

**PENGARUH PENAMBAHAN POLA STRAIN VENTRIKEL KIRI PADA KRITERIA
SOKOLOW-LYON DALAM MENILAI HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI**



TESIS

Untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam rangka menyelesaikan
Program Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Penyakit Dalam
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

NGUDIARTO

**BAGIAN / SMF ILMU PENYAKIT DALAM
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
RUMAH SAKIT DOKTER KARIADI SEMARANG**

2010

LEMBAR PENGESAHAN

Judul penelitian : **PENGARUH PENAMBAHAN POLA STRAIN VENTRIKEL KIRI
PADA KRITERIA SOKOLOW-LYON DALAM MENILAI**

HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI

Mengetahui :

1. Pembimbing Penelitian

Prof. DR. Dr. Sugiri, SpPD, SpJP

Dr. Charles Limantoro, SpPD, KKV

2. Konsultan Penelitian

Prof. Dr. Pasiyan Rahmatullah, SpPD, KP

DR. Dr. Suyanto Hadi, SpPD, KR

3. Ketua Program Studi PPDS-1 Ilmu Penyakit Dalam

Dr. Suyono, SpPD

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Karena atas berkah dan ridhoNya, laporan penelitian ini dapat diselesaikan. Laporan karya akhir ini berjudul: PENGARUH PENAMBAHAN POLA STRAIN VENTRIKEL KIRI PADA KRITERIA SOKOLOW-LYON DALAM MENINGKATKAN SPESIFISITAS DIAGNOSIS HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI, yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan keahlian pada bidang Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP/ RS Dr. Kariadi di Semarang.

Pada kesempatan ini perkenankan saya mengucapkan terima kasih dan penghormatan yang sitinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dekan FK UNDIP Semarang, atas kesempatan yang diberikan untuk mengikuti pendidikan keahlian di bagian Ilmu Penyakit Dalam.
2. Bapak Direktur RS Dr. Kariadi Semarang, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama mengikuti pendidikan keahlian di bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP/RS Dr. Kariadi di Semarang.
3. Dr. M. Hussein Gasem, PhD, SpPD, KPTI, selaku ketua bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP/RS Dr. Kariadi Semarang atas segala nasehat, bimbingan, dan arahan selama menjalani pendidikan keahlian Ilmu Penyakit Dalam.
4. Dr. Suyono, SpPD, kepala program studi bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP/RS Dr. Kariadi Semarang atas segala nasehat, bimbingan, dan arahan selama menjalani pendidikan keahlian Ilmu Penyakit Dalam.
5. Prof. DR. Dr. Sugiri, SpPD, SpJP, selaku pembimbing dalam penelitian ini yang telah memberikan ide, bimbingan, dorongan, nasehat dengan penuh perhatian dan kesabaran mulai awal penelitian sampai selesainya penulisan laporan penelitian ini.
6. Prof. Dr. Pasiyan Rahmatullah, SpPD, KP, selaku tim konsultan penelitian ini yang telah memberikan ide, bimbingan, dorongan, nasehat dengan penuh perhatian dan kesabaran dalam penyelesaian penelitian ini.
7. DR. Dr. Suyanto Hadi, SpPD, KR, selaku tim konsultan penelitian ini yang telah memberikan ide, bimbingan, dorongan, nasehat dengan penuh perhatian dan kesabaran dalam penyelesaian penelitian ini.
8. Dr. Charles Limantoro, SpPD, KKV, selaku pembimbing dalam penelitian ini yang telah memberikan ide, bimbingan, dorongan, nasehat dengan penuh perhatian dan kesabaran dalam penyelesaian penulisan laporan penelitian ini.
9. M. Zen Rahfiludin SKM, MKes atas bantuannya dalam pengolahan data penelitian sampai dapat diwujudkan.
10. Para guru besar bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP/RS Dr. Kariadi Semarang yang telah mendidik dan membimbing dalam menjalankan PPDS-1.
11. Semua kepala sub bagian dan staf bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP/RS Dr. Kariadi Semarang yang telah mendidik dan membimbing saya dalam menjalankan PPDS-1.
12. Semua teman sejawat residen Ilmu Penyakit Dalam atas segala dorongan, kerjasama, bantuan dalam penelitian dan selama mengikuti pendidikan.
13. Semua staf paramedik dan administrasi di lingkungan RS Dr. Kariadi Semarang khususnya di instalasi rawat

intensif atas bantuan dan kerjasamanya selama menjalani penelitian dan pendidikan.

