ambang batas, dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan masyarakat di sekitar industri tersebut. Menurut Slamet (2009),

manusia setiap detik, selama hidupnya akan membutuhkan udara. Udara memasuki tubuh lewat saluran pernafasan. Jadi, pencemaran udara memperberat keadaan penyakit ataupun membuat saluran pernafasan menjadi lebih peka terhadap penyebab penyakit yang telah ada.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kecepatan Angin, Suhu, dan Kelembaban di Pemukiman Warga Sekitar Industri Makanan Ringan yang Menggunakan Briket Batubara di Desa Bakaran Batu Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Tahun 2013

No	Parameter	Satuan	Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV	Rata-rata
1	Kecepatan angin	m/s	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6
2	Suhu	°C	32,4	34,2	34,7	35,2	34,1
3	Kelembaban	%	60	53	54	50	54,3

Dari hasil pengukuran bahwa kecepatan angin di sekitar industri makanan ringan di desa Bakaran Batu berada pada rentang 0,4 m/s - 0,7 m/s dengan nilai rata-rata dari keempat titik pengukuran adalah 0,6 m/s. Menurut Darmono (2001), disamping curah hujan yang dapat membantu proses pembersihan udara. Angin yang kencang dapat pula menyapu polutan udara ke daerah lain yang lebih jauh. Adapun suhu di desa tersebut berada pada rentang 32,4°C – 35,2°C dengan nilai rata-rata dari keempat titik adalah 34,1°C. Sedangkan untuk kelembaban berada pada rentang 50% - 60% dengan rata-rata dari keempat titik adalah 54,3%. Menurut Soedomo (2001), suhu udara secara langsung mempengaruhi

kestabilan atmosfer. Dalam kondisi stabil, yaitu pada suhu udara yang lebih rendah dari lingkungan, maka massa udara polutan tidak dapat naik, tetapi tetap berada di atmosfer dan terakumulasi, sehingga akan menaikkan konsentrasi polutan. Sebaliknya, pada saat suhu udara lebih tinggi daripada suhu udara lingkungan, maka massa udara polutan akan naik dan menyebar sehingga tidak terjadi pengendapan di permukaan dan akan meminimalkan konsentrasi polutan.

Karakteristik Responden

Karakteristik responden meliputi umur, pekerjaan, dan lama tinggal dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Distribusi Berdasarkan Karakteristik Responden yang Tinggal di Sekitar Industri Makanan Ringan yang Menggunakan Briket Batubara di Desa Bakaran Batu Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Dengan Keluhan Saluran Pernafasan Tahun 2013

No.	Karakteristik Responden	Keluhan Saluran Pernafasan	
		Jumlah (orang)	(%)
1	Umur Responden		
	≤ 20 Tahun	2	3,4
	21-30 Tahun	15	29,3
	31-40 Tahun	19	32,8
	≥40 Tahun	22	37,9
2	Pekerjaan Responden		
	Buruh	6	10,3
	Guru	2	3,4
	Ibu Rumah Tangga	25	43,1
	Karyawan Swasta	2	3,4
	PNS	3	5,2
	Pembantu Rumah Tangga	1	1,7
	Wiraswasta	19	32,8
3	Lama Tinggal Responden		
	< 10 Tahun	7	12,1
	11-20 Tahun	20	34,5
	> 20 Tahun	31	53,4

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden berumur ≥ 40 tahun yaitu sebanyak 22 orang responden (37,9%), Pada umumnya responden telah bermukim di desa Bakaran Batu ini > 20 tahun (53,4%) yang berarti sudah ada pemukiman sebelum industri makanan ringan ini berdiri. Sebagian besar responden adalah ibu rumah tangga (43,1%).

