

Identifikasi Faktor Kesehatan Lingkungan Di Wilayah Rob Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang

Yunita Rahmawati, Sulistiyani, Budiyo

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro

Email: yunitaarahmaa@yahoo.co.id

Abstract : Bandarharjo sub-district is an area that was inundated by the water that is caused by changes in land used in coastal areas, land subsidence and rising sea levels. Tidal inundation can affect the community, one of which is public health. Environmental health diseases was top ten Bandarharjo disease at the health center at 2015. The study aimed to identified environmental health factors in the tidal inundation area, sub-district Bandarharjo, Semarang city used cross sectional study approach. The number of respondents as many as 90 household. The determination of respondents used non random sampling. This study showed that the source of the cleanwater was 100% used artesisit, fulfilling the water needs of more than 60 liters per day of 93 households (100%), the quality of the water as many as 46 samples (92 %) out of the 50 samples not met standard, 22 households out of 93 households (23.7%) had no toilets, poor sewerage as many as 100 %, trash can with open condition as many as 77 bins (82 , 8%) of 93 bins, trash can do not meet the criteria of 85 bins (91.4%) of the 93 bins, relative humidity as many as 4 houses (4.3%) of the 93 houses not met standard, poor house temperature as much as 71 houses (76.3%) of the 93 houses, the bad lightning as many as 43 houses (46.2%) of the 93 houses, poor floor conditions as much as 10 houses (10.8%) of the 93 houses, poor wall conditions as much as 51 houses (54.8%) of 93 houses, poorly ventilated area as much as 24 houses (25.8%) of the 93 houses, poor housing density as many as 72 houses (77.4%) of 93 houses. Enviromental health risk factor in tidal inundation area Bardarharjo sub-district that is poor water quality, there are still individual septic tank that does not qualify, all the sewage conditions respondents did not qualify, the trash can of respondents still open, residential density are not met standard, and the house temperature of respondents are not met standard.

Keywords : tidal inundation, basic sanitation, house condition

Bibliography : 73, 1981-2016

PENDAHULUAN

Kota Semarang sebagai ibu kota propinsi Jawa Tengah merupakan sebuah kota yang setiap tahun mengalami perkembangan dan pembangunan yang membuat tanah untuk resapan air berkurang. Banjir dan rob (air laut pasang) merupakan masalah yang sering melanda kota Semarang. Kota

Semarang dengan keadaan topografi yang datar dan rendah di wilayah utara dan pegunungan di wilayah selatan merupakan salah satu penyebab rob di Semarang.¹

Semua daerah yang tergenang banjir akibat pasang air laut berada di sepanjang tepi Banjir Kanal Barat, Banjir Kanal Timur, Kali Semarang, Kali Asin, dan Kali Baru. Banjir

akibat pasang air laut ini biasanya terjadi sepanjang tahun dan menggenangi Kota Semarang bagian pesisir, diantaranya adalah wilayah Kelurahan Bandarharjo yang dilalui oleh dua sungai, yaitu Kali Semarang dan Kali Biru.¹

Kecamatan Semarang Utara terdiri dari 9 kelurahan yaitu kelurahan Bandarharjo, Bulu Lor, Plombokan, Purwosari, Panggung Lor, Panggung Kidul, Kuningan, Dadapsari, Tanjung Mas. Dari 9 kelurahan yang ada di Kecamatan Semarang Utara, salah satu kelurahan yang merupakan daerah rob yang paling parah yaitu kelurahan Bandarharjo dengan ketinggian 20-60 cm. Menurut observasi, RW di Kelurahan Bandarharjo yang samapi sekarang masih terendam rob adalah RW 1. Adanya rob di wilayah tersebut berdampak terhadap kualitas air bersih yang digunakan masyarakat.²

