

**PEMERIKSAAN KADAR HEMOGLOBIN REMAJA YANG
BERTEMPAT TINGGAL DI DATARAN TINGGI
DAN DATARAN RENDAH DI KABUPATEN
KARANGANYAR**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :
Tiara Parasayu
33152886J

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

**PEMERIKSAAN KADAR HEMOGLOBIN REMAJA YANG BERTEMPAT
TINGGAL DI DATARAN TINGGI DAN DATARAN RENDAH DI KABUPATEN
KARANGANYAR**

Oleh :

Tiara Parasayu

33152886J

Surakarta, 30 April 2018

Menyetujui untuk ujian Sidang KTI

Pembimbing



dr. RM Narindro Karsanto, MM

NIS. 01201710161231

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

PEMERIKSAAN KADAR HEMOGLOBIN REMAJA YANG BERTEMPAT TINGGAL DI DATARAN TINGGI DAN DATARAN RENDAH DI KABUPATEN KARANGANYAR

Oleh :

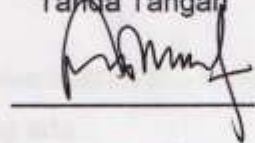
Tiara Parasayu
33152886J

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 14 Mei 2018

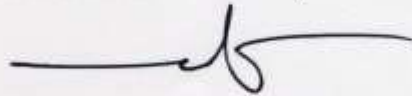
Nama

Tanda Tangan

Penguji I : Drs. Edy Prasetya, M.Si.



Penguji II : dr. Lucia Sincu Gunawan,
M.Kes



Penguji III : dr. RM Narindro Karsanto, MM



Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi

Ketua Program Studi
D III Analis Kesehatan



Prof. dr. Marsetyawan HNES, M.Sc., Ph.D.
NIDN. 0029094802



Dra. Nur Hidayati, M.Pd
NIS. 01198909202067

MOTTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (Al Insyrah : 5-8).

Kamu tidak akan bisa merubah kegagalan menjadi keberhasilan jika kamu hanya bisa menunjukan kesalahan yang ada.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan kepada : Allah SWT oleh karna rahmat dan kasih-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

Kedua orang tuaku atas doa, dukungan dan kerja keras kalian, aku dapat menikmati jejang pendidikan hingga perguruan tinggi. Adik, Kakak dan Keluargaku yang selalu memberikan dukungan dalam pengerjaan karya tulis ilmiah ini.

Sahabat-sahabat ku dan teman seperjuanganku D-III Analis Kesehatan angkatan 2015 untuk doa dan dukungannya selama 3 tahun bersama-sama menimba ilmu. kepada Universitas Setia Budi, Almamaterku yang menjadi tempat saya menimba ilmu sehingga menjadikan saya seorang Analis kesehatan yang berkompeten.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul “ **PEMERIKSAAN KADAR HEMOGLOBIN REMAJA YANG BERTEMPAT TINGGAL DI DATARAN TINGGI DAN DATARAN RENDAH**” ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu yang telah ditentukan.

Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi sebagian besar persyaratan guna mencapai gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Penulisan karya tulis ilmiah ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan, dukungan dan bantuan berbagai pihak. oleh karenanya penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, M.BA, selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. dr. Marsetyawan S. HNE., Ph.D .selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, Surakarta.
3. Dra. Nur Hidayati M.pd selaku Ketua Program Studi DIII Analisis Kesehatan Universitas Seti Budi, Surakarta.
4. dr. RM Narindro Karsanto, MM selaku Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah, yang telah membimbing penulis dan memberikan pengarahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Bapak, Ibu penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji Karya Tulis Ilmiah penulis.
6. kepala puskesmas Tawangmangu dan Para Pegawai Puskesmas Tawangmangu yang telah membantu dan memberikan fasilitas dalam pelaksanaan praktek Karya Tulis Ilmiah.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
8. Teman-teman angkatan 2015 DIII Analisis Kesehatan
9. Segala pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu karena telah banyak membantu, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan serta pengalaman. Oleh karena itu, penulis berharap akan adanya kritik dan saran yang membangun bagi penulis. Untuk itu mohon maaf atas segala kekurangan.

Surakarta, 30 April 2018

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan penelitian.....	4
1.4. Manfaat penelitian	4
1.4.1 Bagi penulis	4
1.4.2 Bagi institusi pendidikan	4
1.4.3 Bagi pembaca	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Darah.....	5
2.1.1. Komponen seluler.....	5
2.1.2. Komponen non-seluler.....	6
2.1.3. Fungsi darah.....	6
2.2. Hemoglobin.....	9
2.2.1. Pengertian hemoglobin.....	9
2.2.2. Pembentukan hemoglobin	9
2.2.3. Zat-zat yang diperlukan untuk eritropoiesis.....	10
2.2.4. Sintesis heme dan globin.....	10
2.2.4.1. Sintesis heme	11
2.2.4.2. Sintesis globin	12
2.2.5. Abnormalitas hemoglobin	13
2.2.6. Fungsi hemoglobin	14
2.2.7. Cara-cara yang digunakan untuk pemeriksaan hemoglobin.....	14
2.2.8. Anticoagulan	17
2.2.8.1. Trisodium citrate	17
2.2.8.2. Double oxalate.....	17

2.2.8.3.	EDTA.....	17
2.2.8.4.	Heparin.....	18
2.2.8.5.	Natrium oxalate	18
2.2.9	Harga Normal	18
2.2.10	Indikasi kadar hemoglobin tidak normal.....	18
2.3.	Dataran tinggi	19
2.3.1.	Aktivitas penduduk dipemukiman dataran tinggi	20
2.4	Dataran rendah	20
2.4.1.	Aktivitas penduduk dipemukiman dataran rendah.....	20
2.5	Hipoksia	21
BAB III	METODE PENELITIAN.....	23
3.1.	Tempat dan waktu pengambilan	23
3.1.1.	Tempat pengambilan sampel.....	23
3.1.2.	Tempat penelitian	23
3.1.3.	Waktu penelitian	23
3.2.	Alat, Bahan, dan Teknik Sampling	23
3.2.1.	Alat Penelitian.....	23
3.2.2.	Bahan Penelitian	24
3.3	Variable Penelitian	
3.3.1.	Variable Bebas	24
3.3.2.	Variable Terikat	24
3.3.3.	Populasi dan Sampel.....	24
3.4.	Cara Penelitian	24
3.4.1.	Preparasi sampel.....	24
3.4.2.	Cara Pengambilan Sampel Darah	24
3.4.3.	Cara Pemeriksaan Kadar Hemoglobin.....	25
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil pemeriksaan	26
4.2	Pembahasan	28
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
5.2.1	Bagi penduduk.....	35
5.2.2	Umum.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....		P-1
LAMPIRAN		L-1

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada 15 remaja dataran tinggi.....	26
Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada 15 remaja dataran rendah	27
Tabel 3. Independent Samples Statistics.....	28
Tabel 4. Hasil uji Normalitas	29
Tabel 5 . Hasil Independent Samples t Test	30
Tabel 6. Rata-rata kadar hemoglobin remaja	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Ijin Pengambilan Sampel	L-1
Lampiran 2. Surat Pengantar Penelitian	L-2
Lampiran 3. Surat Keterangan Perencanaan	L-3
Lampiran 4. Surat Keterangan Rekomendasi Penelitian	L-4
Lampiran 5. Hasil Penelitian Hb Pada Remaja di Dataran Tinggi	L-5
Lampiran 6. Hasil Penelitian Hb Pada Remaja di Dataran Rendah	L-6
Lampiran 7. Gambar Quality Control	L-7
Lampiran 8. Alat Hematologianalyzer	L-7
Lampiran 9. Pengambilan sampel pasien	L-8
Lampiran 10. Bersama petugas laboratorium	L- 9

INTISARI

Parasayu T, 2018. “Pemeriksaan kadar Hemoglobin Remaja Yang Bertempat Tinggal Di Dataran Tinggi Dan Dataran Rendah”. Program studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi. Pembimbing: dr. RM Narindro Karsanto, MM

Manusia memerlukan oksigen untuk kelangsungan hidupnya yang digunakan untuk proses metabolisme dalam tubuh. Jumlah oksigen semakin berkurang seiring dengan bertambahnya ketinggian. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang jumlah kadar hemoglobin remaja pada dataran tinggi dan dataran rendah.

Karya tulis ini dilakukan di laboratorium Puskesmas Tawangmangu menggunakan darah yang diambil sebanyak 30 sampel terdiri dari 15 remaja dataran tinggi di Tawangmangu dengan ketinggian 2000 meter dan 15 remaja dataran rendah di Kabupaten Karanganyar dengan ketinggian 90 meter.

Berdasarkan hasil pemeriksaan menunjukkan rata-rata kadar hemoglobin diketinggian 2000 meter adalah 13,8 gram/dl sedangkan pada ketinggian 90 meter adalah 13,1. Dilakukan uji aplikasi komputer didapatkan nilai signifikansi dataran tinggi 0.099 dan dataran rendah 0.104 hal ini menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar hemoglobin remaja pada dataran tinggi dan remaja dataran rendah.

