

PERBANDINGAN KADAR LOGAM KADMIUM (Cd) DALAM URIN PEROKOK AKTIF DAN PASIF DI TERMINAL KOTA PADANG

Dyna Putri Mayaserli¹, Julia Sri Rahayu²
STIKes Perintis Padang
Email: dyna2205@yahoo.com

Submission: 27-03-2018, Reviewed: 10-04-2018, Accepted: 18-05-2018

Abstract

Smoking is an activity that is familiar to us in everyday life. Cigarette smoke caused by active smokers to harm the health of the smokers themselves and passive smokers. Cadmium (Cd) is one of the metal compounds contained in tobacco, the higher the level and the longer the exposure, the greater the toxic effect will be given. Metal cadmium (Cd) can cause interference and even able to cause damage to the system that works kidney. Then the rest of metabolism is excreted through the urine. This study aims to determine the ratio of levels of cadmium (Cd) in the urine of active and passive smokers. The type of this research is descriptive observational research with survey method that aims to know the level of Cd in active and passive smoking urine. Determination of cadmium content (Cd) by SSA method (Atomic Absorption Spectrophotometry). Based on urine on active smokers the highest levels of cadmium metal (Cd) were 0.038 mg / L and the lowest cadmium (Cd) content was 0.026 mg / L. in the urine of passive smoking the lowest cadmium (Cd) content is 0.014mg / L and the highest cadmium level is 0.090 mg / L Then tested Mann Whitney Test where the value is 0.028 then $p > 0.05$ so H_0 is accepted and it can be stated that there is no difference cadmium metal content (Cd) in the urine of active smokers and passive shops diterminal padang city

Keywords: Cadmium, Urine, Active Smokers and Passive Smokers

Abstrak

Merokok adalah kegiatan yang akrab bagi kita dalam kehidupan sehari-hari. Asap rokok yang disebabkan oleh perokok aktif dapat membahayakan kesehatan para perokok itu sendiri dan perokok pasif. Cadmium (Cd) adalah salah satu senyawa logam yang terkandung dalam tembakau, semakin tinggi tingkat dan semakin lama paparan, semakin besar efek toksik yang akan diberikan. Kadmium logam (Cd) dapat menyebabkan gangguan dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan pada sistem yang berfungsi ginjal. Kemudian sisa metabolisme diekskresikan melalui urin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rasio kadar kadmium (Cd) dalam urine perokok aktif dan pasif. Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional deskriptif dengan metode survei yang bertujuan untuk mengetahui kadar Cd dalam urine aktif dan pasif merokok. Penentuan kadar kadmium (Cd) dengan metode SSA (Atomic Absorption Spectrophotometry). Berdasarkan urin pada perokok aktif tingkat tertinggi logam kadmium (Cd) adalah 0,038 mg / L dan kandungan kadmium (Cd) terendah adalah 0,026 mg / L. dalam urin perokok pasif, kandungan kadmium (Cd) terendah adalah 0,014 mg. / L dan tingkat kadmium tertinggi adalah 0,090 mg / L Kemudian diuji Mann Whitney Test dimana nilainya 0,028 kemudian $p > 0,05$ sehingga H_0 diterima dan dapat dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan kadar logam cadmium (Cd) dalam urin perokok aktif dan toko pasif diterminal padang kota

Kata kunci: Kadmium, Urin, Perokok Aktif dan Perokok Pasif

PENDAHULUAN

Merokok merupakan aktivitas yang tidak asing lagi bagi kita dalam kehidupan sehari-hari saat ini. Rendahnya kesadaran masyarakat tentang bahaya rokok menjadi alasan sulitnya penetapan kawasan tanpa rokok yang ditunjukkan dengan keadaan hampir 70% perokok di Indonesia mulai merokok sebelum umur 19 tahun. Indonesia menjadi negara dengan jumlah perokok terbesar di dunia setelah China dan India. Merokok menjadi masalah karena menimbulkan banyak kerugian, baik segi sosial, moral, ekonomi finansial, maupun kesehatan yang dapat mengakibatkan kematian. (Anggraini, 2013).