Penyakit ISPA, penyakit kulit dan diare merupakan sepuluh penyakit terbesar di Puskesmas Bandarharjo pada tahun 2015. Berdasarkan data yang di ambil di Puskesmas Bandarharjo sepuluh penyakit terbesar yaitu infeksi saluran nafas atas akut sebanyak 7.175 kasus, hipertensi esensial (primer) 4636 kasus, gangguan jaringan lunak lainnya sebanyak 2.323 kasus, diabetes militus tidak tergantung insulin 1.564 kasus, sindrom nyeri kepala lainnya 1.060 kasus, gangguan lain kulit dan jaringan subkutan sebanyak 1.025 kasus, penyakit pulpa dan periopikal dengan kasus 740 kasus, gastritis dan duodentitis sebanyak 690 kasus, asma sebanyak 597 kasus, dan terakhir diare sebanyak 596 kasus.³

Jenis air minum di kelurahan Bandarharjo dapat mempengaruhi tingginya kasus diare. Sebesar

42,73% menggunakan air minum yang berasal dari sumur artesis yang memiliki risiko kontaminasi bakteri feses saat pendistribusian air bersih, pengolahan air minum, dan pewadahan air minum. Dari sanitasi jamban, sebesar 32,7% masyarakat menggunakan jamban jamak. Data keluarga yang memiliki SPAL, sebesar 86,36% memenuhi syarat. Data sanitasi sampah masyarakat semua KK memiliki tempat pembuangan sampah dimasing-masing rumah.⁴

Berdasarkan tingginya penyakit berbasis lingkungan dan belum adanya penelitian untuk menelusuri gangguan kesehatan yang timbul akibat kejadian rob di Kelurahan Bandarharjo maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang identifikasi faktor kesehatan lingkungan di wilayah rob Kelurahan Bandarharjo.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif yaitu peneliti melakukan observasi dan wawancara. Menurut Sugiyono, penelitian deskriptif yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel lain.⁵

Populasi dan Sampel

1. Populasi

Kriteria populasi yang menjadi sasaran dalam penelitian ini, yaitu 567 KK bertempat tinggal di RW 1 Kelurahan Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara.

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah 90 KK yang bertempat tinggal di RW 1 Kelurahan

Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara.

a. Sampel Subyek

Perhitungan sampel subyek dengan menggunakan rumus sampel *Lemeshow*, yaitu dengan rumus:⁶

$$n = \frac{N Z^2 P (1-p)}{(N-1) d^2 + Z^2 .P (1-P)}$$

Keterangan:

n = Besar sampel minimal
 N = Jumlah populasi
 Z = Standar deviasi normal untuk CI 95% = 1,96
 d = Derajat ketepatan yang diinginkan sebesar 0,1
 P = Proporsi Kualitas Bakteriologi Air Minum Bandarharjo 55%⁷

Dengan demikian dapat dihitung sampel minimal

$$n = \frac{567 (1,96^2) 0,55 (1-0,55)}{(567-1)0,1^2 + 1,96^2 .0,55 (1-0,55)}$$

$$n = 81,548 = 82 \text{ KK}$$

Berdasarkan perhitungan besar sampel dapat diketahui bahwa sampel minimal dalam penelitian adalah 82 KK. Untuk mencegah kesalahan penelitian, maka total sampel ditambah 10% menjadi 90 KK.

b. Sampel Obyek (Air Bersih)

Perhitungan sampel obyek (air bersih) menggunakan rumus sampel *Lemeshow* dengan populasi sampel dari responden.⁶

$$n = \frac{N Z^2 P (1-p)}{(N-1) d^2 + Z^2 .P (1-P)}$$

Keterangan:

n = Besar sampel minimal

N= Jumlah populasi

Z = Standar deviasi normal untuk CI 95% = 1,96

d =Derajat ketepatan yang diinginkan sebesar 0,1

P = Proporsi Kualitas Bakteriologi Air Minum Bandarharjo 55%⁷

Dengan demikian dapat dihitung sampel minimal

$$n = \frac{90 (1,96^2) 0,55 (1-0,55)}{(90-1)0,1^2 + 1,96^2 .0,55 (1-0,55)}$$

n = 48,875 = 49 sampel air bersih

Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah proportional random sampling, yaitu dengan melihat data KK RW 1 di kelurahan Bandarharjo, hasil yang didapat adalah 567 KK . RW 1 memiliki 9 RT, pengambilan sampel memperhatikan proporsi jumlah sub populasi. Besar sampel dihitung dengan rumus:⁶

$$n = \frac{N_i}{N} \times n_i$$

Keterangan:

n = jumlah sampel yang diambil

N_i = jumlah populasi sub sampel

N = jumlah total populasi

n_i = sub sampel

Pengambilan sampel dari setiap RT pada RW 1 di Kelurahan Bandarharjo dengan proportional non-random sampling