Kata Kunci : Hemoglobin, Dataran Tinggi, Dataran Rendah.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dataran tinggi memiliki pengaruh terhadap kadar hemoglobin pada manusia. Berada di dataran tinggi menyebabkan hipoksia oleh karena itu tekanan oksigen yang berkurang dalam tubuh merespon dan memproses aklimatisasi (adaptasi tubuh terhadap iklim /lingkungan baru). Dengan adanya aklimatisasi maka akan terjadi peningkatan hemoglobin untuk beradaptasi dengan keadaan rendah oksigen (Wanni dkk, 2014).

Oksigen merupakan kebutuhan utama untuk kelangsungan hidup. Tingkat oksigen normal menunjukkan pengukuran saturasi oksigen dalam darah. Sel darah merah mengandung molekul yang dikenal sebagai hemoglobin yang mengikat oksigen atmosfer dan membawanya ke seluruh tubuh. Perbedaan ketinggian tempat tinggal mengakibatkan munculnya suatu perbedaan kondisi lingkungan setempat, termasuk tekanan udara. Udara di dataran rendah lebih tinggi dari pada udara di dataran tinggi. Hal ini berhubungan dengan faktor adanya gaya gravitasi bumi. Gravitasi di dataran rendah menjadi lebih tinggi karena kedekatannya dengan pusat bumi, sedangkan semakin tinggi suatu daerah, maka semakin menjauhi pusat bumi sehingga gaya gravitasinya semakin lemah. Lemahnya gravitasi ini memunculkan tekanan udara menjadi semakin lemah pula. Tekanan yang rendah ini mengakibatkan tekanan oksigen pada dataran tinggi menjadi rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar

hemoglobin pada remaja yang bertempat tinggal didataran tinggi dan dataran rendah(Kaprawi dkk,2016).

Permukaan muka bumi terdiri dari berbagai relief seperti pengunungan, dataran rendah, perbukitaan dan daerah pantai. Dataran mencakup 30% permukaan bumi dan 70% lautan. Permukaan bumi dihuni oleh berbagai macam makhluk hidup terutama manusia. Dimana pun manusia berada di permukaan bumi ini akan dipengaruhi oleh cuaca. Umumnya kesehatan, energi, dan kenyamanan manusia lebih ditentukan oleh unsur cuaca dan iklim, Unsur Iklim, intensitas radiasi matahari,suhu dan cuaca juga bisa berbeda untuk setiap daerah tempat dimana manusia tinggal.

Cuaca dan iklim yang terjadi bersumber pada atmosfer. Atmosfer juga merupakan sumber beberapa gas vital yang diperlukan bagi kehidupan. Diantara gas-gas tersebut, oksigen merupakan elemen yang paling vital didunia. Oksigen sangat penting karena makhluk hidup membutuhkan gas ini agar tetap hidup. Keseimbangan oksigen di atmosfer diwujudkan melalui sistem daur ulang yang sempurna. Manusia dan hewan menggunakan oksigen serta menghasilkan karbondioksida, sementara itu di lain pihak tumbuh-tumbuhan melangsungkan proses yang justru merupakan kebalikanya yaitu menggunakan karbondioksida dan menghasilkan oksigen.

Perbedaan kondisi alam ini akan berpengaruh pada pola pemukiman penduduk didaerah itu. Pada daerah dingin seperti pegunungan, dataran tinggi serta di kutub utara orang akan cenderung mendirikan tempat tinggal

saling berdekatan dan berkelompok, sedangkan di daerah panas pemukiman penduduk cenderung lebih terbuka dan agak terpencar.

Adanya pemukiman penduduk di dataran rendah dan tinggi sangat berkaitan dengan perbedaan potensi fisik yang dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin. Penyebab utama kadar hemoglobin penduduk dataran tinggi lebih tinggi karena temperatur dan tekanan udara yang rendah pada dataran tinggi menyebabkan molekul oksigen lebih sedikit untuk setiap udara yang diserap. Rendahnya kadar oksigen menyebabkan tubuh membuat banyak hemoglobin yang merupakan komponen pembawa oksigen dalam darah manusia. Orang yang bernafas dengan tekanan oksigen rendah maka orang yang bersangkutan mengalami kekurangan oksigen (hipoksia). Karena tekanan oksigen rendah maka terjadi proses aklimatisasi yang merupakan suatu proses penyesuaian atau adaptasi tubuh terhadap lingkungan. Salah satunya adalah peningkatan hemoglobin dalam darah. Walaupun tekanan oksigen rendah, tetapi karena jumlah hemoglobin banyak maka kebutuhan oksigen menjadi tercukupi. Namun terlalu banyak hemoglobin juga dapat menjadi sesuatu yang buruk. Letak geografis suatu wilayah semakin tinggi dari permukaan laut tekanan atmosfer dan kadar oksigennya semakin rendah, sedangkan pada dataran rendah dengan tekanan atmosfer 1N kadar oksigennya semakin tinggi. Tubuh dilengkapi secara optimal untuk hidup dalam tekanan atmosfer normal. Maka naik ke dataran yang lebih tinggi jauh di atas permukaan air laut atau turun ke dalam samudra dapat menimbulkan efek pada tubuh (Sherwood, 2012).

Penduduk yang belum bisa beradaptasi dengan kondisi suhu yang berbeda sering mengalami pusing dan mual karena kondisi tubuh manusia belum bisa menyesuaikan dengan suhu tekan udara di daerah tersebut, namun hal tersebut tidak berlangsung lama, sehingga seseorang yang berada di suatu tempat yang berbeda dan tekan atmosfer yang berbeda dengan sendirinya tubuh bisa beradaptasi.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis terdorong untuk mengetahui lebih lanjut berapa kadar hemoglobin remaja dataran tinggi dan dataran rendah.

1.2. Perumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kadar hemoglobin pada remaja di dataran tinggi dan remaja dataran rendah?

1.3. Tujuan penelitian

Untuk mengetahui adanya perbedaan kadar hemoglobin pada remaja dataran tinggi dan remaja dataran rendah.

1.4. Manfaat penelitian

1.4.1 Bagi penulis

Sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir serta meningkatkan wawasan dan keterampilan penulis dalam melakukan penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah.

1.4.2 Bagi institusi

Untuk mengembangkan institusi melalui penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan kadar hemoglobin.

1.4.3 Bagi pembaca

Menambah pengetahuan serta dapat dijadikan bahan pertimbangan karena mengetahui pentingnya kadar hemoglobin bagi kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Darah

Darah merupakan komponen esensial makhluk hidup, mulai dari binatang primitif sampai manusia. Dalam keadaan fisiologik, darah selalu berada dalam pembuluh darah sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai: pembawa oksigen (*oxygen carrier*), mekanisme pertahanan tubuh terhadap infeksi, mekanisme hemostasis. Darah terdiri dari 2 komponen utama yaitu:

1. Plasma darah bagian cair darah yang sebagian besar terdiri atas air, elektrolit, dan protein darah.
2. Butir-butir darah (*blood corpuscles*), yang terdiri atas:
 - a. Eritrosit terdiri dari sel darah merah (*SDM-red blood cell* (RBC)
 - b. Leukosit terdiri dari sel darah putih (*SDP-white blood cell* (WBC)
 - c. Trombosit terdiri dari butir pembeku-*platelet*, plasma darah dikurangi protein pembekuan darah disebut sebagai serum (Bakta, 2014)

Secara garis besar, darah mengandung komponen seluler dan non-seluler, tetapi upaya mempertahankan kesehatan tubuh yang dideteksi dari darah, lebih banyak dilakukan untuk menjaga kondisi non-seluler. Contoh, mengatur diet rendah karbohidrat, membatasi lemak, protein secukupnya dan garam semua upaya menjaga komponen darah non seluler.

2.1.1. Komponen seluler

Komponen seluler dalam darah ada 3 macam jenis sel, 2 sel diantaranya memang berbentuk sel dengan membran sel yang jelas

dengan mikroskop, sementara 1 lainnya (trombosit) terkesan seperti keping-keping artefak dalam sedian apus darah dilihat dibawah mikroskop. Kedua sel pertama di sebut sel darah merah atau eritrosit dan sel darah putih atau leukosit, sedangkan sel yang terakhir disebut sel pembekuan darah atau trombosit (platelet). Ketiga sel berada di dalam darah tepi setelah melewati tahap-tahap perkembangan sel sering disebut *stem cell* di jaringan pembentuk darah atau hematopoetik (Sofro, 2012).