Rokok yang dikonsumsi menghasilkan asap rokok yang sangat berbahaya bagi kesehatan perokok itu sendiri yaitu perokok aktif, perokok aktif berisiko untuk terkena kanker hati dan paru, gangguan pernapasan, stroke, kanker mulut, impotensi. Sedangkan asap rokok yang dihirup dari orang yang merokok atau yang langsung berasal dari sisa pembakaran rokok menjadi bahaya bagi kesehatan perokok pasif, dan penyakit yang ditimbulkan penyakit jantung, kanker paru, gangguan pernapasan (Shamsuddin, 2011).

Kadmium (Cd) merupakan salah satu logam yang terkandung dalam tembakau rokok yang belum diketahui fungsinya secara biologis dan memiliki toksisitas yang tinggi. Semakin tinggi kadar dan semakin lama paparan, maka efek toksik yang diberikan akan lebih besar. Kadmium merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya karena elemen ini berisiko dan berpengaruh terhadap manusia dalam jangka panjang dapat terakumulasi pada tubuh khususnya hati dan ginjal. (Priandoko, 2011)

Logam kadmium (Cd) dapat menimbulkan gangguan dan bahkan mampu menimbulkan kerusakan pada sistem yang bekerja di ginjal. Kerusakan yang terjadi pada sistem ginjal dapat dideteksi dari tingkat jumlah atau jumlah kandungan protein yang terdapat dalam urin. Petunjuk kerusakan yang dapat terjadi pada ginjal akibat logam kadmium (Cd) yaitu terjadinya asam amniouria dan glukosuria, dan ketidaknormalan kandungan asam urat kalsium dan fosfor dalam urin (Palar, 2016)

Menurut Sudarmadji (2006), dalam tubuh manusia kadmium terutama dikeluarkan melalui

urin. Hanya sedikit yang diabsorpsi, yaitu sekitar 5-10%. Jika kadar urin kadmium dalam tubuh melebihi batas maka akan menimbulkan dampak diantaranya adalah iritasi saluran pernapasan, mual, muntah, diare, dan kejang pada perut. Kadmium yang terdapat dalam tubuh manusia sebagian besar diperoleh melalui makanan dan tembakau, hanya sejumlah kecil berasal dari air minum dan polusi udara.

Apabila Kadmium masuk ke dalam tubuh maka sebagian besar akan terkumpul di ginjal, secara umum keracunan kadmium pada manusia baik secara akut maupun kronis dapat mengakibatkan gangguan pada sistem pernapasan, dan kerusakan pada fungsi ginjal, kemudian Kadmium dalam tubuh diekskresikan melalui saluran pencernaan. (Linder, 1992)

Urin merupakan cairan tubuh hasil filtrasi glomerulus yang berperan sehingga media untuk mengeluarkan zat-zat yang tidak diperlukan oleh tubuh. Sistem urin yaitu sistem saluran dalam tubuh manusia, meliputi ginjal dan saluran keluarnya yang berfungsi untuk membersihkan tubuh dari zat-zat yang tidak diperlukan (Nur lina, 2008)

Urin terbentuk dalam ginjal dan dibuang dari tubuh melewati saluran, 98% terdiri dari air dan lainnya terdiri dari pembentukan metabolisme nitrogen (*urea, uric, acid, creatinin*). Sifat urin kurang asam dengan pH antara 5-7. Urin normal memiliki berat jenis 1.010-1.030 mg/L, dan volume urin yang dikeluarkan dalam 1 hari 1.200-1.500 mL (Darmawati, 2010).