Tabel 1. Tabel Proporsi Jumlah Sampel Subyek Per RT di RW 1 Kelurahan Bandarharjo

RT	Ni	N	Ni	n
1	56	567	90	9
2	65	567	90	10
3	74	567	90	12
4	66	567	90	10
5	35	567	90	6
6	84	567	90	13
7	79	567	90	16
8	65	567	90	10
9	43	567	90	7

Tabel 2. Tabel Proporsi Jumlah Sampel Air Bersih Per RT di RW 1 Kelurahan Bandarharjo

RW	Ni	N	Ni	n
1	9	90	49	5
2	10	90	49	5
3	12	90	49	7
4	10	90	49	5
5	6	90	49	3
6	13	90	49	7
7	16	90	49	9
8	10	90	49	5
9	7	90	49	4

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis univariat yaitu untuk mendeskripsikan semua variabel. Analisis univariat adalah analisis terhadap setiap variabel dalam bentuk distribusi dan presentase dari tiap variabel.⁸ Variabel yang dideskripsikan adalah sanitasi dasar meliputi kualitas air bersih dengan mengidentifikasi keberadaan MPN koliform pada sumber air bersih, kuantitas sumber air bersih, sumber air bersih, kepemilikan jamban pribadi, kondisi jamban, kondisi tempat sampah, kondisi saluran pembuangan air limbah, kriteria rumah sehat yang meliputi tingkat kelembaban, tingkat

pencahayaan, keberadaan dan luas ventilasi, jenis dan kondisi lantai serta kepadatan hunian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Bandarharjo merupakan salah satu Kelurahan di Kota Semarang. Luas wilayah 342.675 Ha. Kelurahan Bandarharjo memiliki iklim tropis dan memiliki dua musim. Adapun garis batas wilayah Bandarharjo:

- Sebelah Utara :Laut Jawa
- Sebelah Selatan :Kali Semarang dan Kelurahan Kuningan
- Sebelah Barat :Kelurahan Pangung Lor
- Sebelah Timur :Kelurahan Tanjung Mas

Gambaran Sanitasi Dasar

Hasil penelitian berkaitan dengan sanitasi dasar meliputi sumber air bersih, pemakaian air bersih per hari, kualitas air bersih, kepemilikan jamban, kondisi jamban, kondisi saluran pembuangan air limbah, kondisi tempat sampah dan kriteria tempat sampah.

Distribusi Frekuensi gambaran sanitasi dasar dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Sanitasi Dasar

No.	Variabel	Tidak Memenuhi syarat (%)	Memenuhi Syarat (%)
1.	Pemakaian Air Bersih perhari	100	-

No.	Variabel	Tidak Memenuhi syarat (%)	Memenuhi Syarat (%)
2.	Kualitas air bersih	92,0	8,0
3.	Kondisi Jamban	52,1	47,9
4.	Kondisi Saluran Pembuangan Air Limbah	100	-
5.	Kriteria Tempat Sampah	91,4	8,6

Penurunan kualitas sanitasi lingkungan merupakan salah satu dampak yang ditimbulkan oleh rob. Sanitasi dasar meliputi penyediaan air bersih, pembuangan kotoran manusia (jamban), pengelolaan sampah dan saluran pembuangan air limbah. Sanitasi yang buruk akan berdampak pada kesehatan penghuninya. Pada penelitian Heru Nugroho tahun 2012 terdapat hubungan antara rob dengan kondisi sanitasi dasar.⁹ Penyakit diare, kolera, tipus, disentri dan penyakit kulit.¹⁰