2.1.2. Komponen non-seluler

Selain komponen seluler yang telah diuraikan diatas, darah mengandung komponen non seluler cair yang di sebut plasma darah. Dalam plasma darah terkandung berbagai molekul mikro sampai molekul makro, baik yang bersifat larut air (hidrofilik) maupun yang tidak larut air (hidrofobik atau lipofilik) serta atom-atom dan ion-ion. Pada keadaan normal, protein plasma berkisar 7,0-7,5 g/d yang terdiri dari protein sederhana dan protein majemuk. Kebanyakan protein plasma disintesis di hati, protein plasma memiliki fungsi untuk penggumpalan atau koagulasi darah yang di perankan oleh protein-protein penggumpalan darah juga berfungsi mengangkut bilirubin, asam lemak bebas (free fatty acid, FFA), ion-ion logam, steroid dan hormon (Sofro, 2012).

2.1.3. Fungsi darah

1. Fungsi respirasi sebagai makhluk hidup yang metabolismenya memerlukan molekul oksigen, oksigen harus dibawa dari luar ke dalam tubuh melalui paru-paru sebagai

respirasi. dalam hal ini, paru-paru berperan dalam inspirasi atau pengambilan udara dan ekspirasi atau pengeluaran udara.

2. Fungsi nutrisi dalam sistem pencernaan, komponen nutrisi harus dibawa dan dibagikan ke seluruh sel jaringan dan organ tubuh lewat bantuan darah. Tetapi berkaitan dalam saluran pencernaan, hasil pencernaan berbagai makro molekul tidak semuanya diabsorpsi dari lumen usus lewat darah.
3. Fungsi ekskresi media untuk mengangkut hal yang tidak diperlukan metabolik maupun bahan-bahan asing yang masuk kedalam tubuh. Darah selanjutnya membawa sisa metabolik dan berbagai produk katabolisme bahan asing yang membahayakan organ ekskresi.
4. Fungsi penyeimbang asam basa dalam tubuh merupakan salah satu kondisi fisiologis. Pergeseran ke arah alkalosis maupun sebaliknya ke arah asidosis akan mengganggu kesehatan individu dan harus dikembalikan ke normal. dalam kaitan ini paru-paru dan ginjal berperan dalam mengatur dan mengendalikan asam dan basa.
5. Fungsi penyeimbang air tubuh terdiri dari air intrasel dan air ekstrasel yang berada di intravaskular dan ekstrasvaskular. darah merupakan cairan eksternal yang berada di intravaskular yang sangat penting karena darah mampu mengangkut semua bahan yang digunakan untuk mempertahankan sel-sel diseluruh tubuh.
6. Fungsi pertahanan terhadap infeksi sel-sel darah putih dan antibodi dalam darah mampu menangkal penyakit

menunjukkan peran darah dalam fungsi pertahanan tubuh terhadap penyakit

7. Fungsi transport hormon dan pengaturan metabolisme sebagai besar metabolisme berlangsung karena tersedianya enzim sebagai katalisator biologis yang mampu mempercepat reaksi tanpa harus meningkatkan suhu reaksi sebagaimana lazim dalam reaksi-reaksi anorganik didalam tubuh. dalam darah, beberapa jenis hormon diangkut oleh molekul pembawa yang bersifat spesifik yang terdapat dalam fraksi protein plasma darah. Hormon yang bersifat hidrofilik relatif mudah diangkut dalam darah tanpa pengangkut khusus, bekerja cepat dan pengaruhnya cepat hilang. sebaliknya hormon yang bersifat lipofilik atau hidrofobik harus diangkut oleh suatu molekul.
8. Fungsi koagulasi dalam sistem kardiovaskuler darah mengalir secara teratur tanpa ada gumpalan yang dapat menyumbat aliran. pembentukan gumpalan darah ini sebenarnya merupakan suatu mekanisme pertahanan tubuh untuk menghindari keluarnya darah dari tubuh yang dapat berakibat fatal. pada keadaan normal, terbentuknya gumpalan darah selanjutnya diikuti dengan penghancuran gumpalan atau trombolisis (Sofro, 2012).

2.2. Hemoglobin

2.2.1. Pengertian hemoglobin

Hemoglobin adalah pigmen merah yang mengandung besi dari sel darah merah (eritrosit) fungsinya ialah untuk menyimpan oksigen dari paru-paru dan menyampaikan pada semua organ dan jaringan diseluruh badan.

Hemoglobin adalah suatu molekul yang berbentuk bulat yang terdiri dari 4 sub unit mengandung suatu bagian heme yang berkonjugasi dengan suatu polipeptida. Heme adalah suatu derivat profin yang mengandung besi. Polipeptida itu secara kolektif disebut sebagai bagian globulin dari molekul hemoglobin.

Hemoglobin adalah protein berupa pigmen merah pembawa oksigen yang kaya zat besi. Terdapat beberapa jenis hemoglobin dalam sel darah manusia. Hemoglobin paling banyak adalah hemoglobin A (HbA), yang terdiri dari dua subunit α dan dua subunit β . Setiap subunit terdiri dari 141 dan 146 molekul asam. Kadar hemoglobin darah normal pada pria 14 gram/dl dan pada wanita 12 gram/dl (Ganong, 2003).

2.2.2. Pembentukan hemoglobin

Sintesis hemoglobin dimulai dalam eritrosit dan terus berlangsung sampai tingkat Normoblast. Meskipun sel darah merah mudah meninggalkan sumsum tulang dan rusak ke dalam darah, maka sel-sel darah tersebut harus membentuk hemoglobin dalam jumlah kecil pada hari-hari berikutnya. Diketahui bahwa bagian heme dari hemoglobulin terutama di sintesis dari asam asetat dan

glisin sebagian besar sintesis ini terjadi didalam mitokondria, kemudian dua molekul glisin membentuk senyawa protoporphyrin. Salah satu senyawa protoporphyrin yang dikenal sebagai protoporphyrin III, kemudian berikatan dengan Fe membentuk heme, lalu molekul heme berikatan dengan satu molekul globulin yang disintesis dalam ribosom retikulum endoplasma membentuk hemoglobin (Guyton, 1997).

2.2.3. Zat-zat yang diperlukan untuk eritropoiesis

Karena sangat besar jumlah sel darah merah baru yang akan diproduksi setiap hari, sumsum tulang membutuhkan banyak prekursor untuk mensintesis sel baru dalam jumlah hemoglobin yang besar. Yang dibutuhkan adalah golongan zat-zat berikut:

1. Logam: Besi, Mangan, Kobalt
2. Vitamin: vitamin B12, Folat, Vitamin C, Vitamin E, Vitamin B6 (pyridoxine), Tiamin, Riboflavin, Asam pantotenat
3. Asam amino
4. Hormon: Eritropoietin, Androgen, Tiroksin (A.V. Hoffbrand, 1996).

2.2.4. Sintesis heme dan globin

Peran dan fungsi normal sel darah merah sangat tergantung dari normalnya hemoglobin baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Mengingat hemoglobin memiliki dua unsur yaitu heme dan globin maka normalnya hemoglobin dipengaruhi oleh sintesis normal yang melibatkan bahan baku dan jalur reaksi yang dilaluinya. Gangguan pada sintesis akan menimbulkan terbentuknya molekul hemoglobin yang kurang atau tidak dapat berfungsi optimal. Sebagai contoh

molekul heme memerlukan unsur mineral yaitu zat besi (Fe). Apabila Fe dalam tubuh kurang maka heme yang terbentuk juga akan kurang, akibatnya meskipun sintesis molekul globulin berlangsung normal, hemoglobin yang seharusnya terbentuk dari penggabungan globin dan heme juga akan terganggu. Sebaliknya bila sintesis heme berlangsungnya normal, sementara itu didapatkan kekurangan asam-asam amino atau protein dalam diit, maka sintesis rantai protein globulin juga dapat terganggu. Bila globin yang tersedia kurang, meskipun heme tersedia normal, maka penggabungan antara heme dan globin juga dapat terganggu (Sofro, 2012).

2.2.4.1. Sintesis heme

Jalur reaksi sintesis heme bersifat sangat kompleks, melibatkan banyak reaksi enzimatik dan berlangsung di dua kompartemen sel yaitu sebagian di sitosol dan sebagian di mitokondria. Sintesis heme diawali dengan sintesis asam amino (*α -aminolevulinic acid-ALA*) dengan kondensasi suksinil-KoA dan asam amino glisin di mitokondria, lewat serangkaian langkah reaksi di sitoplasma, terbentuk koproporfinogen III yang kemudian masuk lagi ke mitokondria, langkah-langkah enzimatik terakhir mengubah koproporfinogen III menjadi protoporfinogen IX yang selanjutnya akan menjadi protoporfirin IX yang akhirnya dengan Fe menghasilkan heme.

Asam mini glisin dan suksinil KoA mudah diperoleh dalam sel tubuh tetapi Fe harus di peroleh dari luar tubuh, oleh sebab itu pembentukan heme akan terjadi secara normal bila kebutuhan Fe terpenuhi. Kekurangan Fe pada sering dijumpai pada malagizi dapat menimbulkan anemia karena terganggunya sintesis heme sebagai unsur penyusun hemoglobin, selain itu Fe merupakan unsur penting pada senyawa kimia aktif secara metabolik serta enzim-enzim. Dengan demikian kekurangan Fe tidak hanya mengganggu sintesis heme, melainkan juga mengganggu berbagai reaksi biokimia di dalam sel, terutama yang memerlukan keterlibatan Fe secara langsung dan tidak langsung (Sofro, 2012).