Karakteristik Tempat Tinggal Responden

Untuk mendapatkan gambaran tentang karakteristik tempat tinggal responden yang bermukim di sekitar industri makanan ringan yang menggunakan briket batubara di desa Bakaran Batu kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner. Setelah dilakukan analisa, di dapat gambaran tentang karakteristik tempat tinggal responden dan distribusinya sebagaimana dituangkan dalam tabel berikut :

Tabel 4. Distribusi Berdasarkan Karakteristik Tempat Tinggal Responden Terhadap Industri Makanan Ringan yang Menggunakan Briket Batubara di Desa Bakaran Batu Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Tahun 2013

No	Karakteristik Tempat Tinggal Responden	Keluhan Saluran Pernafasan	
		Jumlah (orang)	(%)
1.	Jarak rumah responden dari industri		
	<ul style="list-style-type: none"> • < 100 meter • > 100 meter 	14	24,1
2.	Keberadaan pohon besar di halaman rumah responden		
	<ul style="list-style-type: none"> • Ada • Tidak ada 	29	50
3.	Tinggi rumah responden		
	<ul style="list-style-type: none"> • < 10 meter • > 10 meter 	57	98,3
		1	1,7

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa sebagian besar jarak rumah responden terhadap industri makanan ringan > 100 meter yaitu sebanyak 44 orang responden 75,9%, hal ini dapat menggambarkan bahwa jarak rumah responden terhadap industri makanan ringan sudah cukup baik karena pada jarak tersebut konsentrasi gas SO₂ semakin kecil sehingga tingkat paparannya juga akan lebih kecil.

Responden yang memiliki pohon besar di halaman rumah sama dengan jumlah responden yang tidak memiliki pohon besar di halaman rumah yaitu sebesar 29 orang responden (50%), dan responden memiliki tinggi rumah < 10 meter terbanyak yaitu sebesar 57 orang responden (98,3%). Hal ini dapat dikatakan bahwa gas polutan di udara khususnya SO₂ mudah masuk ke dalam rumah melalui ventilasi udara. Menurut Azwar (1996), polusi udara dalam ruangan dapat menjadi masalah kesehatan yang serius. Untuk menghindari berbagai polutan di dalam ruangan sebaiknya rumah mempunyai sistem sirkulasi udara yang baik. Luas ventilasi rumah responden dapat

mempengaruhi kondisi udara dalam rumah. Menurut Entjang (2000), pertukaran hawa udara yang cukup menyebabkan udara di dalam ruangan tetap segar (cukup mengandung oksigen). Jika kondisi kebersihan udara di dalam rumah terganggu maka akan menyebabkan menurunnya daya tahan tubuh sehingga memudahkan terjadinya penyakit. Penularan penyakit-penyakit saluran pernafasan, misalnya TBC akan mudah terjadi diantara penghuni rumah.

Keluhan Saluran Pernafasan Responden Dalam Waktu 3 Bulan Terakhir

Untuk mendapatkan gambaran tentang keluhan saluran pernafasan responden yang bermukim di sekitar industri makanan ringan di desa Bakaran Batu Kecamatan Batang Kuis kabupaten Deli Serdang dalam waktu 3 bulan terakhir, dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner. Setelah dilakukan analisa, di dapat gambaran tentang keluhan saluran pernafasan pada responden dan distribusinya sebagaimana dituangkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 5. Distribusi Responden yang Memiliki Keluhan Saluran Pernafasan Dalam Waktu 3 Bulan Terakhir di Sekitar Industri Makanan Ringan yang Menggunakan Briket Batubara di Desa Bakaran Batu Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Tahun 2013

Keluhan Saluran Pernafasan 3 Bulan Terakhir	Jumlah	(%)
Ya	23	39,7
Tidak	35	60,3
Total	58	100,0

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa responden yang tidak mengalami keluhan saluran pernafasan lebih banyak yaitu 35 responden (60,3%), sedangkan yang mengalami keluhan saluran pernafasan sebanyak 23 orang (39,7%). Hal ini menunjukkan

bahwa sebagian besar responden tidak memiliki keluhan saluran pernafasan.