Menurut E.G. Wagner dan Y.W. Hanoik yang diterjemahkan oleh Sugiarto dalam buku Penyediaan Air Bersih, bahwa agar seseorang menjadi sehat/mati sangat dipengaruhi oleh adanya kontak manusia tersebut dengan makanan dan minuman, tangan, binatang, air dan lain-lain yang telah terlebih dahulu kontak tinja yang merupakan sumber infeksi.¹⁰

Pencemaran air bersih pada sumur gali dipedesaan, biasanya disebabkan karena masuknya kotoran manusia dan binatang ke dalamnya, misal dalam bentuk tinja.

Pencemaran yang tidak disengaja banyak pula terjadi, seperti kembalian air buangan ke dalam sumur secara langsung atau melalui tempat bocor dengan celah-celah tanah. Misal dari kakus ke dalam sumur yang letaknya terlalu dekat.¹¹

Pembuangan tinja secara layak merupakan kebutuhan kesehatan yang paling diutamakan. Pembuangan tinja secara sembarangan dapat mengakibatkan kontaminasi pada air, tanah atau menjadi sumber infeksi, dan akan mendatangkan bahaya bagi kesehatan.¹²

Air limbah dapat mengandung bibit penyakit yang dapat menimbulkan penyakit bawaan air. Selain itu didalam air limbah mungkin juga terdapat zat-zat berbahaya dan beracun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi makhluk hidup yang mengkonsumsinya. Adakalanya, air limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi media perkembangbiakan mikroorganisme patogen, larva nyamuk ataupun serangga yang dapat menjadi media transmisi beberapa penyakit seperti kolera, tipus dan disentri.¹³

Sampah merupakan sumber penyakit, baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung sampah merupakan tempat berkembangnya berbagai parasit, bakteri dan patogen, sedangkan secara tak langsung sampah merupakan sarang berbagai vektor pembawa penyakit seperti tikus, kecoa, lalat dan nyamuk. Sampah yang membusuk maupun tidak membusuk seperti kaleng, botol, plastik merupakan sarang patogen dan vektor penyakit. Berbagai penyakit yang dapat muncul karena sampah yang tidak dikelola antara lain adalah diare, disentri, cacingan, malaria, kaki

gajah dan demam berdarah. Penyakit-penyakit ini merupakan ancaman bagi manusia yang dapat menimbulkan kematian.^{14,15}

Gambaran Rumah Sehat

Hasil penelitian berkaitan dengan kondisi responden yang terdiri dari tingkat kelembaban, suhu dalam rumah, tingkat pencahayaan, kondisi lantai, kondisi dinding, luas ventilasi dan kepadatan hunian dalam rumah. Gambaran rumah sehat di Kelurahan Bandarharjo dapat dilihat di tabel 4.

Tabel 4. Gambaran Rumah Sehat

No	Variabel	Tidak Memenuhi syarat (%)	Memenuhi Syarat (%)
1.	Tingkat Kelembaban	4,3	95,7
2.	Suhu	76,3	23,7
3.	Tingkat Pencahayaan	46,2	53,8
4.	Kondisi Lantai	10,8	89,2
5.	Kondisi Dinding	54,8	45,2
6.	Luas Ventilasi	25,8	74,2
7.	Kepadatan Hunian	77,4	22,6

Penelitian Mary shaw dalam *housing and public health* menyatakan bahwa kondisi rumah yang buruk seperti ventilasi yang tidak memenuhi syarat dan padatnya penghuni rumah merupakan salah

satu faktor risiko timbulnya penyakit *tuberculosis* dan ISPA.¹⁶ Rumah lembab dan berjamur menjadi salah satu faktor risiko penyebab penyakit asma dan pernapasan kronis.¹⁷

Rumah yang dibangun tidak sesuai dengan syarat kesehatan dapat menimbulkan kebisingan, kelembaban ruangan meningkat akibat penguapan cairan oleh tubuh serta pernafasan, karbondioksida dalam ruangan bertambah, ruangan berbau dan kecelakaan seperti tergelincir, kebakaran, keracunan dan menjadi tempat berkembang biaknya parasit, bakteri, serta patogen yang memicu timbulnya berbagai macam penyakit.^{14,18}