2.2.4.2. Sintesis globin

Proses sintesis pada dasarnya mengikuti proses protein pada umumnya, dimulai dari transkripsi gena globin dikromosom, 11 dan 16, kemudian pengolahan mRNA hasil transkripsi menjadi mRNA masak siap dikeluarkan dari inti menuju sitoplasma. Di sitoplasma dengan tersedianya molekul tRNA yang mengangkut asam amino secara spesifik dan rRNA yang bergabung dengan molekul-molekul protein menjadi bangunan ribosom, maka mRNA akan diterjemahkan menjadi polipeptida atau protein globulin. Dalam kaitan ini, transkripsi gena globin merupakan titik awal ekspresi gena

ekspresi sangat dipengaruhi oleh normalnya promotor yang berlokasi disebelah 5' dari gena, enhacer yang dapat terletak di 5' dari gena, enhacer yang terletak di 5' dan 3' serta normalnya gena yang bersangkutan.

Beberapa kelainan diketahui menyebabkan terganggunya sintesis globin ataupun terbentuknya globin dengan urutan asam amino yang tidak lazim atau disebut hemoglobin dengan struktur abnormal. Keadaan ini disebut thlasemia dan hemaglobinopati. Thalasemia merupakan suatu kelainan darah yang dapat diobati dengan pengobatan anemia umumnya kelainan ini dikarenakan adanya mutasi atau delasi, delasi pada klaster gena α dan klaster gena β sementara itu, bila gena globin mutasi sehingga terbentuk molekul globin dengan urutan asam amino yang berbeda dengan jumlah produksi yang masih normal dan menimbulkan hemoglobin abnormal. Contoh hemoglobin abnormal adalah hemoglobin *sickle* (HbS atau hemoglobin sel sabit) yang menyebabkan anemia sel sabit (Sofro, 2012).

2.2.5. Abnormalitas hemoglobin

Abnormalitas hemoglobin dibagi menjadi dua yaitu:

- a. Sintesis hemoglobin abnormal, ini mengandung penggantian (subtitusi) asam amino baik pada rantai globin α dan β . Berbagai jenis sindroma dapat terjadi tergantung pada jenis dan tempat subtitusi pada banyak orang abnormalitas benar-

benar tersembunyi. Yang penting dari penyakit ini adalah anemia sel sabit juga bisa menyebabkan sindrom klinis misalnya: polisitemia atau satu jenis methemoglobinaemia kongenital (A.V. Hoffbrand, 1996).

- b. Sintesis rantai globin normal berkurang, ini mencakup thalasemia alfa dan beta dimana sintesis salah satu rantai globin berkurang (A.V. Hoffbrand, 1996).

2.2.6. Fungsi hemoglobin

- a. Mengikat dan membawa O₂ dari paru-paru keseluruh tubuh.
- b. Mengikat dan membawa CO₂ dari seluruh jaringan ke paru-paru.
- c. Memperoleh keseimbangan asam dalam tubuh.
- d. Memberi warna merah pada darah (A.V.Hoffbrand, 1996).

2.2.7. Cara-cara yang digunakan untuk pemeriksaan hemoglobin

- a. Gasometri

Pada cara ini prinsipnya adalah pada suhu dan tekanan udara tertentu hemoglobin akan mengikat sejumlah gas tertentu pula.

- b. Kimiawi

Cara yang digunakan dengan cara menentukan kadar Fe yang diikat oleh hemoglobin.

- c. Gravimetri

Pada cara ini prinsipnya dengan mengukur berat jenis darah kemudian dibandingkan dengan CuSO₄ yang sudah diketahui berat jenisnya.

d. Kolorimetri

Prinsipnya dengan mengukur warna darah atau derivat hemoglobin dengan suatu standart (Subroto, 2000)

Ada beberapa cara colorimetri yaitu:

1. Cara Visuil

a) Tallquist:

Darah yang hendak diperiksa ditetaskan diatas kertas saring kemudian di bandingkan dengan standart, kesalahan dari tallquist sebesar 20-50%.

b) Dare:

Darah yang akan diperiksa dimasukkan kedalam tabung kapiler yang kemudian dibandingkan dengan standart, kesalahan dari dare sebesar 20-30%

c) Spencer hemoglobin:

Yang dapat diukur dari pemeriksaan ini adalah oxyhemaglobin. Prinsipnya adalah dengan darah yang hendak kita periksa dengan warna hijau yang kemudian dibandingkan dengan standar. Keuntungannya warna hijau adalah sensitiv terhadap mata. Kerugiannya adalah yang dapat diukur maximal hanyalah 20g% dari semua hemoglobin dan merupakan cara yang mahal.

d) Sahli:

Prinsip dari cara sahli adalah dengan mengubah darah menjadi asam hematin dengan pertolongan larutan

HCL, selanjutnya kadar dari asam hematin ini diukur dengan cara membandingkannya dengan standart. Dengan cara ini hemoglobin yang dapat diukur oleh karena tidak dapat diubah menjadi asam hematin oleh HCL adalah:

- 1) Carboxy hemoglobin
- 2) Methemoglobin
- 3) Sulfhemoglobin

2. Cara photoelectris

Ada dua macam yaitu:

a) Filter photometer

Untuk pembacaanya digunakan panjang gelombang 540 nm dan filter yang digunakan adalah filter hijau.

b) Spectofotometer

Untuk pembacanya digunakan panjang gelombang 540 nm dengan cara ini yang tidak dapat terbaca hanya sulfhemoglobin.

c) Fotoelektrik

Hemoglobin diubah menjadi sianmethemoglobin (hemoglobin sianida) dalam larutan yang berisi kalium ferisinida dan kalium sianida. larutan drabkins mengubah hemoglobin, oksihemoglobin, methemoglobin cara ini sangat bagus karena mempunyai akurasi tinggi.

3. Cara otomatis

Menggunakan photometer tapi dengan panjang gelombang 548,5 nm dengan ketelitian yang lebih tinggi. Kadar hemoglobin biasanya dinyatakan dalam gram Hb per 100ml darah (Subroto, 2000)

2.2.8. Anticoagulan

Antikoagulan adalah bahan yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah ada macam-macam antikoagulan yang dipakai yaitu:

2.2.8.1. Trisodium citrate

Antikoagulan ini digunakan untuk LED dengan metode westergren digunakan dalam perbandingan 4 volume darah dan 1 volume anticoagulant. Juga bisa untuk pemeriksaan golongan darah, transfusi darah, pemeriksaan soal-soal pembekuan darah.

2.2.8.2. Doubel oxalate

Nama lainnya oxalate mixture atau anticoagulant dari heller dan paul. Terdiri dari kalium danamonium oxallat perbandingan 4:6 yang menyebabkan eritosit mengkerut. Antikoagulant ini digunakan dalam keadaan kering dalam botol-botol penampung darah.

2.2.8.3. EDTA

Garam-garam mengubah ion calcium dari darah menjadi bentuk yang bukan ion. Merupakan antikoagulan kuat untuk hematologi dan sangat bagus untuk pemeriksaan AL, AE, AT, Hematokrit.

2.2.8.4. Heparin

Berdaya seperti antitrombin tidak berpengaruh pada eritrosit dan leukosit, heparin jarang dipakai karena harganya mahal setiap 1 mg heparin menjaga bekuan darah 10 ml tidak boleh dipakai dalam bentuk kering.

2.2.8.5. Natrium oxalate

Bekerja dengan mengikat ion kalsium, sehingga terbentuk kalsium oksalat yang mengendap. Digunakan dalam bentuk larutan dari 0,1 N untuk pemeriksaan plasma protombin time dengan perbandingan 9 darah 1 natrium oxalate (Subroto, 2000).

2.2.9 Harga Normal

- a. Pria : 14-18 gram/dl
- b. Perempuan : 12-16 gram/dl

2.2.10 Indikasi kadar hemoglobin tidak normal

Konsentrasi hemoglobin dibawah normal:

1. Anemia
2. Defisiensi erythropoietin (dari gangguan ginjal)
3. Kerusakan sel dalam darah
4. Pendarahan
5. Keracunan timbal
6. Mal nutrisi
7. Kekurangan nutrisi seperti asam folat, zat besi, vitamin B6 dan B12
8. Overhidrasi

Konsentrasi hemoglobin diatas normal:

1. Karsinoma ginjal
2. Gagal ginjal
3. Penyakit paru obstruktif kronik
4. Polisitemia vera
5. Luka bakar lebih dari setengah badan
6. Penyakit jantung
7. Pulmonary fibrosis
8. Cor pulmonale (Bain BJ, 2014)

2.3. Dataran tinggi

Dataran tinggi disebut dengan plateau atau plato merupakan dataran yang terletak di atas 700 m dari permukaan air laut. Dataran tinggi terbentuk dari hasil erosi dan sedimentasi. Dataran tinggi juga bisa terbentuk dari bekas kaldera yang luas, yang tertimbun material-material dari lereng gunung disekitarnya. Ada pula yang mengatakan dataran tinggi merupakan lahan yang berbentuk naik tajam diatas wilayah yang disekitarnya, setidaknya pada satu sisi. Dataran tinggi ini terjadi disetiap benua dan menghabiskan satu dari empat bentang alam utama bersama dengan pegunungan, dataran dan juga perbukitan

2.3.1. Aktivitas penduduk di pemukiman dataran tinggi

Aktivitas penduduk didataran tinggi biasanya kegiatan ekonomi penduduknya cenderung dibidang pertanian seperti menanam sayur-sayuran, buah-buahan dan tanaman hias.