14. Semua pihak yang tak dapat kami sebutkan satu persatu atas bantuan dan kerjasamanya selama menjalani penelitian dan pendidikan.

Akhirnya kepada bapak, ibu dan seluruh keluarga terutama istri saya Diyah Trimaryani SE, anak saya Yessenia dan Nada Shofa yang tercinta dengan tabah setia membantu, mendampingi serta memberikan dorongan dan doa selama menempuh pendidikan ini.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan berkah dan karuniaNya kepada kita semua. Amin.

Semarang, Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix

Daftar Bagan	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
Abstrak	xiii
Abstract	xiv

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
I.2. Masalah Penelitian	3
I.3. Hipotesis.....	3
I.4. Tujuan Penelitian.....	3
I.4. Manfaat Penelitian	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Faktor-Faktor Risiko HVK	5
II.2. Hipertrofi Ventrikel Kiri.....	6
II.3. Elektrokardiografi	8
II.4. Hipertrofi Ventrikel kiri secara Elektrokardiografik	11
II.5. Kriteria Hipertrofi Ventrikel Kiri.....	14
II.6. Ekokardiografi	15

BAB III. KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

III.1. Kerangka Teori.....	20
III.2. Kerangka Konsep.....	21

BAB IV. METODE PENELITIAN

IV.1. Disain Penelitian	22
-------------------------------	----

IV.2. Populasi Penelitian.....	22
IV.3. Responden Penelitian.....	22
IV.4. Bahan Dan Alat.....	22
IV.5. Kriteria Inklusi Dan Eksklusi.....	23
IV.6. Jumlah Sampel	23
IV.7. Cara Pengumpulan Data	24
IV.8. Alur Penelitian.....	25
IV.9 Analisis Data	26
IV.10. Definisi Operasional.....	26

BAB V. HASIL PENELITIAN

V.1. Karakteristik Responden	29
V.2. Hubungan antara pola strain VK dan HVK	34
V.3. Pembahasan	35

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan	37
VI.2. Saran	37

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria ESTES	14
Tabel 2. Perbedaan karakteristik sampel pada kelompok pola strain VK positif dan negatif	33
Tabel 3. Tabulasi silang 2 x 2 antara kriteria Sokolow-Lyon pola strain Ventrikel Kiri dan HVK	34

DAFTAR BAGAN

	Halaman
Bagan 1. Kerangka teori	20
Bagan 2. Kerangka konsep	21
Bagan 3. Alur penelitian	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Metode pengukuran dimensi jantung yang direkomendasikan oleh <i>American Society of Echocardiography</i>	17
Gambar 2. Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin	29
Gambar 3. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kelompok umur	30
Gambar 4. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kategori indeks massa tubuh	31
Gambar 5. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kategori tekanan darah	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar persetujuan calon subyek penelitian	
--	--

Lampiran 2. Formulir penelitian

Lampiran 3. Data sampel penelitian

Lampiran 4. Hasil uji statistik

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN POLA STRAIN VENTRIKEL KIRI PADA KRITERIA SOKOLOW-LYON DALAM MENILAI HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI

Latar belakang

Diagnosis penyakit jantung hipertensif ditegakkan bila didapatkan adanya hipertrofi ventrikel kiri. Penambahan pola strain ventrikel kiri pada kriteria Sokolow-Lyon dapat meningkatkan spesifisitas diagnosis HVK secara elektrokardiografi.

Metodologi penelitian

Desain penelitian ini adalah uji korelasi observasional dengan tujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh

penambahan pola strain ventrikel kiri pada kriteria Sokolow-Lyon dalam meningkatkan diagnosis HVK. Subyek penelitian adalah penderita hipertensi yang berobat di poliklinik dan di ruang perawatan bagian Penyakit Dalam RSUP Dr Kariadi Semarang. Dilakukan pencatatan tentang umur, berat badan, tinggi badan, tekanan darah, elektrokardiografi 12 lead dan ekokardiografi. Analisis statistik menggunakan bivariate, SPSS versi 16 dan analisis regresi logistik dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$.

