

**HUBUNGAN ANTARA KADAR KLOORIDA DENGAN TEKANAN DARAH
PADA REMAJA DIKECAMATAN BOLANGITANG BARAT
KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW UTARA**

¹Nurul Suciyanti Abdul

²J. N. A. Engka

²I. M. Sapulete

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

Email: ns.abdul@yahoo.com

Abstract

Introduction: According to WHO's data, globally, around 972 million people or 26,4% of earth inhabitant are suffering from hypertension. Of these 972 people, 333 millions live in developed countries and the rest of it, 638 million people, live in developing countries, including Indonesia. In Indonesia, hypertension in children and adolescents aged twenty reaches 6,1%. WHO defines adolescents as those aged 10-24 years old. One of the chloride source is salt. Salt contains 40% sodium and 60% chloride. The excessive salt intake can affect the blood pressure and the chloride levels in blood. **Methods:** This analytic survey study is conducted with a cross sectional design. Afterward, the collected data was processed with the help of SPSS software. The population is all of the students in SMAN1 Bolangitang Barat, North Bolaang Mongondow regency, and the samples were collected using total sampling technique. **Result:** From 60 respondents obtained normal diastolic blood pressure there are 47 people (78%), hypertention degrees 1 there are 11 people (18%) and hypertention degrees 2 there are 2 people (3%). Chloride levels obtained normoklorinemia there are 55 people (92%) and hyperklorinemia there are 5 people (8%). With the correlation test to significance test 95% ($\alpha < 0,05$) obtained no connection between chloride levels with blood pressure $\alpha > 0,05$. **Conclusons:** there is no correlation between levels of chloride and blood pressure on adolescents in West Bolangitang district, North Bolaang Mongondow regency.

Keywords: Chloride, Blood Pressure, Adolescents

Abstrak

Pendahuluan: Menurut data WHO, di seluruh dunia, sekitar 972 juta orang atau 26,4% penghuni bumi mengidap hipertensi. Dari 972 juta pengidap hipertensi, 333 juta berada di Negara maju dan 639 sisanya berada di Negara berkembang, termasuk Indonesia. Di Indonesia, hipertensi yang terjadi pada anak-anak dan remaja hingga usia 20 tahun mencapai 6,1%. WHO memberikan definisi masa remaja mulai di usia 10-24 tahun. Salah satu sumber klorida adalah garam. Garam mengandung 40% sodium dan 60% klorida. Pengaruh asupan garam yang berlebih

dapat mempengaruhi tekanan darah dan kadar klorida dalam darah. **Metode:** Penelitian dilakukan bersifat survey analitik dengan rancangan *cross sectional study*. Selanjutnya data yang terkumpul diolah dengan menggunakan bantuan komputer program SPSS. Populasi adalah semua siswa/i SMAN 1 Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara dan sampel diambil dengan cara *total sampling*.

Hasil: Dari 60 responden didapat tekanan darah diastolik normal ada 47 orang (78%), Hipertensi derajat 1 ada 11 orang (18%) dan Hipertensi derajat 2 ada 2 orang (3%). Kadar Klorida didapat normoklorinemia ada 55 orang (92%) dan hiperklorinemia 5 orang (8%). Dengan uji korelasi Pearson pada uji kemaknaan 95% ($\alpha < 0,05$) didapat tidak ada hubungan antara kadar klorida dan tekanan darah yaitu $\alpha > 0,05$. **Kesimpulan:** Tidak adanya hubungan antara kadar klorida dengan tekanan darah pada remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara.