Protein yang ditemukan dalam urin biasanya berupa albumin dan masih sering ditemukan juga globulin. Sampel urin yang diperiksa pada pemeriksaan urin harus pada keadaan segar. Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Perbandingan Kadar Logam Kadmium (Cd) Dalam Urin Perokok Aktif Dan Pasif Di Terminal Kota Padang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran kadar logam Kadmium pada urin perokok aktif dan pasif sehingga dari hasil penelitian ini, dapat memberikan informasi tentang bahaya rokok baik digunakan oleh perokok aktif maupun pasif.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional dengan metode survei yang bertujuan untuk mengetahui kadar Cd dalam urin perokok aktif dan pasif. Penetapan kadar cadmium (Cd) dengan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom).

Pengolahan data

Pengolahan dilakukan dengan uji *Mann Whitney Test*. Variabel Independen adalah kadar kadmium dan variabel dependen adalah urin perokok.

Alat dan bahan

Alat

Botol urin, lebel, labu ukur 10 mL, pipet takar 5 mL, pipet takar 10 mL, labu kjedal 100 mL, botol semprot, bola hisap, kompor destruksi, kertas saring, corong, SSA, pipet tetes, beaker glass.

Bahan

Urin sebanyak 50 ml, larutan HNO_3 pekat, Aquadest, larutan standar kadmium (Cd).

Cara kerja

Penyiapan sampel urin

Siapkan tempat penampung urin yang bersih dan tertutup, berilah label atau identitas pada botol penampung. Pengambilan urin dilakukan pada pagi hari. Kemudian dalam wadah yang sudah disediakan. Urin yang telah ditampung diambil sebanyak 50 ml, kemudian tambah dengan 10 tetes asam nitrat kemudian kocok hingga homogen. Bawa urin yang sudah ditampung ke laboratorium.

Pembuatan Larutan

1. Pembuatan larutan induk 1000 ppm

Menimbang dengan teliti 2,1071 gram $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ kemudian diencerkan dengan HNO_3 0,1 mL M dalam labu ukur 1 L hingga tanda batas

2. Pembuatan Larutan Baku Cd 100 ppm

Dipipet 10 mL standar Cd 1000 ppm kedalam labu ukur 100 mL, kemudian dipanaskan hingga tanda batas dengan HNO_3 , kemudian homogenkan

3. Pembuatan Deret Standar 0,2-1 ppm

Dipipet 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1mL standar Cd 100ppm kedalam labu ukur 5 mL, kemudian dipanaskan hingga tanda batas dengan aquadest, kemudian dihomogenkan.

Pemeriksaan sampel

50 ml sampel urin dan masukan kedalam botol kejdal tambahkan 8 ml HNO_3 pekat, lalu panas pada kompor destruksi sampai larutan

No	Sampel	Umur (th)	Lama merokok (th)	Kadar Cd (mg/L)
1	Sampel 1	46	30	0,028
2	Sampel 2	53	34	0,032
3	Sampel 3	60	40	0,030
4	Sampel 4	52	33	0,038
5	Sampel 5	50	30	0,030
6	Sampel 6	54	35	0,026
7	Sampel 7	82	45	0,028
8	Sampel 8	52	33	0,030
9	Sampel 9	55	35	0,034
10	Sampel 10	50	30	0,038
Rata-Rata				0,031

kering kemudian tambahkan dengan aquades homogenkan, dinginkan dan masukan sampel tersebut kedalam labu ukur 10 ml, dengan menggunakan corong dan kertas saring lalu masukan kembali kedalam botol vial kemudian periksa pada alat SSA

Pengukuran Larutan Standar dengan Alat SSA

penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan terlebih dahulu dengan memasang lampu katoda berongga Cd lalu dihidupkan tombol power pada alat SSA, kemudian diatur lampu sesuai dengan logam yang diinginkan melalui software. Diatur panjang gelombang menurut instruksi manual SSA, logam Cd dengan panjang gelombang 228,8 nm. Panjang

gelombang yang diperoleh pada kurva absorpsi maksimum ini digunakan untuk pengukuran konsentrasi logam Cd dalam sampel.