Kejadian Rob

Dari ketinggian rob yang masuk kedalam rumah, 31 responden di dalam rumahnya sudah tidak terendam rob. Hal ini disebabkan rumah responden dan jalan RT responden yang sudah ditinggikan. Adapun rumah responden yang masih terendam rob. Dengan tinggi rob minimum 10-20 cm sebanyak 35 reponden, rumah responden tersebut di bangun bendungan sederhana didepan pintu untuk mencegah masuknya air rob kedalam rumah. Adapun rumah yang terendam rob paling tinggi yaitu 61-70 cm. Dari informasi yang didapatkan bahwa ketinggian rob di RW 1 Kelurahan Bandarharjo maksimal bisa mencapai lebih dari 1 meter.

Luas wilayah yang tergenang rob di Kota Semarang dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan yang signifikan, hal ini dapat dilihat dari luas genangan rob yang terus meningkat. Hasil penelitian Bakti (2010) luas genangan rob di Kota Semarang selama sepuluh tahun terakhir (2000-2010) diprediksi

terjadi kenaikan 76,8 hektar/tahun, sedangkan di Kota Semarang wilayah utara selama tiga tahun (2007-2010) terjadi kenaikan 186 hektar/tahun.¹⁹

Gangguan Kesehatan

Dalam penelitian ini, ingin menggambarkan gangguan kesehatan yang dialami oleh masyarakat RW 1 Kelurahan Bandarharjo. Berdasarkan data yang diperoleh hasil wawancara dengan responden, bahwa 59 (63,4%) responden mengalami gangguan kesehatan berupa gatal dan ruam kulit setelah kontak langsung dengan air rob. gangguan kesehatan yang dialami oleh responden selain gatal dan ruam kulit adalah hidung berair (8,6%), sesak nafas (7,5%) dan buang air besar cair dan terus menerus (3,2%). Sedangkan 16 responden lainnya (17,2%) menyatakan bahwa tidak mengeluhkan gangguan kesehatan sama sekali.

KESIMPULAN

1. Sanitasi dasar yang merupakan faktor risiko kesehatan lingkungan adalah kualitas air yang buruk, jamban yang tidak memenuhi syarat, seluruh SPAL responden tidak memenuhi syarat, dan kondisi tempat sampah yang masih terbuka serta kriteria tempat sampah yang tidak memenuhi kriteria
2. Rumah sehat yang merupakan faktor risiko kesehatan lingkungan adalah suhu didalam rumah yang tinggi, kondisi dinding dan kepadatan hunian
3. Frekuensi kejadian rob setiap hari sebanyak 67,7%, tinggi rob yang paling tinggi masuk kedalam rumah adalah 61-70 cm dan rata-rata ketinggian adalah 11-20 cm.

4. Gangguan kesehatan sebanyak 63,4% mengeluhkan gatal dan ruam kulit dan sebanyak 17,2% tidak mengeluhkan gangguan kesehatan

SARAN

1. Bagi Dinas Kesehatan Kota Semarang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sanitasi dasar dan kondisi rumah di RW 1 Kelurahan Bandarharjo masih banyak yang tergolong tidak memenuhi syarat. Diharapkan Dinas Kesehatan Kota Semarang dapat memberi bantuan seperti dana untuk pembuatan jamban sehat bagi masyarakat yang tidak memiliki jamban maupun masyarakat yang memiliki jamban rusak akibat rob yang sesuai dengan kondisi lingkungan Kelurahan Bandarharjo, pemberian dana berupa pengangkutan sampah yang ada di RW 1 Kelurahan Bandarharjo agar sampah tidak menyumbat saluran pembuangan air limbah kembali.