Kata Kunci: Klorida, Tekanan Darah, Remaja

Pendahuluan

Klorida merupakan anion utama dalam cairan ekstrasel. Jumlah ion klorida dalam tubuh diperkirakan sebanyak 1,1 gr/kgBB dengan konsentrasi dalam darah antara 97-111 mmol/L. Fungsi klorida dalam tubuh belum diketahui secara jelas, tetapi klorida diketahui berperan dalam pengaturan osmolalitas, volume darah, netralitas listrik, menjaga keseimbangan asam dan basa, serta mengatur derajat keasaman lambung.^{1,2}

Tekanan darah adalah tekanan dari darah yang dipompa oleh jantung terhadap dinding arteri. Nilai normal tekanan darah adalah 120/80 mmHg. Pada manusia, peningkatan atau penurunan tekanan darah akan mempengaruhi homeostasis di dalam tubuh. Tekanan darah selalu diperlukan untuk daya dorong mengalirnya darah dalam arteri, arteriola, kapiler dan sistem vena, sehingga terbentuklah suatu aliran darah yang menetap.^{3,4,6}

Menurut data WHO, di seluruh dunia, sekitar 972 juta orang atau 26,4% penghuni bumi mengidap hipertensi, angka ini kemungkinan akan meningkat menjadi 29,2% di tahun 2025. Dari 972 juta pengidap hipertensi, 333 juta berada di Negara maju dan 639 sisanya berada di Negara berkembang, termasuk Indonesia. Prevalensi hipertensi di Indonesia berdasarkan hasil pengukuran menurut

usia ≥ 18 tahun sebesar 25,8%. Di Indonesia, hipertensi yang terjadi pada anak-anak dan remaja hingga usia 20 tahun mencapai 6,1%. Prevalensi hipertensi di Sulawesi Utara yang diperoleh melalui kuesioner terdiagnosis tenaga kesehatan adalah 15%, sedang minum obat 15,2% dan melalui pengukuran adalah 27,1%.^{4,7,9,10,26}

Remaja adalah mereka yang berusia 10-20 tahun, dan ditandai dengan perubahan dalam bentuk dan ukuran tubuh, psikologi dan aspek fungsional. WHO memberikan definisi masa remaja mulai di usia 10-24 tahun.⁸

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sukarno IAT pada tahun 2013 tentang "Perbandingan Tekanan Darah antara Penduduk yang Tinggal di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi" terdapat perbedaan hasil antara tekanan darah orang yang tinggal di pegunungan dan tekanan darah orang yang tinggal di dataran rendah. Orang yang tinggal di dataran rendah (daerah pesisir pantai) memiliki tekanan darah lebih tinggi di bandingkan orang yang tinggal di dataran tinggi (daerah pegunungan).²⁴

Kabupaten Bolaang Mongondow Utara adalah salah satu bagian dari Provinsi Sulawesi Utara yang dilalui oleh jalan Trans Sulawesi di pesisir pantai. Karena terletak di pesisir pantai, ada kemungkinan

mengalami penyusupan air laut pada sumur yang dijadikan masyarakat sebagai sumber air minum. Kabupaten Bolaang Mongondow Utara dibagi atas 6 (enam) Kecamatan, yakni; Kecamatan Pinogaluman, Kecamatan Kaidipang, Kecamatan Bolangitang Barat, Kecamatan Bolangitang Timur, Kecamatan Bintauna dan Kecamatan Sangkub.¹¹

Klorida adalah salah satu dari elektrolit dalam tubuh serta klorida punya salah satu peran yaitu dalam pengaturan volume darah dan Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara berada di daerah pesisir pantai, menjadi dasar peneliti untuk meneliti “hubungan antara kadar klorida dengan tekanan darah pada remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara.”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan metode survey. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa/i SMAN 1 Bolangitang Barat. Penentuan sampel diambil secara *total sampling* menggunakan rumus *Snedecor dan Cochran* dan yang memenuhi kriteria inklusi.

Data dari hasil survey yang meliputi jenis kelamin, usia dan tekanan darah, serta dari pemeriksaan laboratorium kadar klorida serum. Data yang diperoleh didistribusikan dalam bentuk distribusi frekuensi kemudian ditampilkan dalam bentuk prosentase dan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan normalitas data *Kolmogorov Smirnov* dan kemudian dilakukan uji *korelasi spearman's rho*.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di SMAN 1 Bolangitang Barat Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang

Mongondow Utara didapatkan jumlah keseluruhan subjek sebanyak 60 sampel dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Prosentase (%)
Perempuan	44	73
Laki-laki	16	27

Berdasarkan tabel 1 didapatkan responden terbanyak adalah jenis kelamin perempuan dengan jumlah 44 orang (73%) sedangkan laki-laki sebanyak 16 orang (27%).