Pengolahan Data

Sebelum melakukan uji ada tidaknya perbandingan kadar kadmium (Cd) dalam urin perokok aktif dan pasif tersebut, dilakukan Uji Normalitas data *Shapiro Wilk* karena sampel <50. Jika data terdistribusi normal bila nilai $P > 0,05$, maka digunakan uji T namun jika data tidak normal maka digunakan uji Mann Whitney Test.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji laboratorium kadar logam kadmium (Cd) dalam urin perokok aktif di terminal

kota Padang diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil pengukuran kadmium (Cd) dalam urin perokok Aktif

Berdasarkan table diatas urin pada perokok aktif kadar logam kadmium (Cd) tertinggi terdapat pada sampel 4 dan 10 adalah 0,038 mg/L dan kadar logam kadmium (Cd) terendah terdapat pada sampel 6 adalah 0,026 mg/L. Sampel yang paling banyak terpapar asap rokok yang mengandung kadmium (Cd) dalam urin adalah sampel berusia 50-52 tahun pada umumnya lebih peka terhadap aktivitas kadmium (Cd), hal ini berhubungan dengan perkembangan organ dan fungsinya dikarenakan paparan terhadap asap rokok paling sering terjadi didalam ruangan, Seiring bertambahnya usia kebanyakan manusia akan semakin mengurangi kegiatan diluar ruangan, pada umur 82 tahun akan sering mengurangi merokok atau terkena paparan asap rokok sehingga kadar kadmium (Cd) dalam urinnnya akan rendah.(Jaakkola MS, 2003)

Kandungan kadmium (Cd) dalam sebatang rokok rata-rata 1-2 mcg (Gelles, 2010) kadar yang diizinkan terendap dalam tubuh manusia hanyalah 40 mg atau 40.000 mcg. Dengan adanya fakta ini, jika sehari manusia mengonsumsi 10 batang rokok, maka dalam sekitar 11 tahun jumlah kadmium (Cd) yang terendap akan melebihi 40.000 mcg (40 mg).

Kadmium dalam tubuh terakumulasi dalam ginjal dan hati terutama terikat sebagai metalothionein, di ginjal kadmium – metalothionein melewati glomerulus dan diserap

oleh tubulus proxima. Di dalam sel ginjal kadmium dikeluarkan melalui urin. Waktu paruh dari kadmium dalam lingkungan adalah 10-30 tahun sedangkan waktu paruh kadmium dalam tubuh 7-30 tahun dan menembus ginjal. Logam kadmium (Cd) dapat menimbulkan gangguan dan bahkan mampu menimbulkan kerusakan pada sistem yang bekerja di ginjal. Kerusakan yang terjadi pada sistem ginjal dapat terjadi pada tubulus ginjal. Petunjuk kerusakan yang dapat terjadi pada ginjal akibat logam kadmium (Cd) yaitu terjadinya asam amniouria dan glikosuria, dan ketidak normalan kandungan asam urat kalsium dan fosfor dalam urin (Palar, 2004)

Kadmium (Cd) dalam urin bukan hanya terpapar asap rokok saja bisa jadi dari makanan yang kita makan contohnya makanan yang sering dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari memiliki kandungan kadar logam kadmium (Cd) seperti tanaman (sayur-sayuran), buah-buahan, beras, ayam, telur ayam dan makanan lainnya yang terkontaminasi kadmium (Cd) (Winter, 1982).