2.4 Dataran rendah

Dataran rendah bagian permukaan bumi berupa tanah lapang yang landai dan datar dengan ketinggian berelatif rendah yaitu tidak lebih dari 200 meter diatas permukaan air laut. Dataran rendah juga dikenal dengan istilah dataran aluvial, dataran rendah muncul akibat sedimentasi sungai. Proses sedimentasi sungai ini membuat tanah didataran rendah menjadi subur. Dataran rendah biasanya terletak didaerah pantai dan hilir sungai, posisi tersebut sering membuat daratan rendah sering banjir. Dari segi cuaca dataran rendah mempunyai curah hujan yang cukup tinggi, suhu didataran rendah berkisar 23-28 derajat celcius. Karena tanah yang subur dan suhu yang tidak terlalu dingin, dataran rendah biasa digunakan untuk tempat tinggal dan padat penduduk. Masyarakat yang tinggal didataran rendah mempunyai kualitas hidup yang baik karena perekonomian didaerah tersebut cukup berkembang.

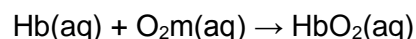
2.4.1. Aktivitas penduduk di pemukiman dataran rendah

Dataran rendah adalah dataran tempat untuk konsentrasi penduduk, karena sangat cocok digunakan untuk tempat tinggal penduduk. Aktivitas penduduk terdiri dari berbagai jenis yaitu: pertanian, perikanan, tambak.

2.5 Definisi Hipoksia

Hipoksia yaitu kondisi simtoma kekurangan oksigen pada jaringan tubuh yang terjadi akibat pengaruh perbedaan ketinggian. Pada kasus yang fatal berakibat koma, bahkan sampai kematian. Namun bila sudah

beberapa waktu, kondisi tubuh akan kembali normal. Didalam tubuh manusia terdapat suatu sistem keseimbangan yang berperan dalam menjaga fungsi fisiologis tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungannya. Salah satu proses adaptasi yang dilakukan tubuh adalah beradaptasi atas perubahan ketinggian yang tiba-tiba. Oleh karena itu, kasus hipoksia tidak terjadi pada penduduk yang berada didataran tinggi dan bagi para pendaki gunung diberikan pos-pos pemberhentian agar tubuh selalu dapat beradaptasi secara baik terus-menerus. Keseimbangan peningkatan oksigen oleh hemoglobin, keadaan tersebut dapat dijelaskan berdasarkan sistem reaksi keseimbangan peningkatan oksigen oleh hemoglobin dengan reaksi:



HbO₂ merupakan oksigen hemoglobin yang berperan dalam membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh termasuk otak. Tetapan dari reaksi tersebut adalah:

$$K_c = [\text{HbO}_2] / [\text{Hb}] [\text{O}_2]$$

Pada ketinggian 3 km, tekanan parsial gas oksigen sekitar 0,14 atm, sedangkan pada permukaan laut tekanan gas parsial oksigen sebesar 0,2 atm. Keseimbangan akan bergeser ke kiri berdasarkan asas Le-Chatelier, dengan berkurangnya oksigen berarti keseimbangan akan bergeser ke kiri, dan berakibat kadar HbO₂ didalam darah menurun. Akibat yang ditimbulkan adalah suplai oksigen keseluruh tubuh berkurang. Hal ini lah yang menyebabkan rasa mual dan pusing, serta rasa yang tidak nyaman pada tubuh keadaan ini mengakibatkan tubuh beradaptasi dengan memproduksi hemoglobin sebanyak-banyaknya. Dengan meningkatnya

konsetrasi hemoglobin akan menggeser kembali keseimbangan ke kanan dan HbO_2 akan mengikat kembali seperti semula penyesuaian ini berlangsung 2-3 minggu.

Secara tradisional hipoksia dibagi ke 4 jenis

1. Hipoksia hipoksik (anoksia anoksik), tempat Po_2 darah arteri berkurang.
2. Hipoksia anemik tempat Po_2 arteri normal, tetapi jumlah hemoglobin yang tersedia untuk mengangkut O_2 berkurang.
3. Hipoksia stagnan atau iskemik, tempat aliran darah ke jaringan begitu rendah, sehingga O_2 yang adekuat tidak diangkut kepadanya walaupun ada Po_2 dan konsetrasi normal.
4. Hipoksia histotoksik, jumlah O_2 yang diangkut ke jaringan adekuat, tetapi karena kerja zat toksik, maka sel jaringan tak dapat menggunakan O_2 yang diberikan padanya. (Ganong, W.F, 1992)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan waktu pengambilan

3.1.1. Tempat pengambilan sampel

Sampel darah diambil pada remaja di dataran tinggi yang berada Tawangmangu pada ketinggian 2000 meter dari permukaan laut dan dataran rendah pada Kabupaten Karanganyar di ketinggian 93 meter dari permukaan air laut pada remaja laki-laki dan perempuan.

3.1.2. Tempat penelitian

Tempat pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan di Laboratorium Puskesmas Tawangmangu Kabupaten Karanganyar.

3.1.3. Waktu penelitian

Waktu pelaksanaan pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan pada bulan februari 2018.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat Penelitian

Alat-alat yang di gunakan untuk pemeriksaan adalah:

1. Jarum spuit
2. Torniquet
3. kapas kering & alkohol swab
4. Hematologyanalyzer
5. Tabung EDTA
6. Plester

3.2.2. Bahan Penelitian

Darah vena dengan antikoagulan EDTA

3.3. Variabel Penelitian

3.3.1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah remaja yang bertempat tinggal di dataran tinggi dan dataran rendah.

3.3.2. Variabel Terikat

Variabel Terikat pada penelitian ini adalah mengetahui kadar hemoglobin pada remaja dataran tinggi dan dataran rendah.

3.3.3. Populasi dan Kriteria Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah remaja yang bertempat tinggal pada dataran tinggi dan rendah. Sampel yang diambil sejumlah 15 pada remaja dataran tinggi dan 15 pada remaja dataran rendah. Kriteria sampel yang digunakan yaitu; remaja yang berumur 14-24 tahun, tidak menstruasi, dan tidak hamil.

3.4. Cara Penelitian

3.4.1. Preparasi sampel

Sampel darah vena yang diambil langsung di lakukan pemeriksaan kadar hemoglobin dengan metode Hematologianalizer.

3.4.2. Cara Pengambilan Sampel Darah

1. Siapkan alat-alat yang di perlukan (spuit, alkohol 70%, torniquet, plester dan tabung EDTA).
2. Di lakukan pendekatan pada pasien.

3. Pasien di minta menjulurkan tangan.
4. Pasien di minta mengepalkan tangan.
5. Di pasang tali pembendung (tourniquet) ± 10 cm diatas lipat siku.
6. Vena di raba untuk memastikan posisi vena.
7. Bersihkan bagian vena yang akan dilakukan penusukan.
8. Ditusuk bagian vena dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas dengan sudut 45° .
9. Setelah volume darah dianggap cukup, tourniquet dilepas pasien diminta untuk membuka kepalan tangannya.
10. Diletakkan kapas kering pada tempat penyuntikan dan di beri plester.
11. Darah dimasukkan dalam tabung EDTA.