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan usia.

usia	Frekuensi (n)	Prosentase (%)
15	15	25
16	18	30
17	27	45

Tabel 2 dapat dilihat usia responden terbanyak adalah usia 17 tahun dengan jumlah 27 orang (45%), usia 16 tahun dengan jumlah 18 orang (30%) dan yang terakhir usia 15 tahun dengan jumlah 15 orang (25%).

Tabel 3. Subjek tekanan darah (sistolik) pada remaja di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara

Klasifikasi tekanan darah	Frekuensi (n)	Prosentase (%)
Normal	42	70
N. tinggi	13	22
Hipertensi 1	5	8
Hipertensi 2		
Hipertensi 3		

Klasifikasi untuk tekanan darah sistolik pada remaja reponden terbanyak terdapat pada kategori normal dengan jumlah 42 orang (70%), normal tinggi dengan jumlah 13 orang (22%) dan hipertensi derajat 1 dengan jumlag 5 orang (8%).

Tabel 4. Subjek tekanan darah diastolik pada remaja di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara

Klasifikasi tekanan darah	Frekuensi (n)	Prosentase (%)
Normal	47	78
N. tinggi		
Hipertensi 1	11	18
Hipertensi 2	2	3
Hipertensi 3		

Responden terbanyak terdapat pada klasifikasi tekanan darah diastolik normal yaitu dengan jumlah 47 orang (78%), hipertensi derajat 1 dengan jumlah 11 orang (18%) dan hipertensi derajat 2 dengan jumlah 2 orang (3%).

Tabel 5. Kadar klorida pada remaja di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara

Kadar klorida	Jumlah	Persen (%)
Normoklorinemia	55	92
Hiperklorinemia	5	8
Hipoklorinemia		

Kadar klorida pada remaja didapati normoklorinemia yaitu sebanyak 55 orang (92%) dan hiperklorinemia sebanyak 5 orang (8%).

Uji Normalitas

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	sig.
Klorida	0.80	60	.200*
Sistolik	0.210	60	.000
Diastolik	0.244	60	.000

Pada uji normalitas data menunjukkan P-value kadar kloirda = 0.200* (*adalah batas bawah dari makna sebenarnya), P-value tekanan darah sistolik = 0,000 dan P-value tekanan darah diastolik = 0,000. Hal ini menunjukkan P-value lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ sehingga H0 ditolak. Kesimpulannya adalah data dari populasi omo terdistribusi tidak normal.

Uji Hipotesis

Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis

<i>Spearman's rho</i>	tekanan sistol	tekanan diastol
Kadar Klorida		
Correlation		
Coefficient	0.053	0.177
Sig. (2-tailed)	0.689	0.177
n	60	60

Tabel korelasi dari SPSS. Dapat kita lihat bahwa korelasi peringkat spearmen's (antara kadar klorida dan tekanan darah sistolik) adalah $rs = 0.053$. Karena P-value = 0.689 lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H0 di terima. Kesimpulan: tidak ada hubungan antara kadar klorida serum dengan tekanan sistolik. Korelasi peringkat spearmen's (antara kadar klorida dan tekanan darah diastolik) adalah $rs = 0.177$. Karena P-value = 0.177 lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H0 di terima. Kesimpulan: tidak ada hubungan antara kadar klorida serum dengan tekanan diastolik.

BAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah tidak signifikan atau tidak ada hubungan. Penelitian yang dilaksanakan di SMA N 1 Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat hubungan antara kadar klorida dengan tekanan darah pada remaja di Kabupaten Bolaang Mongondow

Utara. Berdasarkan dari data demografis Kabupaten Bolaang Mongondow Utara yang terletak di daerah pesisir air laut maka di curigai adanya kejadian penyusupan (intrusi) air laut ke sumur-sumur yang berada di sekitar pemukiman warga yang digunakan sebagai sumber kehidupan sehari-hari. Hal ini ditunjang dengan penelitian sebelumnya oleh Waryono pada tahun 2009 menyebutkan, menyusupnya (intrusi) air laut yang kini telah mencapai 11,3 persen dari luas daratan DKI Jakarta dan penelitian yang dilakukan oleh Suhartono dkk pada tahun 2012 mengenai kondisi intrusi air laut terhadap air tanah pada akuifer di Kota Semarang menyatakan bahwa adanya kecenderungan intrusi air laut ke daerah pemukiman warga. Air yang di dalam sumur tersebut dipakai untuk kebutuhan sehari-hari contohnya mandi dan minum.^{39,40}

Berdasarkan dari subjek penelitian terdapat beberapa karakteristik yang di ambil, di antaranya adalah jenis kelamin dan usia. Data yang didapatkan untuk karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin adalah terbanyak pada jenis kelamin perempuan yaitu dengan jumlah 44 orang sedangkan jenis kelamin laki-laki hanya berjumlah 16 orang. Dengan nilai rata-rata klorida serum terbanyak terdapat pada jenis kelamin perempuan yaitu dengan nilai 104,51 mEq/L atau kadar klorida serum normal (normoklorinemia). Penulis belum mendapatkan penelitian untuk menunjang hubungan kadar klorida dengan tekanan darah.

Karakteristik responden berdasarkan usia didapatkan responden terbanyak dengan usia 17 tahun yaitu sebanyak 27 orang, diikuti dengan usia 16 tahun yaitu sebanyak 18 orang dan responden paling sedikit adalah usia 15 tahun yaitu sebanyak 15 orang. Nilai rata-rata kadar klorida serum yang berdasarkan usia terbanyak pada usia 17 tahun yaitu dengan nilai

104,23 mEq/L yang artinya adalah kadar klorida serum tersebut normal. Berdasarkan pedoman Interpretasi Data Klinik oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2011 konsentrasi klorida plasma pada bayi biasanya lebih tinggi dibandingkan pada anak-anak dan dewasa.⁴¹

Data subyek penelitian di antaranya adalah klorida dan tekanan darah (sistolik dan diastolik). Untuk data subyek penelitian kadar klorida serum di dapati rata-rata 105,51 mEq/L data rata-rata kadar klorida serum yang didapati masih dalam batas normal. Data yang menunjukkan kadar rata-rata klorida serum normal ini di sebabkan oleh beberapa faktor yang mendukung seperti aktifitas sehari-hari mempengaruhi tingkat kadar klorida dalam tubuh, dimana ketika seseorang melakukan aktifitas berlebihan dan konsumsi air minum meningkat ini akan mempengaruhi kadar klorida di dalam tubuh dengan cara mengencerkan kadar klorida dalam cairan ekstraseluler. Hal ini di tunjang oleh penelitian yang dilakukan oleh Ishak GI pada tahun 2014 mengenai “kadar klorida serum pada latihan fisik intensitas ringan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi” dalam penelitian tersebut menyebutkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar klorida serum sebelum dan sesudah latihan fisik intensitas ringan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Hal ini menunjukkan selama melakukan latihan fisik intensitas ringan perlu mengonsumsi air tanpa elektrolit. Karena air merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik.¹

Faktor berikutnya yang dapat menyebabkan kadar klorida normal adalah air yang di minum tidak mengandung

klorida yang berlebih karena intrusi air laut ke dalam sumur-sumur warga belum bisa di pastikan terjadi walaupun terdapat beberapa penelitian menunjukkan bahwa daerah di sekitaran pesisir pantai cenderung air sumurnya mengalami intrusi dari air laut. Data subyek penelitian berikut adalah tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Dari data yang di ambil di dapatkan rata-rata tekanan darah sistolik adalah 120 mmHg dan untuk rata-rata tekanan darah diastolik di dapatkan nilai 79 mmHg.