Kadmium (Cd) bebas berada dilingkungan dan akan tetap berada didalam sirkulasi atau udara, kadmium (Cd) yang berikatan dengan senyawa lainnya akan mempengaruhi pembentukan di air. Kadmium (Cd) juga terdapat diudara bisa dibawa dengan proses yang berbeda masuk kedalam lingkungan salah satunya asap rokok. (Palar, 2004)

Lingkungan hidup sangat berpengaruh terhadap tercemarnya asap rokok yang mengandung logam kadmium (Cd) pada polusi udara sehingga terhirup oleh orang lain atau pun perokok itu sendiri, orang yang terlanjur memiliki kebiasaan merokok akan sulit untuk menghentikannya. Sering seseorang merokok maka semakin tinggi kandungan senyawa logam berat didalam tubuh, meski ia tidak merokok setiap hari namun bila ia merokok pada saat kondisi fisik tidak stabil atau tidak sehat maka akan semakin muda ia terpapar asap rokok yang mengandung senyawa logam berat (Bordman, 2005). Pada saat pengambilan sampel urin seorang perokok aktif di terminal kota Padang terdapat paparan asap rokok disekitaran terminal tersebut atau tempat ia bekerja. Paparan asap

rokok juga bisa terdapat disekitaran lingkungan rumah atau didalam rumah.

Kadar logam kadmium (Cd) dalam urin perokok Pasif

Tabel 2 Hasil Pengukuran kadmium (Cd) dalam Urin perokok Pasif

No	Sampel	Umur (th)	Lama paparan (th)	Kadar Cd(mg/L)
1	Sampel 1	43	31	0.060
2	Sampel 2	50	32	0,058
3	Sampel 3	55	35	0,090
4	Sampel 4	45	35	0,064
5	Sampel 5	60	35	0,028
6	Sampel 6	63	40	0,028
7	Sampel 7	45	35	0,034
8	Sampel 8	51	39	0,038
9	Sampel 9	53	35	0,030
10	Sampel 10	45	35	0,030
Rata-Rata				0,046

Dari tabel diatas pada urin perokok pasif kadar kadmium (Cd) tertinggi adalah 0,090 mg/L terdapat pada sampel 3 dan kadar kadmium terendah adalah 0,028 mg/L terdapat pada sampel 5 dan 6. Penelitian ini mendapatkan sampel yang paling banyak terpapar asap rokok yang mengandung kadmium (Cd) dalam urin adalah sampel berusia tahun 60-63 pada umumnya lebih peka terhadap aktivitas kadmium (Cd), hal ini berhubungan dengan perkembangan organ dan fungsinya dikarenakan paparan terhadap asap rokok paling sering terjadi didalam ruangan, Seiring bertambahnya usia kebanyakan manusia akan semakin mengurangi kegiatan diluar ruangan, pada umur 60-63 tahun akan sering mengurangi merokok atau terkena paparan asap rokok sehingga kadar kadmium (Cd) dalam urinnnya akan rendah. (jaakkola MS, 2003)

Perokok pasif adalah orang yang tidak secara langsung merokok akan tetapi menghirup asap rokok dari orang-orang yang merokok (perokok aktif) disekitarnya. Tidak merokok secara langsung ternyata perokok pasif juga dapat terkena dampak buruk akibat paparan asap rokok

bagi kesehatan, semakin tinggi seseorang terpapar asap rokok maka semakin tinggi pula resiko terkena gangguan kesehatan. Efek merokok pasif terhadap kesehatan sangat tergantung pada lingkungan, dalam lingkungan rumah seorang ayah merokok maka anak dan istrinya terpapar asap rokok (Jusuf, 1964)

Beberapa penelitian membuktikan perokok pasif mempunyai resiko yang sama besar dengan perokok aktif untuk terkena paparan asap rokok yang mengandung logam berat salah satunya senyawa logam kadmium (Cd). Di negara berkembang angka perokok pada perempuan masih cukup rendah dibandingkan pada laki-laki sedangkan orang yang ada disekelilingnya umumnya adalah perempuan dan anak-anak, dengan demikian perokok pasif merupakan masalah perempuan dan anak-anak karena dampak negatif dari asap rokok terhadap kesehatan mereka. Pada ibu hamil terpapar asap rokok dapat mengganggu perkembangan janinnya, pada anak efek keterpaparan terhadap asap rokok bervariasi dari masa bayi, anak dan remaja, hingga anak yang dilahirkan oleh ibu perokok pasif akan dapat mempengaruhi kesehatannya (Juliaty P, 2001)