3.4.3. Cara Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

1. Sampel darah dimasukkan kedalam tabung EDTA yang telah di siapkan.
2. Darah di homogenkan.
3. Darah di masukkan kedalam Hematologianalizer, biarkan alat menghisap darah hingga terdengar bunyi "beep"
4. Tabung di lepaskan dari alat.
5. Di tunggu ± 2 menit hingga alat selesai bekerja.
6. Dibaca dan catat hasil yang keluar.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil pemeriksaan

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dari 15 sampel remaja dataran tinggi dengan ketinggian 2000 meter dan 15 sampel remaja dataran rendah dengan ketinggian 90 meter didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.Hasil penelitian kadar Hb remaja dataran tinggi

NO.	NAMA PASIEN	JENIS KELAMIN	USIA (TAHUN)	KADAR HEMOGLOBIN (gr/dl)	KETERANGAN
1.	Sdr A	Laki-laki	20	14,5	Normal
2.	Sdr B	Laki-laki	23	15,1	Normal
3.	Sdr C	Laki-laki	22	14,5	Normal
4.	Sdr D	Perempuan	19	12,3	Normal
5.	Sdr E	Perempuan	22	13,1	Normal
6..	Sdr F	Perempuan	23	13,8	Normal
7.	Sdr G	Perempuan	21	12,4	Normal
8.	Sdr H	Perempuan	23	12,3	Normal
9.	Sdr I	Perempuan	22	13,2	Normal
10.	Sdr J	Perempuan	22	12,1	Normal
11.	Sdr K	Perempuan	21	12,7	Normal
12.	Sdr L	Perempuan	20	12,9	Normal
13.	Sdr M	Perempuan	18	13,6	Normal
14.	Sdr N	Perempuan	20	14,3	Normal
15.	Sdr O	Perempuan	22	13,6	Normal

Tabel 2. Hasil penelitian kadar Hb remaja dataran rendah

NO.	NAMA PASIEN	JENIS KELAMIN	USIA (TAHUN)	KADAR HEMOGLOBIN (gr/dl)	KETERANGAN
1.	Sdr A	Laki-laki	20	15,1	Normal
2.	Sdr B	Laki-laki	21	14,4	Normal
3.	Sdr C	Laki-laki	21	14,2	Normal
4.	Sdr D	Perempuan	23	8,6	Abnormal
5.	Sdr E	Perempuan	20	13,8	Normal
6.	Sdr F	Perempuan	20	11,9	Abnormal
7.	Sdr G	Perempuan	20	9,1	Abnormal
8.	Sdr H	Perempuan	20	10,6	Abnormal
9.	Sdr I	Perempuan	19	12,4	Normal
10.	Sdr J	Perempuan	21	12,1	Normal
11.	Sdr K	Perempuan	20	10,1	Abnormal
12.	Sdr L	Perempuan	21	10,6	Abnormal
13.	Sdr M	Perempuan	21	14,2	Normal
14.	Sdr N	Perempuan	22	14,4	Normal
15.	Sdr O	Perempuan	23	13,6	Normal

Nilai normal Hb:

- a. Laki-laki : 14-18 gram/dl
- b. Wanita : 12-16 gram/dl

Dari hasil data pemeriksaan di atas dapat digolongkan menjadi beberapa kategori dengan rata-rata perhitungan menggunakan rumus:

$$\text{Rata-rata } (\mu) = \frac{x}{n}$$

Keterangan :

μ = Rata-rata

x = jumlah semua kadar Hb

n = jumlah seluruh sampel

- a. Rata-rata kadar hemoglobin remaja dataran tinggi

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata } (\mu) &= \frac{x}{n} \\ &= \frac{14,7+13,0}{2} \\ &= 13,8 \text{ gram/dl}\end{aligned}$$

- b. Rata-rata kadar hemoglobin remaja dataran rendah

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata } (\mu) &= \frac{x}{n} \\ &= \frac{14,6+11,7}{2} \\ &= 13,1 \text{ gram/dl}\end{aligned}$$

Langkah selanjutnya setelah didapatkan rata-rata hemoglobin remaja dataran tinggi dengan nilai 13,8 dan remaja dataran rendah dengan nilai 13,1 menggunakan rumus perhitungan rata-rata didapatkan perbedaan antara keduanya. Untuk lebih akurat data tersebut terdapat perbedaan dilakukan pengujian dengan aplikasi komputer SPSS dengan metode *Independent Sampel t Test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kadar hemoglobin remaja pada dataran tinggi dan remaja dataran rendah

tabel 3. Independent Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Dataran Tinggi	13,3600	15	,93793	,24217
Dataran Rendah	12,3400	15	2,11383	,54579

dari data pengujian SPSS Independent Sampel *t* Test didapatkan nilai rata-rata dataran tinggi 13,36 dan dataran rendah 12,34 dari hasil tersebut hasil dilanjutkan dengan menggunakan uji normalitas *Shapiro – Wilk* dan uji *Independent Sampel t Test*.

4.2 Analisis Data

Analisis data diperlukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara pemeriksaan kadar Hemoglobin pada remaja dataran tinggi dan remaja dataran rendah. Data tersebut akan dilakukan uji *Independent Sample t Test*. Syarat untuk melakukan uji perbedaan dengan uji *Independent Sampel t Test* adalah data yang diuji harus terdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan uji Normalitas data. Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro – Wilk* karena sampel uji yang digunakan <50 sampel.

Tabel 4. uji *Normalits*

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Dataran Tinggi	,944	15	,438
Dataran Rendah	,916	15	,166

Ketentuan:

- Jika nilai signifikansi >0.05 maka data terdistribusi normal
- Jika nilai signifikansi <0.05 maka data terdistribusi tidak normal

Dari data tersebut didapatkan nilai signifikansi dari data dataran tinggi adalah 0.438 (>0.05) dan nilai signifikansi dari data dataran rendah adalah 0.166 (> 0.05) sehingga dapat disimpulkan bahwa data dataran tinggi dan rendah terdistribusi normal, karena kedua data tersebut terdistribusi normal maka dapat dilakukan uji perbedaan dengan uji *Independent Sample t Test*.

Tabel 5. *Independent Samples Test*

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	t-test for Equality of Means		t-test for Equality of Means		
							95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kadar Hemoglobin Dataran Tinggi dan Dataran Rendah	Equal variances assumed	11.724	.002	28	.099	1.02000	.59710	-.20311	2.24311
	Equal variances not assumed			19.307	.104	1.02000	.59710	-.22841	2.26841

Sumber: Data Primer yang Diolah

Ketentuan:

- Jika nilai signifikansi >0.05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan.
- Jika nilai signifikansi <0.05 maka terdapat perbedaan yang signifikan.

dari hasil uji Independent Sampel t Test didapatkan hasil signifikansi dataran tinggi 0.099 dan dataran rendah 0.104 hal ini menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin dataran tinggi dan dataran rendah.

4.2 Pembahasan

Dari hasil uji aplikasi komputer dengan metode *Independent Sampel t Test* didapatkan nilai rata-rata dataran tinggi 13,36 dan nilai rata-rata dataran rendah 12,34. kemudian data tersebut dilakukan uji Normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* karena data yang diuji kurang dari 50 dan didapatkan nilai signifikansi dataran tinggi 0.438 dan nilai signifikansi dataran rendah 0.166. Setelah dilakukan uji Normalitas baru data tersebut dilakukan uji Independent *Sampel t Test* dan di dapatkan nilai signifikansi dataran tinggi 0.099 dan dataran rendah 0.104 dan dinyatakan bahwa kadar hemoglobin dataran tinggi dan hemoglobin dataran rendah tidak terdapat terdapat perbedaan yang signifikan.

Hasil rata-rata kadar Hb pada remaja dataran tinggi dan dataran rendah dihitung menggunakan rumus rata-rata dan didapatkan nilai rata-rata sebagai berikut nilai rata-rata kadar Hb dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 . Rata-rata kadar Hb remaja dalam (gram/dl)

Rata-rata Hb Pria dataran tinggi	Rata-rata Hb pria dataran rendah	Rata-rata Hb wanita dataran tinggi	Rata-rata Hb wanita dataran rendah	Rata-rata Hb dataran tinggi	Rata-rata Hb dataran rendah
14,7	14,6	13,0	11,7	13,8	13,1

Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar Hb dataran tinggi lebih tinggi dari pada kadar Hb dataran rendah dilihat dari tabel diatas rata-rata Hb remaja pria dataran tinggi adalah 14,7 lebih tinggi dibandingkan kadar Hb remaja dataran rendah sebesar 14,6 dan kadar Hb remaja wanita dataran tinggi 13,0 sedangkan remaja wanita dataran rendah 11,7 dan didapatkan rata-rata seluruh Hb dataran tinggi dengan kadar 13,8 dan rata-rata kadar Hb dataran rendah 13,1.

Perbedaan ketinggian suatu tempat mengakibatkan munculnya suatu perbedaan kondisi lingkungan setempat, termasuk tekanan udara. Tekanan yang rendah ini mengakibatkan tekanan oksigen pada dataran tinggi menjadi rendah. Tubuh akan mengompensasi penurunan tekanan oksigen dengan memproduksi 2,3 Biphosphoglycerate (2,3BPG) yang membantu Hb melepaskan O_2 sehingga O_2 yang terlepas akan berpindah ke sel dan masuk ke jaringan tubuh untuk menghindari keadaan hipoksia (Kaprawi dkk, 2016).

Dari hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada 30 sampel remaja dataran tinggi dan dataran rendah diatas, terlihat bahwa tidak ada perbedaan kadar hemoglobin antara remaja dataran tinggi dan dataran rendah pada kelompok usia remaja pria dan wanita. Perbedaan

hemoglobin disebabkan oleh beberapa hal seperti pola makan, pola tidur, dan aktivitas yang mereka lakukan sehari-hari berbeda.