Berdasarkan data rata-rata tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik dapat dilihat bahwa data tersebut menunjukkan hasil yang normal. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik memiliki hasil yang normal salah satunya adalah faktor usia, di karenakan subyek penelitan yang di ambil adalah remaja dengan usia 15-17 tahun. Sangat jarang di temukan kejadian peningkatan tekanan darah berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Anggara F dan Prayitno N pada tahun 2012 mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah di Puskesmas Telaga Murni Cikarang Barat tahun 2012 dikatakan bahwa kecenderungan peningkatan tekanan darah umumnya terjadi pada usia ≥ 40 tahun karena tekanan darah arterial yang meningkat sesuai dengan bertambahnya usia, terjadinya regurgitasi aorta, serta adanya proses degeneratif yang lebih sering pada usia tua dan penelitian yang dilakukan oleh Boedhi-Darmojo mengenai mengamati perjalanan epidemiologi hipertensi di Indonesia pada tahun 2001 di dapatkan hasil kasus hipertensi terbanyak ada pada daerah perkotaan. Hal ini tidak sama dengan lokasi penelitian yang dilakukan di daerah pedesaan.^{4,42}

Data yang di ambil sebelum diolah dengan uji korelasi dilakukan uji normalitas

terlebih dahulu untuk menentukan sebaran data apakah normal atau tidak. Uji normalitas yang di lakukan adalah menggunakan uji Kolmogorov-Smirnova. Uji Kolmogorov-Smirnova di pakai karena sampel penelitian berjumlah lebih dari 50 orang. Berdasarkan hasil uji normalitas di dapatkan bahwa P-value kadar klorida = 0,200* (* adalah batas bawah dari makna sebenarnya), P-value tekanan darah sistolik = 0,000, dan P-value tekanan darah diastolik = 0,000. Hal ini menunjukkan P-value lebih kecil dari $\alpha=0,05$ sehingga H_0 di tolak. Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan data dari populasi ini terdistribusi tidak normal.

Uji hipotesis atau uji korelasi dilakukan berdasarkan hasil data uji normalitas bahwa data dari subyek penelitian tidak terdistribusi dengan normal maka di gunakan analisis menggunakan Uji spearman's rho. Berdasarkan P- value hubungan kadar klorida dengan tekanan darah sistolik = 0.689 lebih besar dari $\alpha=0,05$, maka didapati kesimplan H_0 diterima yang artinya adalah tidak ada hubungan antara kadar klorida dengan tekanan darah sistolik. Sama halnya dengan tekanan diastolik di dapati bahwa uji spearman's rho P- value hubungan kadar klorida dengan tekanan darah diastolik = 0.177 lebih besar dari $\alpha=0,05$, maka didapati kesimpulan H_0 diterima yang artinya adalah tidak ada hubungan antara kadar klorida dengan tekanan darah diastolik. Hasil ini dintunjang dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Maria G, Puspita R, Sulistyowati Y pada tahun 2012 tentang "hubungan asupan natrium dan kalium dengan tekanan darah pada pasien hipertensi di unit rawat jalan dirumah sakit Guido Valdares Dili Timor leste" dikatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan natrium dengan tekanan darah. Mengambil penelitian tentang kadar natrium karena pada