Hasil

Kelompok kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain ventrikel kiri dan tanpa pola strain ventrikel kiri masing-masing 41 orang. Faktor umur, jenis kelamin, BMI dan tekanan darah tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$). Hasil kejadian HVK pada kedua kelompok berbeda secara bermakna ($p = 0,012$). Kelompok dengan pola strain ventrikel kiri berisiko 6,3 kali mengalami HVK (95% CI: 1,283-30,838).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dan pengaruh yang cukup besar antara kelompok kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain ventrikel kiri dan tanpa pola strain ventrikel kiri terhadap diagnosis HVK, sehingga dapat digunakan untuk memastikan diagnosis HVK khususnya pada tempat yang hanya mempunyai fasilitas alat elektrokardiografi.

Kata kunci : Kriteria Sokolow-Lyon, pola strain ventrikel kiri, HVK.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDING STRAIN PATTERN ON THE SOKOLOW-LYON CRITERIA IN ENHANCING LEFT VENTRICEL HYPERTROPHY

Background

The diagnosis of hypertensive heart disease is denoted by existence of Left Ventricel Hypertrophy. By adding Strain pattern on Sokolow-Lyon criteria, the specificity of LVH diagnosis using electrocardiographic can be enhanced.

Methods

Design of this study was observasional correlative test which subjected to establish the effect of addition of Strain pattern on Sokolow-Lyon in diagnosing LVH. The subjects were patients with hypertension in Dr. Kariadi Hospital Semarang. Ages, weight, height, blood pressure, electrocardiography with 12 lead and echocardiography were recorded. The statistic analysis using bivariate analysis computed used SPSS ver 16.0 and the regreition logistic analysis with $p < 0,05$.

Results

Each of Sokolow-Lyon criteria with Strain pattern group and the absence one consisted of 41 people. Both of the groups with respect of age, sex, BMI, and blood pressure were similar, with no significant difference ($p > 0,05$). The difference of LVH between two groups was statistically significant ($p = 0,012$). The group with Strain pattern had

a higher risk (OR = 6,3; 95% CI : 1,283-30,838) for LVH compared to the non-strain pattern group.

Conclusions

From this study, it was concluded that there was significance difference and influence between two groups by adding LV strain to Sokolow-Lyon criteria in diagnosing LVH, so electrocardiography can be helpful to establish the diagnosis LVH.

Keywords : Sokolow-Lyon criteria, Strain pattern, LVH.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Hipertensi masih merupakan masalah kesehatan yang penting di Indonesia. Komplikasi kardiovaskular merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pasien hipertensi.⁽¹⁾ Prevalensi hipertensi diperkirakan sekitar 18%, *monitoring of cardiovascular trend* (monica) memperlihatkan angka kejadian yang lebih tinggi bila menggunakan batas tekanan darah 140/90 mmHg.⁽²⁾ Diagnosis Penyakit Jantung Hipertensif (PJH) ditegakkan bila kita dapatkan adanya Hipertrofi Ventrikel Kiri (HVK). Hipertrofi ventrikel kiri dapat ditentukan dengan pemeriksaan fisik, elektrokardiografik, radiologik, dan ekokardiografik.⁽¹⁾ . Prevalensi kejadian HVK pada penderita hipertensi secara ekokardiografi lebih dari 50% sedangkan secara elektrokardiografi didapatkan 15-20%.⁽³⁾

Ekokardiografi merupakan baku emas (*gold standard*) dalam menentukan diagnosis HVK. Ekokardiografi dapat menunjukkan secara akurat hipertrofi ventrikel kiri, dan dikatakan lebih sensitif serta lebih spesifik dari pada EKG. Sehingga dapat memprediksi prognosis penderita hipertensi.⁽⁴⁾ Alat ini dapat mendeteksi HVK secara dini, serta menilai kelainan anatomi dan fungsional jantung, namun alat ini masih terbatas keberadaannya terutama di negara berkembang. Di Indonesia tidak semua rumah sakit kabupaten mempunyai fasilitas ini. Karena terbatasnya keberadaan ekokardiografi di daerah-daerah maka diperlukan parameter/penelitian lain untuk meningkatkan daya guna dari elektrokardiografi.