Penyebab utama kadar hemoglobin penduduk dataran tinggi lebih tinggi karena temperatur dan tekan udara yang rendah pada dataran tinggi menyebabkan molekul oksigen lebih sedikit untuk setiap udara yang diserap. Rendahnya kadar oksigen menyebabkan tubuh membuat banyak hemoglobin yang merupakan komponen pembawa oksigen dalam darah manusia. Orang yang bernafas dengan tekanan oksigen rendah maka orang yang bersangkutan mengalami kekurangan oksigen (hipoksia). Karena tekanan oksigen rendah maka terjadi proses aklimatisasi yang merupakan suatu proses penyesuaian atau adaptasi tubuh terhadap lingkungan. Salah satunya adalah peningkatan hemoglobin dalam darah. Walaupun tekanan oksigen rendah, tetapi karena jumlah hemoglobin banyak maka kebutuhan oksigen menjadi tercukupi. Namun terlalu banyak hemoglobin juga dapat menjadi sesuatu yang buruk. Hemoglobin yang berlebihan pertanda dari penyakit pungenungan yang kronis.

Ketika seseorang tinggal ditempat yang lebih tinggi, dengan kompensasi akut yang berupa peningkatan curah jantung, dalam waktu beberapa hari secara bertahap akan diganti oleh tindakan kompensasi yang muncul lebih lambat yang memungkinkan oksigenisasi adukuat ke jaringan dan pemulihan keseimbangan asam dan basa. Meningkatnya tindakan kompensasi adekuat adalah pembentukan sel darah merah harus dirangsang oleh eritropoetin sebagai respon terhadap berkurangnya O_2 ke ginjal. Peningkatan jumlah sel darah merah meningkatkan kemampuan darah mengangkut O_2 . (Sherwood, 2012)

Faktor yang berpengaruh terhadap hasil dengan menggunakan metode Hematology analyzer antara lain yaitu:

a. Pra analitik :

- 1) Sampling/plebotomi, apabila terlalu lama membendung darah, maka akan menyebabkan hemokonsentrasi yang menyebabkan hemoglobin tinggi palsu.
- 2) Penanganan sampel, apabila terlalu lama di simpan di suhu ruang akan merusak kualitas sampel tersebut, sehingga kadar hemoglobin akan turun.
- 3) Identitas pasien, dalam proses pra analitik identitas sampel sangat penting, karena supaya tidak tertukar dengan sampel yang lain.

b. Analitik :

- 1) Kalibrasi alat, digunakan untuk mengetahui apakah control sudah memasuki range, apabila belum dilakukan kembali sampel hasil masuk range dilakukan supaya saat pemeriksaan sampel hasilnya akurat.
- 2) Hemogenisasi sampel, dilakukan supaya sampel tercampur dengan baik, maka akan mempengaruhi sampel.
- 3) Pelaksanaan prosedur yang kurang tepat.

c. Post analitik

- 1) Pencatatan, kurang teliti dalam mencatat hasil pemeriksaan yang di peroleh.
- 2) Dokumentasi, kurang lengkapnya data-data yang didapatkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan tidak adanya perbedaan kadar hemoglobin yang signifikan pada remaja dataran tinggi dan remaja dataran rendah dengan rata-rata kadar hemoglobin remaja dataran tinggi 13,8 gram/dl dengan remaja dataran rendah 13,1 gram/dl.

5.2 Saran

5.2.1 Bagi penduduk

Menjaga kesehatan tubuh sangatlah penting karena untuk melindungi tubuh dari serangan penyakit dan menjaga agar kadar hemoglobin dalam tubuh tetap baik atau normal. Hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah:

1. Perbaiki gizi, dengan menjaga pola makan yang seimbang.
2. Pada penduduk dataran rendah dengan kadar hemoglobin yang lebih rendah, dibandingkan dengan kadar hemoglobin dataran tinggi disarankan agar lebih banyak makan sayur-sayuran secara teratur sehingga membantu menaikkan kadar hemoglobin.
3. Pola tidur harus diperhatikan, tidur secara teratur sangat berpengaruh pada tinggi rendahnya kadar hemoglobin.

4. Menghindari rokok dan alkohol tidak mengkonsumsi minuman yang mengandung suplemen secara terus-menerus
5. Olahraga secara teratur agar tubuh selalu sehat dan optimal.

5.2.2 Bagi Peneliti

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut pada lokasi yang lebih tinggi berdasarkan jenis pekerjaan, makanan yang disamakan dan jenis kelamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Bain B.J. 2015. *Hematologi Kurikulum Inti*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Bakta M.I. 2014. *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Ganong W.F.1992. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Ganong W.F.2003. *Fisiologi Kedokteran Ed 20*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Guyton A.C.1997. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Ed 20*. Jakarta: EGC Kedokteran
- Hoffbrand A.V dan Pettit J.E.1996. *Hematologi Edisi 2*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Kaprawi,T; Maya,M; Jimmy,R. 2016. “*perbandingan saturasi oksigen pada orang tinggal dipesisir pantai dan yang tinggal didaerah pegunungan*”. Jurnal e-biomedik (online), vol.4, No.1, (<http://ejournal.unsurat.ac.id/>), diakses 26 November 2017).
- Sherwood L. 2011. *Fisiologi Manusia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Sofro A.S.M. 2012. *Darah*. Yogyakarta; pustaka pelajar
- Subroto L. 2000. *Patologi Klinik Surabaya*: Bratajaya offset
- Waani,A; J.N.Engka; S.Supit.2014. “*Kadar Hemoglobin Pada Orang Dewasa Yang Tinggal Dengan Ketinggian Yang Berbeda*”. Jurnal e-biomedik, (online), vol.2, No.2, (<http://ejournal.unsurat.ac.id/>), diakses 26 November 2017).

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Surat Ijin Pengambilan Sampel



Nomor : 244 / H6 – 04 / 19.01.2018
Lamp. : - helai
Hal : Ijin Pengambilan Sampel

Kepada :
Yth. Kepala
Dinas Kesehatan Kota Karanganyar
Di Karanganyar

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

NAMA : TIARA PARASAYU
NIM : 33152886 J
PROGDI : D-III Analis Kesehatan
JUDUL : Pemeriksaan Hemoglobin Remaja yang Bertempat Tinggal di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah

Mohon ijin pengambilan sampel tentang pemeriksaan hemoglobin remaja yang bertempat tinggal di dataran tinggi dan dataran rendah di Puskesmas Tawangmangu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 19 Januari 2018

Dekan,



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

Tembusan : Yth

1. Kepala Puskesmas Tawangmangu
2. Arsip

Lampiran 2. Surat Pengantar Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR DINAS KESEHATAN

Alamat : Jalan Lawu Nomor 168 Karanganyar ,Telp. (0271)-495059, Fax.495102

SURAT KETERANGAN / REKOMENDASI

Nomor :071 / 199 .5/II/ 2018

Membaca : Surat dari BAPERLITBANG Kab. Karanganyar Nomor : 070 / 049 / II / 2018 tanggal 1 Pebruari 2018 tentang Permohonan Ijin Penelitian.

Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar memberikan ijin kepada :

Nama	: TIARA PARASAYU / 33152886J
Alamat	: D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
Pekerjaan	: Mahasiswi
Maksud/Tujuan	: Permohonan Ijin Pengambilan Sampel guna menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul : " Pemeriksaan Hemoglobin Remaja yang bertempat tinggal di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah "
Peserta	: -
Lokasi	: 1. Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar. 2. Puskesmas Karanganyar. 3. Puskesmas Tawangmangu.

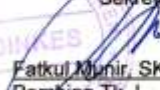
Dengan ketentuan :

- Pelaksanaan Penelitian tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah.
- Bidang yang diteliti sesuai dengan keperluan studi.
- Menyerahkan laporan hasil penelitian kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar.
- Surat Rekomendasi Penelitian / Research / Survey / mencari Data dan Observasi" ini berlaku dari tanggal 1 Februari s/d 14 Februari 2018.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Karanganyar
Pada tanggal : 1 Pebruari 2018

a.n. KEPALA DINAS KESEHATAN
KABUPATEN KARANGANYAR
Sekretaris,


Fatkul Munir, SKM, M.Kes
Pembina Tk. I
NIP. 19630812 198611 1 002

Tembusan kepada Yth :

- Kepala Dinas Kesehatan Kab. Karanganyar (sebagai laporan);
- Kepala Bidang Kesehatan Masyarakat.
- Direktur RSUD Kabupaten Karanganyar.
- Puskesmas Karanganyar.
- Puskesmas Tawangmangu.