Jenis Keluhan Saluran Pernafasan Responden

Jenis keluhan saluran pernafasan responden dalam penelitian ini dapat dilihat pada **tabel 6** berikut:

Tabel 6. Distribusi Responden Yang Mengalami Keluhan Saluran Pernafasan Dalam Waktu 3 Bulan Terakhir di Sekitar Industri Makanan Ringan yang Menggunakan Briket Batubara di Desa Bakaran Batu Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang Tahun 2013

Keluhan Saluran Pernafasan 3 Bulan Terakhir	Ya (%)	Tidak (%)	Jumlah (%)
Batuk	15 (25,9)	43 (85,7)	58 (100,0)
Sesak Nafas	14 (24,1)	44 (75,9)	58 (100,0)
Nyeri Dada	19 (32,8)	39 (67,2)	58 (100,0)
Sakit Tenggorokan	10 (17,2)	48 (82,8)	58 (100,0)

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa hanya sebagian kecil responden mengalami keluhan saluran pernafasan dalam waktu 3 bulan terakhir yaitu sebanyak 15 orang responden (25,9%) mengalami batuk. Responden yang mengalami keluhan sesak nafas dalam waktu 3 bulan terakhir yaitu sebanyak 14 orang responden (24,1%). Responden yang mengalami keluhan nyeri dada dalam waktu 3 bulan terakhir yaitu sebanyak 19 orang responden (32,8%). Responden yang mengalami keluhan sakit tenggorokan dalam waktu 3 bulan terakhir yaitu sebanyak 10 orang responden (17,2%). Dari hasil analisa data, diketahui bahwa seluruh (100%) responden tidak ada yang mengalami keluhan batuk berdarah dalam waktu 3 bulan terakhir.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Konsentrasi kadar gas SO₂ yang diukur pada empat lokasi penelitian di desa Bakaran Batu masih memenuhi syarat pada baku mutu menurut PP No.41 tahun 1999. Kadar gas sulfur dioksida (SO₂) tertinggi terdapat pada jarak 100 meter dari industri yang berada pada dusun 1, yaitu sebesar 53,38 µg/m³. Sedangkan yang terendah terdapat pada jarak 100 meter dari dusun 2, yaitu sebesar 50,85 µg/m³. Sebanyak 23 orang responden (39,7%) mengalami keluhan saluran pernafasan dan sebanyak 35 orang responden (60,3%) tidak mengalami keluhan saluran pernafasan. Sebanyak 37,9% responden berusia > 40 tahun, 56,9% tingkat pendidikan responden SMA, 53,4%

responden telah tinggal di desa Bakaran Batu > 20 tahun, dan 41,4% responden berada di rumah > 20 jam/hari. Sebanyak 75,9% responden yang jarak rumahnya > 100 meter dari industri. makanan ringan, 50% responden memiliki pohon besar di halaman rumahnya.

Saran

1. Pihak industri makanan ringan diharapkan lebih memperhatikan kesehatan warga di sekitarnya
2. Bagi warga yang tinggal di pemukiman sekitar industri makanan ringan di desa Bakaran Batu dapat menanam pohon Pinus *silvestri* (pinus) dan *Fagus* (cemara) karena pohon tersebut dapat memberi petunjuk terjadi pencemaran SO₂ yang meliputi wilayah yang cukup luas.
3. Bagi peneliti lain, dapat melanjutkan penelitian ini yaitu dengan menganalisis kadar kandungan *flyash* (abu terbang) di sekitar industri makanan ringan yang terletak di desa Bakaran Batu kecamatan Batang Kuis ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2011. **Briket Batubara**. [www.wordpress.com/2011/12/23/briket batubara](http://www.wordpress.com/2011/12/23/briket-batubara). Diakses tanggal 1 September 2013.
- Azwar, A. 1996. **Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan**. PT Mutiara Sumber Widya, Medan.
- Darmono. 2001. **Lingkungan Hidup dan Pencemaran**. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1994. **Pedoman Pengendalian Pencemaran Udara Ambien yang Berhubungan Dengan Kesehatan Masyarakat**. Jakarta.
- Entjang, I. 2000. **Ilmu Kesehatan Masyarakat**. Citra Aditya Bakti Bandung.

- Fardiaz, S. 1992. **Polusi Air dan Udara**. Kanisius, Bogor.
- Mukono. 2002. **Epidemiologi Lingkungan**. Airlangga University Press, Surabaya.
- Profil Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang. www.kemendagri.go.id/pages/profil-daerah/kecamatan/batang-kuis. Diakses 03 Oktober 2013.
- Soedomo, M. 2001. **Pencemaran Udara**. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Slamet, J.S. 2009. **Kesehatan Lingkungan**. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukarumdi. 1995. **Batubara dan Gambut**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.