Pemeriksaan foto toraks pada posisi posteroanterior dan lateral merupakan salah satu pemeriksaan penunjang dalam deteksi hipertrofi ventrikel kiri. HVK lebih sukar didiagnosis secara radiologi, rasio kardioraks yang dipakai dalam menilai ukuran jantung, relatif kurang baik korelasinya dengan ekokardiografi. Pembesaran ventrikel kiri dimanifestasikan dengan ekstensi ke arah inferior kiri dari batas kiri bawah jantung. Pembesaran jantung yang terlihat dengan radiologi menandakan HVK sudah dalam tahap lanjut.⁽⁵⁾

Secara elektrokardiografik, hipertrofi ventrikel kiri sudah dapat ditegakkan, walaupun belum dapat ditentukan secara radiologis. Sampai saat ini elektrokardiografi merupakan cara pemeriksaan non-invasif yang masih digunakan

secara luas. Kriteria-kriteria yang sering digunakan ialah Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham.⁽⁶⁾

Vijan et al (1991) menyatakan bahwa pemeriksaan elektrokardiografi tidak begitu sensitif untuk mendeteksi HVK pada hipertensi.⁽⁷⁾ Kriteria elektrokardiografi untuk HVK biasanya menggunakan kriteria Romhilt-Estes atau Sokolow-Lyon dengan sensitifitas masing-masing 50% dan 25% sehingga untuk memperoleh diagnosis dini dari HVK diperlukan ekokardiografi.⁽⁵⁾ Kriteria HVK menurut Sokolow-Lyon S di V1 + R di V5 atau V6 > 35 mm,^(8,9,10) namun demikian *high voltage* pada hantaran prekordial elektrokardiografi dapat juga terjadi pada orang normal, khususnya orang muda dengan dinding dada yang tipis.⁽¹¹⁾

Pola strain VK terlihat pada hantaran prekordial kiri dengan gelombang R yang tinggi. Walaupun demikian, pola strain VK dapat terjadi tanpa hipertrofi ventrikel kiri.⁽¹¹⁾

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa spesifisitas kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain VK lebih tinggi (80%) bila dibandingkan dengan spesifisitas kriteria Sokolow-Lyon tanpa pola strain VK (20%) dalam menegakkan HVK secara elektrokardiografik.⁽¹²⁾

I.2. Masalah Penelitian

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon dapat meningkatkan spesifisitas diagnosis HVK secara elektrokardiografik. Sepengetahuan peneliti, belum ada penelitian yang mengukur seberapa besar pengaruh penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon dalam meningkatkan diagnosis HVK. Atas dasar tersebut maka masalah penelitian yang diajukan adalah:

Berapa besar pengaruh penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon dalam meningkatkan diagnosis HVK?

I.3. Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh yang cukup besar penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon dalam meningkatkan diagnosis HVK.

I.4. Tujuan Penelitian

I.4.1. Tujuan umum

Mengetahui besarnya pengaruh penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon dalam meningkatkan diagnosis HVK.

I.4.2. Tujuan khusus

Mengevaluasi rasio prevalensi kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain VK pada pasien hipertensi dengan HVK.

I.5. Manfaat Penelitian

Apabila didapatkan pengaruh yang besar dari penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon terhadap peningkatan diagnosis HVK, maka dapat dianjurkan bagi para klinisi di daerah yang hanya mempunyai fasilitas elektrokardiografi agar menggunakan penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon dalam memastikan diagnosis HVK, sehingga dapat diupayakan pengendalian lebih lanjut terhadap komplikasi yang masih bisa timbul pada pasien-pasien yang sudah terjadi HVK.

Bagi pasien dapat lebih mengetahui dan bersama-sama dengan klinisi berupaya sedini mungkin mengendalikan dan mencegah komplikasi lebih lanjut dari HVK yang sudah terjadi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Faktor-Faktor Risiko HVK

Pola strain VK yang klasik berupa depresi segmen ST dan inversi gelombang T pada sadapan prekordial lateral kiri pada pemeriksaan elektrokardiografi saat istirahat merupakan suatu petanda bertambahnya tekanan (*pressure overload*), kelainan tersebut dikaitkan dengan prognosis yang kurang baik pada pasien hipertensi dan populasi secara umum.^(13,14,15)

Apabila beberapa penanda HVK pada elektrokardiografi digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya tingkat risiko, maka pola kelainan tersebut merupakan penanda yang cukup baik, lebih lagi pola kelainan tersebut tidak hanya terkait dengan kelainan penyakit jantung koroner tetapi juga terkait faktor risiko kardiovaskuler seperti tekanan darah tinggi, diabetes militus, usia tua dan jenis kelamin laki-laki. Keterkaitan ini, setidaknya bisa menjelaskan konsekuensi klinis dari gambaran elektrokardiografi dan hipertrofi ventrikel kiri dan besar kecilnya ventrikel kiri. Penggabungan strain elektrokardiografi ke dalam skor-skor yang melibatkan kriteria voltase standar meningkatkan deteksi HVK pada elektrokardiografi.^(13,14,15)