Usia merupakan salah satu variabel yang diduga berhubungan dengan kadar kadmium (Cd) pada usia muda umumnya lebih peka terhadap aktivitas kadmium (Cd), hal ini berhubungan dengan perkembangan organ dan fungsinya yang belum sempurna. Sedangkan pada usia tua kepekaannya lebih tinggi dari rata-rata orang dewasa, biasanya karena aktivitas enzim biotransformase berkurang dengan bertambahnya umur dan daya tahan organ tertentu berkurang terhadap efek kadmium (Cd). (Amalia F. 2014)

Data yang diperoleh sebelum dilakukan uji untuk melihat perbandingan kadar kadmium (Cd) dalam urin perokok aktif dan perokok pasif tersebut dilakukan distribusi data dengan melakukan uji *shapiro wilk*. Secara statistik didapatkan data yaitu terdistribusi tidak normal dengan nilai $p < 0.05$. Kemudian dilakukan uji Mann Whitney Test dimana didapatkan nilai 0,135 maka $p > 0,05$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan kadar logam kadmium (Cd) dalam urin perokok aktif dan perokok pasif.

Perbandingan Kadar Logam Kadmium (Cd) Dalam Urin Perokok Aktif Dan Perokok Pasif

Dari hasil tabel pengukuran kadar kadmium (Cd) dalam urin perokok aktif dan perokok pasif diatas yang lebih tinggi terpapar asap rokok yang mengandung kadmium (Cd) adalah perokok pasif dari pada perokok aktif dikarenakan perokok aktif menghirup asap rokok dan juga mengeluarkan asap rokok tersebut, sedangkan perokok pasif hanya menghirup asap rokok yang mengandung kadmium (Cd) dari perokok aktif sehingga perokok pasif lebih tinggi terkena paparan asap rokok yang mengandung kadmium, perokok pasif juga bisa terpapar asap rokok dari usia muda hingga usia tua sehingga perokok pasif lebih bahaya dibandingkan perokok aktif. Dan disertai dengan faktor seperti pola hidup, makanan, faktor lingkungan, dan daya tahan tubuh. Semakin sering perokok pasif terpapar asap rokok maka resiko gangguan kesehatan pun semakin tinggi, sehingga dapat kita simpulkan bahwa perokok pasif lebih bahaya dari pada perokok aktif. Asap rokok yang sering dianggap remeh atau dianggap hal biasa ternyata bahaya bagi kesehatan masyarakat atau orang yang berada disekitaran perokok aktif.

Menurut (Nurjannah,2014) dari hasil penelitiannya mendapatkan hasil bahwa perokok pasif adalah orang yang paling menderita, karena harus menerima dampak dari paparan asap rokok orang lain atau perokok pasif. Dari hasil penelitian urin perokok pasif lebih tinggi dibandingkan perokok aktif, dikarenakan faktor pemicu seperti kebiasaan perokok aktif dalam mengkonsumsi buah - buahan , sayur – sayuran, vitamin, aktifitas olahraga dan juga sering mengurangi aktifitas merokok. Sedangkan perokok pasif dapat dilihat dari lingkungannya, berapa lama perokok pasif bergaul dengan perokok aktif dan kurangnya mengkonsumsi buah - buahan, sayur - sayuran, dan kurangnya olahraga. Semakin lama paparan asap rokok maka semakin tinggi kadar logam dalam urin perokok.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:Kadar kadmium (Cd) urin perokok aktif tertinggi adalah 0,019 mg/L dan kadar kadmium (Cd) terendah adalah 0,013 mg/L. Kadar kadmium (Cd) tertinggi urin