2. Bagi Peneliti selanjutnya

Peneliti selanjutnya dapat melanjutkan dan mengembangkan penelitian ini, yaitu identifikasi kelurahan yang terkena rob di kelurahan lain di Kota Semarang atau daerah lain, serta menghubungkan faktor-faktor kesehatan lingkungan yang ditemukan di Kelurahan Bandarharjo dengan penyakit terbesar di Kelurahan Bandarharjo sehingga dapat memperoleh lebih banyak informasi.

3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian dapat menjadi tolak ukur masyarakat agar kesadaran masyarakat akan keadaan sanitasi dasar dan kondisi rumah meningkat. Dengan adanya penelitian ini diharapkan masyarakat lebih peduli dengan lingkungan terutama lingkungan rumahnya

sendiri agar dapat mencegah dirinya sendiri serta keluarganya dari berbagai macam penyakit.

kesehatan kedokteran di era jaminan kesehatan nasional. Semarang, 2015. jaminan kesehatan nasional. Semarang, 2015.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kurniawan, Lilik. *Kajian Banjir Rob di Kota Semarang (Kasus Dadapsari)*. Alami, Vol.8 Nomor 2 Tahun 2003.
2. Profil Kesehatan Dinas Semarang diakses di www.dinkes-kotasemarang.id Semarang 11 April 2016 pukul 18.07
3. Puskesmas Bandarharjo. *Grafik 10 Besar Penyakit di Puskesmas Bandarharjo 2015*. Semarang: Puskesmas Bandarharjo, 2015.
4. Puskesmas Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara. *Sanitasi Dasar Rumah Tangga*. Semarang, 2013.
5. Sugiyono. *Metodelogi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabetha, 2012.
6. Lemeshow, Stanley. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*. Terjemahan dari *Adequacy of Sample Size in Health Studies* oleh Diby Pramono. Yogyakarta: Gajah Mada University, 1997.
7. Rachmawati, Anindya Ayu, Budiyono dan Tri Joko. *Kualitas Bakteriologi Air Minum di Bandarharjo Kota Semarang*. Dipaparkan pada acara seminar ilmiah nasional dan regional kedokteran/kesehatan 2015: "Capaian target MDG's 2015, pelayanan kesehatan primer dan sistem rujukan, pedidikan kesehatan kedokteran di era jaminan kesehatan nasional. Semarang, 2015. jaminan kesehatan nasional. Semarang, 2015.
8. Sutrisno, C.T, dan Suciastuti, Eni. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. Cetakan Keenam, 2006.
9. Nugroho, Heru, Budiyono, Sri Winarni and Sutopo Patria Jati. *Relationships Between Rob And Basic Sanitation Facilities Condition In Sub District Bandarharjo And Sub District Tanjung Mas, Semarang City*. International Conference on Environment and Health, Soegijapranata Catholic University Indonesia, 22-23 May 2013.
10. Kodoatie, Robert J. & Roestam Syarief. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: Andi offset, 2010.
11. Sanropie, Djasio, et al. *Pedoman Bidang Studi Penyediaan Air Bersih Akademi Pemilik Kesehatan dan Teknologi Sanitasi*. Jakarta: Depkes RI, 1984.
12. Chandra, Budiman. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Universitas Indonesia, 1986.
13. Notoatmodjo, Soekidjo. *Ilmu Kesehatan Masyarakat: Prinsip-prinsip Dasar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2003.
14. Kusnoputranto. Haryoto. *Kesehatan Lingkungan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Universitas Indonesia, 1986.
15. Ali, M. *Kerugian Bangunan Perumahan Akibat Rob dan*

Arah Kebijakan Penangannya di Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang. Tesis, Semarang: Undip, 2010.

16. Shaw, Mary. *Housing and Public Health. Public Health. University of Bristol, United Kingdom, 2004; 25: p. 397-418.*
17. Huger, B.M. and L. Loosemore. *Using Housing code Enforcement to Improve Helathy Homes. North Carolina Medical Journal. North Carolina Institute of Medicine, 2012; 73(5):p. 377-378.*
18. Chandra, Budiman. *Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran, 2007.*
19. Bakti, L.M. *Kajian Potensi Sebaran Rob Kota Semarang dan Usulan Penanganannya. Tesis, Semarang: Undip, 2010.*