Segmen ST depresi dan inversi gelombang T adalah penanda yang terkait dengan morbiditas dan mortalitas ketika kriteria HVK pada elektrokardiografi digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya risiko. Meskipun pola kelainan bisa juga menunjukkan adanya penyakit koroner yang mendasari, keterkaitan antara kelainan pada elektrokardiografi dengan peningkatan massa ventrikel kiri tidak terkait dengan munculnya penyakit koroner. Jika kriteria HVK elektrokardiografi dipakai untuk stratifikasi risiko, strain elektrokardiografi merupakan prediktor

independen untuk morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler setelah pengaturan tipe dan efektivitas terapi anti hipertensi.⁽¹³⁾

Penelitian LIFE menunjukkan bahwa terapi dengan losartan lebih efektif daripada atenolol dalam mencegah morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler pada keadaan reduksi tekanan sistolik dan diastolik yang besar serta hampir identik dengan kedua modalitas terapi. Pada substudi elektrokardiografi penelitian LIFE yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa strain pada elektrokardiografi awal berkaitan dengan massa ventrikel kiri yang lebih besar dan prevalensi HVK yang lebih banyak, menunjukkan bahwa strain elektrokardiografi juga berkaitan dengan peningkatan risiko morbiditas serta mortalitas pada penelitian LIFE.^(14,15)

II.2. Hipertrofi Ventrikel Kiri

Hipertrofi ventrikel kiri (HVK) adalah suatu keadaan yang menggambarkan penebalan dan penambahan massa ventrikel . Selain pertumbuhan miosit dijumpai juga penambahan struktur kolagen berupa fibrosis pada jaringan interstisial dan perivaskular fibrosis reaktif koroner intramiokardial.⁽¹⁾

Hipertrofi ventrikel kiri yang terjadi pada hipertensi mula-mula merupakan proses adaptasi fisiologis, akan tetapi dengan penambahan beban yang berlangsung terus HVK akan merupakan proses patologis. Hal ini terjadi bila telah dilampaui suatu masa kritis ventrikel kiri, sehingga menurunkan kemampuan jantung dan menurunkan cadangan pembuluh darah koroner. Hipertrofi ventrikel kiri merupakan remodeling struktur jantung untuk menormalisasikan regangan dinding . Hipertrofi miokardium akan menurunkan regangan dinding agar fungsi jantung tetap normal.⁽¹⁾

Remodeling didefinisikan sebagai suatu proses yang ditandai dengan perubahan molekular, selular maupun interstisial yang mengakibatkan gangguan atau perubahan dalam ukuran, bentuk maupun fungsi jantung yang diakibatkan oleh injuri miokard (misalnya IMA) maupun overload cairan, misalnya pada hipertensi maupun gangguan katup jantung yang mendasari progresi gagal jantung. Manifestasi remodeling berupa pembesaran bertahap ventrikel kiri yang dinilai dengan parameter peningkatan volume akhir diastolik (end diastolic volume = EDV) maupun volume akhir sistolik (end systolic volume) ventrikel kiri, peningkatan massa serta perubahan geometri ruang ventrikel kiri (VKi) yang menjadi lebih bulat dan kurang lonjong seperti pada keadaan normal. Perubahan morfologi ini, termasuk dilatasi VKi, disebabkan karena regangan pada jaringan parut, *slippage* sel-sel serta hipertrofi dan elongasi dari

serabut-serabut miosit yang tidak rusak. Keadaan yang mendasari fenomena ini termasuk nekrosis miokard, apoptosis, peningkatan fibrosis dan pembentukan kolagen abnormal yang disertai penurunan kekuatan tegangan (*tensile strength*) yang nyata. Diagnosis hipertrofi ventrikel kiri dapat ditegakkan dengan cara pemeriksaan klinis, radiologik, elektrokardiografik, ekokardiografik, angiografik dan lain-lain. Elektrokardiografik digunakan secara luas untuk menentukan hipertrofi ventrikel kiri, karena mudah dan murah yaitu sekitar seperlima biaya pemeriksaan ekokardiografik disamping belum tersedianya alat ekokardiografi secara luas.^(1,16,17)

II.3. Elektrokardiogram (EKG)^(18,19)