umumnya aturan kadar klorida dalam hubungannya dengan tekanan darah sama halnya dengan natrium. Jarang didapati pemeriksaan kadar klorida sendiri, pemeriksaan kadar klorida selalu bersama dengan elektrolit-elektrolit yang lain seperti natrium (NaCl). Terdapat banyak faktor yang bisa menyebabkan peningkatan tekanan darah seperti kebiasaan minum alkohol, usia, kebiasaan merokok, faktor gen, obesitas, hidrasi/intake cairan.²⁹ Penelitian yang dilakukan oleh Cui dkk pada tahun 2002 juga menyebutkan bahwa faktor genetik yang diturunkan dapat menentukan variasi tekanan darah sistolik dan diastolik.²⁷ Kendala yang di alami saat penelitian ini adalah keterbatasan waktu dalam penelitian dan juga subyek yang di ambil hanya berdasarkan satu sekolah tidak secara keseluruhan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kadar klorida dengan tekanan darah pada remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan kadar klorida dengan tekanan darah pada orangtua.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan membandingkan pada populasi yang berbeda di Kecamatan yang lain yang berada di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ishak GI. Kadar Klorida Serum pada Latihan Fisik Intensitas Ringan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Samratulangi. Skripsi. 2014; 2-3. Available from: <http://ejournal.unsrat.ac.id>.
2. Anwari IM. Cairan Tubuh Elektrolit dan Mineral, Polton Sports Science and Performance Lab. 2007. Available from <http://www.pssplab.com>.
3. Amiruddin MA. Analisa Hasil Pengukuran Tekanan Darah Antara Posisi Duduk dan Posisi Berdiri pada Mahasiswa Semester VII (Tujuh) TA. 2014/2015 Fakultas Kedokteran Universitas Samratulangi. Jurnal e-Biomedik. Volume 3, nomor 1. Manado. 2015; 126.
4. Anggara FH, Prayitno N. Faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah di puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat tahun 2012. Jurnal ilmiah kesehatan. Volume 5, nomor 1. Jakarta Timur. 2013; 20.
5. Pearce EC. Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis. Penerbit PT Gramedia. Jakarta. 2008; 141.
6. Rebecca JS. High blood pressure. Juli. 2012. Available from: <http://health.cvs.com/>.
7. Budiyanto. Gizi dan Kesehatan. Edisi 1. 2002; 20.
8. Jafar N. Pertumbuhan Remaja. Universitas Hasanuddin. 2005; 1.
9. Rahajeng E, Tuminah S. Prevalensi Hipertensi dan Determinannya di Indonesia. Majalah Kedokteran Indonesia. Pusat penelitian biomedis dan farmasi badan penelitian kesehatan departemen kesehatan RI, Jakarta. Volume 59, Nomor: 12. 2009; 581.
10. Dedullah RF, Malonda NS, Joseph WB. Hubungan Antara Faktor Risiko Hipertensi Dengan Kejadian Hipertensi pada Masyarakat di Kelurahan Motoboi Kecil Kecamatan Kotamobagu Selatan Kota Kotamobagu. Artikel Jurnal. Fakultas Kesehatan Masyarakat