perokok pasif adalah 0,045 mg/L dan kadar kadmium (Cd) terendah adalah 0,014 mg/L. Tidak adanya perbedaan kadar logam kadmium (Cd) dalam urin perokok aktif dan pasif di terminal Kota Padang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adiwisastro. 1992, *keracunan Cd: sumber bahaya serta pengulangannya*, Bandung. Penerbit Angkasa
2. Anggrain.2013, *Hubungan larangan merokokdi tempat kerja dan tempat sekolah.* online <http://wanmustafa.wordpress.com/2011/06/12/pengertian-rokok/>, diakses pada tanggal 10 desember 2017
3. Darmawati, dkk. (2010), *urin terbentuk diginjal menyebabkan penyakit dan volume urin.* Online. <http://eprints.undip.ac.id/8520/1>, diakses pada tanggal 10 desember 2017
4. Gibson,2002. *Pemeriksaan urine menyebabkab penyakit ginjal.* Jakarta penerbit erlangga.
5. Hans Tendra. 2003. *Merokok dan kesehatan.* Oline. <http://jama.ama-assn.org/cgi/reprint/264/12/1556>. Diakses pada tanggal 10 desember 2017
6. Kee, Lefever, Joyee 2007, *pedoman pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik.* EGC. Jakarta
7. Kurniawan. 2015, *bahaya rokok pada kesehatan.* Erlangga. Jakarta
8. Linder, M,C., 1992 *Biokimia nutrisi dan metabolisme*, jakarta, universitas
9. Nurlina, 2008. *Faktor-faktor resiko terjadinya batu saluran kemih pada laki-laki.* Oline, <http://eprints.undip.ac.id/5280/1/Nurlina.Pdf>. (Diakses pada tanggal 10 desember 2017)
10. Nursalam, 2008. *Manajemen Keperawatan Aplikasi dalam Praktek Keperawatan Profesional.* Edisi 2. Salemba:Medika.
11. Palar, H. 2004, *pencemaran dan Toksikologi Logam berat*, Jakarta: Rineka Cipta.
12. Priyanto, 2010. *Toksikologi, Mekanisme, Terapi, Antidotum dan penilaian Risiko.* Jawa Barat.

13. Priandoko, D.A. 2011. *Kandunga logam berat (Pb dan Cd) pada sawi hijau (Brassica rapa L.Subsp. Previridis Bailey) dan wortel (daucurcarota L. Var. Sastiva Hofflm). Yang beredar di pasar kota denpasar.* Skripsi., FMIPA universitas Udayana, Bali.
14. Sakyowati, 2008. *Bahaya merokok.* Online. <http://jama.ama-assn.org/cgi/reprint/264/12/1556>. Diakses pada tanggal 10 desember 2017
15. Sitepoe, M. (2000). *Hubungan antara paparan rokok dan asap rokok.* Yogyakarta: Mitra Cendika Prees
16. Supriharyono 2002, *pengertian tentang Cadmium (Cd)*, (Online). (<http://repostory.usu.ac.id/bisteam/2001/07>). (diakses 10 desember 2017)
17. Sudarmadji 2006. *Toksikologi Logam Berat B3 dan Dakpaknya Terhadap Kesehatan.* Universitas Airlangga.
18. Sukendro suryo. 2007. *Filosofi tentang rokok.* Yogyakarta: Pinus Book Publisher
19. Shamsuddin.2011, *pengaru asap rokok.* Pustaka grafik. Bandung
20. Sismanto, 2013. *Metodeologi penelitian kesehatan dan kedokteran.* Pustaka ilmu jakarta .
21. Widowati, wahyu, dkk 2008. *Efek toksik logam :“ pencernaan dan penanggulangan pencernaan”.* Yokyakarta.
22. Yumaria, 2002, *tentang pemakai rokok bagi kesehatan.* Penerbit buku kedokteran EGC: Jakarta.