Elektrokardiogram (EKG) adalah suatu pencatatan grafis aktivitas listrik jantung. Pada EKG akan tergambar gelombang yang disebut sebagai gelombang P, QRS dan T, sesuai dengan penyebaran eksitasi listrik dan pemulihannya melalui sistem konduksi dan miokardium. Gelombang – gelombang ini direkam pada kertas grafik dengan skala waktu horisontal dan skala voltase vertikal. Makna dari bentuk – bentuk gelombang dan interval pada EKG adalah sebagai berikut :

a. Gelombang P

Sesuai dengan depolarisasi atrium. Rangsang normal untuk depolarisasi atrium berasal dari nodus sinus. Tetapi besarnya arus listrik yang berhubungan dengan eksitasi nodus sinus terlalu kecil untuk dapat dilihat pada EKG. Gelombang P dalam keadaan normal berbentuk melengkung dan arahnya ke atas pada kebanyakan hantaran. Pembesaran atrium dapat meningkatkan amplitude atau lebar gelombang P, serta mengubah bentuk gelombang P.

b. Interval P-R

Diukur dari awal gelombang P sampai awal kompleks QRS. Dalam interval ini tercakup juga penghantaran impuls melalui atrium dan hambatan impuls pada nodus AV. Interval normal adalah 0,12 sampai 0,20 detik. Perpanjangan interval P-R yang abnormal merupakan tanda adanya gangguan hantaran impuls, yang dikenal dengan nama blok jantung tingkat pertama.

c. Kompleks QRS

Menggambarkan depolarisasi ventrikel. Amplitudo gelombang ini besar karena banyaknya masa otot yang harus dilalui oleh impuls listrik. Tetapi penyebaran impuls cukup cepat, dalam keadaan normal, lama kompleks QRS antara 0,06 dan 0,10 detik. Pemanjangan penyebaran impuls melalui berkas cabang dikenal sebagai blok berkas cabang (bundle branch block), akan melebarkan kompleks QRS. Hipertrofi ventrikel akan meningkatkan amplitudo kompleks QRS karena penambahan masa otot jantung. Repolarisasi atrium terjadi selama depolarisasi ventrikel. Tetapi besarnya kompleks QRS tersebut akan menutupi gambaran repolarisasi atrium pada EKG.

d. Segmen S-T

Interval ini terletak antara gelombang depolarisasi ventrikel dan repolarisasi ventrikel. Tahap awal repolarisasi ventrikel terjadi selama periode ini, tetapi perubahan ini terlalu lemah, tidak dapat tertangkap pada EKG. Penekanan abnormal segmen S-T dikaitkan dengan iskemi miokard sedangkan peningkatan segmen S-T dikaitkan dengan infark. Penggunaan digitalis akan memperpendek segmen S-T.

e. Gelombang T

Repolarisasi ventrikel akan menghasilkan gelombang T. Dalam keadaan normal, gelombang T agak asimetris, melengkung ke atas. Inversi gelombang T berkaitan dengan iskemia miokardium. Hiperkalium akan meninggikan dan mempertajam puncak gelombang T.

f. Interval Q-T

Interval ini diukur dari awal kompleks QRS sampai akhir gelombang T, meliputi depolarisasi dan repolarisasi ventrikel. Interval Q-T rata-rata adalah 0,36 sampai 0,44 detik dan bervariasi sesuai dengan frekuensi jantung. Interval Q-T memanjang pada pemberian obat anti aritmia seperti kinidin.

Dalam usaha menginterpretasikan gambaran elektrokardiogram, harus selalu diingat bahwa gambaran EKG normal belum tentu menunjukkan jantung normal, sebaliknya gambaran EKG abnormal belum tentu menunjukkan jantung yang tidak normal pula. Betapa banyak kita lihat penderita yang menunjukkan stenosis bermakna di arteri koroner, ternyata mempunyai gambaran EKG normal. Sebaliknya, banyak kita lihat wanita muda dengan gambaran EKG abnormal seperti gelombang T terbalik di sadapan prekordial, ternyata mempunyai jantung normal, termasuk arteri koronernya. Bagaimanapun EKG hanya merupakan alat bantu diagnosis penyakit jantung. Gambaran klinis penderita tetap merupakan pegangan yang penting dalam diagnosis, apalagi penatalaksanaan penyakit penderita. Suatu

kesalahan besar bilamana diagnosis dan penatalaksanaan penderita hanya semata-mata didasarkan pada rekaman EKG.⁽¹¹⁾