- Universitas Samratulangi. Manado. 2015; 2.
11. Eato SD, Nani SD, Kamuh A, Blandina, Muslim A. Analisis SDA Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. Analisis SDA dan Lingkungan. Available from: <http://dokumen.tips/documents/analisis-sda-dan-lingkungan-di-bolmut.html>.
 12. Yaswir R, Ferawati I. Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2012; 1(2): 80,82,83.
 13. Klutts JS and Scott MG. Physiology and disorders of Water, Electrolyte, and Acid-Base Metabolism. *Tietz Text Book of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*, 4th Ed. Vol.1, Elsevier Saunders Inc. Philadelphia, 2006; 1747-1775.
 14. Wilson LM. Keseimbangan Cairan dan Elektrolit serta Penilaiannya. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*, Edisi ke-4, Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 1995; 283-301.
 15. Guyton AC and Hall JE. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi ke-11*, Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 2008; 307-400.
 16. Sherwood L. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Edisi ke-6. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 2011; 373-5.
 17. Batubara J. Adolescent Development (Perkembangan Remaja). *Sari Pediatri*. Department Ilmu Kesehatan Anak, RS Dr. Cipto Mangunkusumo. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Vol.12, No.1. 2010;21.
 18. Situasi Kesehatan Reproduksi Remaja. *Infodatin*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta Selatan; 1. Available from: www.depkes.go.id.
 19. Sagala LMB. Hipertensi. *Artikel*. Univeritas Sumatera utara. 2010. Available from: <http://repository.usu.ac.id/>.
 20. Atussa M. Mineral. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Universitas Pendidikan Indonesia. Available from: <http://file.epi.edu/Direktori/FPTK/>.
 21. Hipertensi. *Infodatin*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta Selatan; 1. Available from: www.depkes.go.id.
 22. Sriminanda L, Dewi AP, Indriati G. Efektivitas Pemberian Jus Tomat Terhadap Tekanan Darah Pada Penderita Hipotensi. *Artikel*. Program Studi Ilmu Keperawatan. Universitas Riau. Available from: <http://download.portalgaruda.org/article>.
 23. Saing JH. Hipertensi pada Remaja. *Sari Pediatri*, vol. 6, no. 4. 2005; 160.
 24. Sukarno I A T. skripsi. perbandingan tekanan darah antara penduduk yang tinggal di dataran tinggi dan dataran rendah. 2013.
 25. Tambajong R. *Jurnal e-Biomedik*. Gambaran kadar natrium dan klorida pada pasien penyakit ginjal kronik. Volume 4, nomor 1. 2016.
 26. Dewi R. Skripsi. Analisis faktor resiko hipertensi pada remaja usia 15-17 tahun di indonesia tahun 2007, FKM UI, 2012; 3.
 27. Cui J, Hopper J, Harrap S. Genes and family environment explain correlation between blood pressure and body mass index. *Journal of american heart association: hypertension*. 2002.

28. Ariyani. Asupan lemak sebagai faktor resiko hipertensi esensial pada lansia di posyandu ngudi waras Surakarta. Disertasi. Universitas Gadjah Mada. 2007.
29. Maria G. Hubungan asupan natrium dan kalium dengan tekanan darah pada pasien hipertensi di unit rawat jalan di rumah sakit guido valaders dili timor leste.
30. Elkenans W. Artikel penelitian. Faktor determinan gizi yang mempengaruhi tekanan darah remaja di wilayah perkotaan dan pinggiran. Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang. 2009.
31. Dewi R. Skripsi. Analisis faktor resiko hipertensi pada remaja usia 15-17 tahun di Indonesia tahun 2007 (analisis data Riskesdes 2007). FKM, UI. 2012.
32. Hayens, B, dkk. Buku pintar menaklukkan Hipertensi. Jakarta: Ladang Pustaka. 2003.
33. Wibowo S. Karakteristik Penderita Hipertensi Yang Dirawat Inap di Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad Pekanbaru Tahun 2004-2008, Skripsi FKM USU. Medan. 2009.
34. Sheps, Sheldon G. Mayo Clinic Hipertensi. Mengatasi Tekanan Darah Tinggi. Jakarta: PT Intisari Mediatama. 2005.
35. Gunawan, Lanny. Hipertensi Tekanan Darah Tinggi. Yogyakarta : Kanisius. 2001.
36. Damayanti AD. Studi salinitas air dangkal di daerah pesisir bagian utara Kota Makasar. 2015.
37. Purnoma NA, Wahyudi A, Suntoya T. Studi pengaruh air laut terhadap air tanah di wilayah pesisir Surabaya timur. Jurnal Teknik Pomits Vol. 1, No. 1. 2013;1-70.
38. Budiarto E. Metodologi penelitian kedokteran; sebuah pengantar Jakarta; EGC. 2004;112.
39. Suhartono E, Purwanto, Suripin. Model intrusi air laut terhadap tanah pada akuifer di Kota Semarang, prosiding Seminar Nasional pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan. 2012;30-5.
40. Waryono T. Aspek strategis upaya mewujudkan Kota Jakarta teduh hijau royo-royo dan berkicau. 2009.
41. Pedoman interpretasi data klinik. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011.
42. Boedhi-Darmojo. Mengamati perjalanan epidemiologi hipertensi di Indonesia. Medika. 2001;7:442-8.