Lampiran 3. Surat Keterangan Perencanaan



PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR
BADAN PERENCANAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Alamat : Jl. Wakhid Hasyim Karanganyar Telepon/Fax (0271) 495179
Website: www. Bappeda.karanganyar.go.id Email : bappeda_karanganyar@yahoo.com Kode Pos 57716

SURAT REKOMENDASI RESEARCH / SURVEY

Nomor : 071 / 049 / II / 2018

- I. **MENARIK** : Surat dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Karanganyar, Nomor 070 / 047 / I / 2017 Tanggal 31 Januari 2018.
- II. Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Badan Perencanaan Penelitian Dan Pengembangan Kabupaten Karanganyar, bertindak atas nama Bupati Karanganyar, menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas pelaksanaan research/penelitian/survey/observasi/mencari data dalam wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilaksanakan oleh :
- | | | |
|-------------------|---|---|
| 1 Nama / NIM | : | TIARA PARASAYU / 33152886 J |
| 2 Alamat | : | D-III Anals Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta |
| 3 Pekerjaan | : | Mahasiswi |
| 4 Penanggungjawab | : | Prof. dr. MARSETYAWAN HNE SOESATYO, M.Sc., Ph.D. |
| 5 Maksud / Tujuan | : | Permohonan Ijin Pengambilan Sampel guna menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul:
"Pemeriksaan Hemoglobin Remaja yang bertempat tinggal di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah" |
| 6 Peserta | : | - |
| 7 Lokasi | : | 1. Dinas Kesehatan Kab. Karanganyar;
2. PUSKESMAS Karanganyar Kab. Karanganyar;
3. PUSKESMAS Tawangmangu Kab. Karanganyar; |
- Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :
- Pelaksanaan research/penelitian/survey/ observasi/mencari data tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
 - Sebelum melaksanakan research/penelitian/survey/ observasi/mencari data harus terlebih dahulu melaporkan kepada penguasa setempat.
 - Setelah research/penelitian/survey/ observasi/mencari data selesai, supaya menyerahkan hasilnya kepada Badan Perencanaan Penelitian Dan Pengembangan Kabupaten Karanganyar.
- III. Surat Rekomendasi research/penelitian/survey/ observasi/mencari data ini berlaku dari : Tanggal 01 Pebruari s/d 14 Pebruari 2018.

Dikeluarkan di : Karanganyar
Pada tanggal : 01 Pebruari 2018

An. BUPATI KARANGANYAR
KEPALA BADAN PERENCANAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
Ub.
Kabid. Penelitian, Pengembangan dan Penyusunan Program


Ir. CH. NINA ANGGRAHINI, M.T.
NIP. 19640414 199203 2 006

Tembusan :

1. Bupati Karanganyar;
2. Kapolres Karanganyar;
3. Ka. Badan KESBANGPOL Kab. Karanganyar;
4. Ka. Dinas Kesehatan Kab. Karanganyar;

Lampiran 4. Surat Keterangan Rekomendasi Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Alamat : Jln. Lawu No. 85 Karanganyar Telp. (0271) 495038 Fax (0271) 494835
Website : E-mail : Kesbangpol@karanganyarkab.go.id Kode Pos 57716

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070 / 47 / 1 / 2018

- I. Dasar : Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2014 tanggal 21 Januari 2014 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 Tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian.
- II. Memperhatikan : Surat dari Universitas Setia Budi Nomor : 245/H6-04/19.01.2018 tanggal 19 Januari 2018, Perihal Permohonan Ijin Pengambilan Sampel.
- III. Yang bertanda tangan di bawah ini An. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Karanganyar tidak keberatan atas pelaksanaan suatu kegiatan ilmiah dan pengabdian kepada masyarakat dalam wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilakukan oleh :
1. Nama / NIM : TIARA PARASAYU / 33152886 J
 2. Alamat : D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta
 3. Pekerjaan : Mahasiswi
 4. Maksud dan tujuan : Permohonan Ijin Pengambilan Sampel guna menyusun Karya Tulis Ilmiah dengan judul:
"Pemeriksaan Hemoglobin Remaja Yang Bertempat Tinggal di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah"
 5. Lokasi : 1. Dinas Kesehatan Kab. Karanganyar
2. Puskesmas Karanganyar
3. Puskesmas Tawangmangu
 6. Jangka waktu : 31 Januari s/d 14 Februari 2018
 7. Peserta : -
 8. Penanggungjawab : Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D
- Dengan Ketentuan sebagai berikut :
- a. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak dilaksanakan untuk tujuan lain yang dapat berakibat melakukan tindakan pelanggaran terhadap peraturan Perundang-undangan yang berlaku.
 - b. Sebelum melaksanakan kegiatan tersebut, maka terlebih dahulu melapor kepada penguasa Pemerintah Desa/Kalurahan setempat.
 - c. Mentaati segala ketentuan dan peraturan-peraturan yang berlaku juga petunjuk-petunjuk dari pejabat pemerintah yang berwenang dan tidak menimbulkan distorsi/gejolak masyarakat.
 - d. Setelah melaksanakan kegiatan dimaksud supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Karanganyar.
 - e. Apabila masa berlaku surat ijin ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon.
- IV. Surat Rekomendasi Penelitian akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang Surat Rekomendasi Penelitian ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut diatas.

Dikeluarkan di : Karanganyar.
Pada Tanggal : 31 Januari 2018

An. KEPALA BADAN KESBANG DAN POLITIK
KABUPATEN KARANGANYAR
Kabid Kewaspadaan Daerah dan Ketahanan
Masyarakat



AGUS KANDIAWAN, SH., MM
Pembina
NIP. 19700827 199703 1 003

TEMBUSAN :

1. Bupati Karanganyar (sebagai laporan).
2. Kepala Badan Perencanaan, Penelitian dan Pengembangan Kabupaten

Lampiran 5. Hasil Penelitian Hb Pada Remaja di Dataran Tinggi

NO.	NAMA PASIEN	JENIS KELAMIN	USIA (TAHUN)	KADAR HEMOGLOBIN (gr/dl)	KETERANGAN
1.	Sdr A	Laki-laki	20	14,5	Normal
2.	Sdr B	Laki-laki	23	15,1	Normal
3.	Sdr C	Laki-laki	22	14,5	Normal
4.	Sdr D	Perempuan	19	12,3	Normal
5.	Sdr E	Perempuan	22	13,1	Normal
6..	Sdr F	Perempuan	23	13,8	Normal
7.	Sdr G	Perempuan	21	12,4	Normal
8.	Sdr H	Perempuan	23	12,3	Normal
9.	Sdr I	Perempuan	22	13,2	Normal
10.	Sdr J	Perempuan	22	12,1	Normal
11.	Sdr K	Perempuan	21	12,7	Normal
12.	Sdr L	Perempuan	20	12,9	Normal
13.	Sdr M	Perempuan	18	13,6	Normal
14.	Sdr N	Perempuan	20	14,3	Normal
15.	Sdr O	Perempuan	22	13,6	Normal

Lampiran 6. Hasil Penelitian Hb Pada Remaja di Dataran Rendah

NO.	NAMA PASIEN	JENIS KELAMIN	USIA (TAHUN)	KADAR HEMOGLOBIN (gr/dl)	KETERANGAN
1.	Sdr A	Laki-laki	20	15,1	Normal
2.	Sdr B	Laki-laki	21	14,4	Normal
3.	Sdr C	Laki-laki	21	14,2	Normal
4.	Sdr D	Perempuan	23	8,6	Abnormal
5.	Sdr E	Perempuan	20	13,8	Normal
6.	Sdr F	Perempuan	20	11,9	Abnormal
7.	Sdr G	Perempuan	20	9,1	Abnormal
8.	Sdr H	Perempuan	20	10,6	Abnormal
9.	Sdr I	Perempuan	19	12,4	Normal
10.	Sdr J	Perempuan	21	12,1	Normal
11.	Sdr K	Perempuan	20	10,1	Abnormal
12.	Sdr L	Perempuan	21	10,6	Abnormal
13.	Sdr M	Perempuan	21	14,2	Normal
14.	Sdr N	Perempuan	22	14,4	Normal
15.	Sdr O	Perempuan	23	13,6	Normal

Lampiran 7. Gambar Quality Control

Nama Kontrol setelah Kalibrasi
 PUSKESMAS TAWANGMANGU
 Jl. Sriketop No. 1 Tawangmangu
 Telp. 0271-89711 Karanganyar

Hasil Blanko
 PUSKESMAS TAWANGMANGU
 Jl. Sriketop No. 1 Tawangmangu
 Telp. 0271-89711 Karanganyar

ID pasien	Blank
Informasi sampel	0
Nama	
Type	Blank
Jenis Kelamin	
Dokter	
Tanggal	22/02/2018 08:22
TglReport	22/02/2018 08:30
No. Seri	340129

WBC	0.04	$10^9/l$
LYM		$10^9/l$
MID		$10^9/l$
GRA		$10^9/l$
LYM		%
MID		%
GRA		%
RBC	0.00	$10^{12}/l$
HGB	0.1	g/dl
HCT		fl
MCV		pg
MCH		pg
MCHC		g/dl
PDWc		fl
PDWs		fl
PLT	6	$10^9/l$
PCV		

lampiran 8. alat hematologianalyzer



Lampiran 9. Pengambilan sampel pasien



Lampiran 10. Bersama petugas laboratorium