Manfaat rekaman EKG yang paling besar adalah dalam diagnosis aritmia jantung, karena dengan alat ini hampir sebagian besar aritmia dapat didiagnosis. Hanya sebagian kecil memerlukan pemeriksaan lebih lanjut. Hipertrofi ventrikel kiri, ventrikel kanan, atrium kiri, atrium kanan sering dapat diketahui dari rekaman EKG. Pengetahuan mengenai ada tidaknya hipertrofi ventrikel dan atau atrium berdasarkan rekaman EKG, disertai pengetahuan mengenai penyakit jantung, akan sangat membantu menarik kesimpulan dari apa yang didapatkan. Walaupun tidak begitu sensitif dan spesifik dalam menentukan kelainan keseimbangan elektrolit, pada keadaan lanjut kelainan keseimbangan elektrolit seperti hipo dan hiperkalemi serta hipokalsemia dapat dilihat dari rekaman EKG.⁽¹¹⁾

II.4. Hipertrofi Ventrikel Kiri Secara Elektrokardiografi

Elektrokardiografi tidak secara langsung menentukan adanya anatomi hipertrofi ventrikel kiri, tetapi merupakan gambaran vektor listrik, akibat perubahan anatomi.⁽¹¹⁾

Perubahan yang terjadi pada elektrokardiogram akibat hipertrofi ventrikel kiri adalah :

a. Peningkatan voltase pada hantaran prekordial

Dalam keadaan normal, ventrikel kiri lebih berpengaruh secara elektrik dari pada ventrikel kanan dan menimbulkan gelombang S yang prominent pada hantaran dada kanan dan gelombang R yang tinggi pada hantaran dada kiri (*left chest leads*). Jika ditemukan HVK, keseimbangan kekuatan listrik lebih menonjol ke arah kiri. Sehingga pada hantaran prekordial akan menunjukkan gelombang R yang sangat tinggi (≥ 25 mm) di hantaran dada kiri dan gelombang S yang dalam (≥ 25 mm) pada hantaran prekordial kanan.^(6,7) Terdapat gelombang S yang dalam $\geq 20 - 25$ mm pada hantaran V_1 atau V_2 , sedangkan gelombang R ≥ 25 mm pada hantaran V_5 atau ≥ 20 mm di V_6 .⁽²¹⁾

b. Peningkatan voltase pada hantaran bidang frontal

Pada beberapa kasus, HVK akan menimbulkan gelombang R yang tinggi di aVL (≥ 13 mm⁶ atau ≥ 12 mm¹⁰). Kadang-kadang hanya terdapat gelombang R yang tinggi di aVL sebagai satu-satunya tanda adanya HVK, sedangkan voltase pada hantaran prekordial adalah normal. Bahkan kasus yang lain, ditemukan gelombang R yang normal di aVL, sedangkan voltase pada hantaran prekordial tinggi.⁽¹¹⁾

c. Perubahan gelombang ST - T

Depresi asimetris segmen ST diikuti inverted gelombang T yang lebar, keadaan tersebut disebut gambaran pola strain VK. Pada beberapa kasus pola strain VK gelombang T dapat dalam sekali.^(8,9) Pola strain VK kronik dijumpai pada PJH yang lama, sementara itu pola strain VK akut dapat terjadi pada keadaan peningkatan tekanan darah yang mendadak.⁽¹¹⁾

d. Deviasi sumbu ke kiri

Aksis pada HVK biasanya ke kiri (aksis -30° atau lebih negatif).^(11,20,22)

e. Peningkatan durasi QRS

Durasi QRS lebih besar daripada 0,08 detik tetapi tidak lebih dari 0,12 detik akibat dinding ventrikel yang tebal.⁽²⁰⁾

f. Peningkatan *ventricular activation time* (VAT) pada hantaran prekordial kiri

lateral

VAT disebut juga *intrinsicoid deflection* . VAT adalah waktu yang diukur dari awal depolarisasi ventrikel sampai perpotongan gelombang depolarisasi (puncak R). Harga normal VAT pada hantaran prekordial kiri adalah 0,04 detik. VAT pada V_5 dan atau V_6 lebih dari 0,04 detik adalah HVK.⁽²⁰⁾

Pada beberapa kasus, kombinasi pattern terlihat pada gambaran EKG yang sama, sebagai contoh : LAH dan RVH pada kasus stenosis mitralis atau LAH dan HVK pada hipertensi. Pada keadaan *biventricular hypertrophy*, gambaran EKG hanya menunjukkan HVK.

Jadi kita harus ingat bahwa EKG hanyalah sebuah alat penunjang dan bukan alat pengukur yang pasti. Seseorang mungkin menderita pembesaran ventrikel kiri tetapi pada EKG tidak terlihat gambaran HVK. Sedangkan high voltage dapat terlihat seseorang tanpa kardiomegali.

Dikatakan sebagai *low voltage* bila amplitudo total kompleks QRS pada enam hantaran ekstremitas adalah ≤ 5 mm.

Berikut ini terdapat daftar faktor-faktor mayor yang dapat menimbulkan *low voltage*.⁽¹¹⁾

- a. Efusi pericardial
- b. Obesitas

- c. Emfisema
- d. Diffuse myocardial injury (contoh : infark miokardium yang luas, atau fibrosis miokardium)
- e. Variant normal.
- f. Infiltrasi pada miokardium (contoh : amyloidosis)

Obesitas dapat menyebabkan *low voltage* sebab jaringan lemak yang terdapat antara jantung dan dinding dada. Pada emfisema terdapat peningkatan inflasi paru. Tambahan udara ini menyelubungi jantung. Sehingga obesitas dan emfisema sebagai penyebab *low voltage* adalah karena jarak dinding dada dengan jantung sangat jauh. Efusi perikardium, bagaimanapun juga harus dipikirkan pertama kali pada benak kita, apabila kita lihat *low voltage*, sebab efusi perikardium potensial menjadi buruk.

Myxedema (hypothyroidism) dapat menyebabkan efusi perikardium tanpa perikarditis akut. *Hypothyroidism* juga menyebabkan sinus bradikardi. Sehingga apabila diketemukan *low voltage* dan sinus bradikardia kita harus menduga kemungkinan diagnosis *myxedema*.

II.5. Kriteria Hipertrofi Ventrikel Kiri

Tabel 1. Kriteria ESTES (diagnostik bila point ≥ 5 , probable bila 4 point) ⁽⁸⁾

Kriteria EKG	Point
Kriteria voltase (salah satu)	3
a. R atau S pada limb lead ≥ 20 mm	
b. S pada V1 atau V2 ≥ 30 mm	
c. R pada V5 atau V6 ≥ 30 mm	
Abnormalitas ST – T segmen :	
Tanpa digitalis	3
Dengan digitalis	1
Pembesaran atrium kiri pada V1	3
Left axis deviation	2
Durasi QRS $>0,09$ detik	1
Delayed intrinsicoid deflection di V5 atau V6 ($> 0,05$ detik) / VAT	1

NB: Pembesaran atrium kiri ditentukan dengan adanya P terminal force di V1 kedalamannya >1 mm dan durasinya $>0,04$ detik.

Kriteria CORNEL ⁽⁸⁾

- S di V3 + R di aVL > 28 mm (laki-laki)
- S di V3 + R di aVL > 20 mm (perempuan)

Kriteria Framingham ⁽⁹⁾

- R di aVL ≥ 11 mm , R di V4 – 6 > 25 mm
- S di V1 – 3 > 25 mm
- S V1 atau V2 + R V5 atau V6 > 35 mm , R di I + S di III ≥ 25 mm

Dikatakan HVK bila salah satu kriteria di atas dan terdapat pola strain VK.

Kriteria Sokolow & Lyon ^(8,9,10)

- S di V1 + R di V5 atau V6 > 35 mm

Pada penderita obese dan overweight, kriteria Cornell lebih akurat untuk deteksi adanya HVK. ⁽²³⁾

II.6. Ekokardiografi ^(16,24)

Metode non-invasif ini memberikan informasi mengenai anatomi, morfologi serta fungsi ruang jantung, dinding jantung, katup serta pembuluh darah besar. Selain itu metode ini dapat digunakan berulang – ulang, tidak sakit, murah dan merupakan langkah penting dalam evaluasi diagnostik maupun pertimbangan tindakan bedah.

Pemeriksaan ini berdasarkan suara dengan frekuensi sangat tinggi atau disebut ultrasound. Definisi ultrasound adalah suara dengan frekuensi > 20.000 Hz.

6.1. Pemeriksaan Ekokardiografi ⁽²⁵⁾

Pemeriksaan echo dilakukan pada penderita tidur terlentang dengan posisi sedikit miring ke kiri kira-kira 30 derajat, agar jantung lebih dekat ke dinding dada. Transduser ditempatkan pada sela iga 3, 4 atau 5, 2 atau 3 jari di sebelah kiri parasternum kiri.

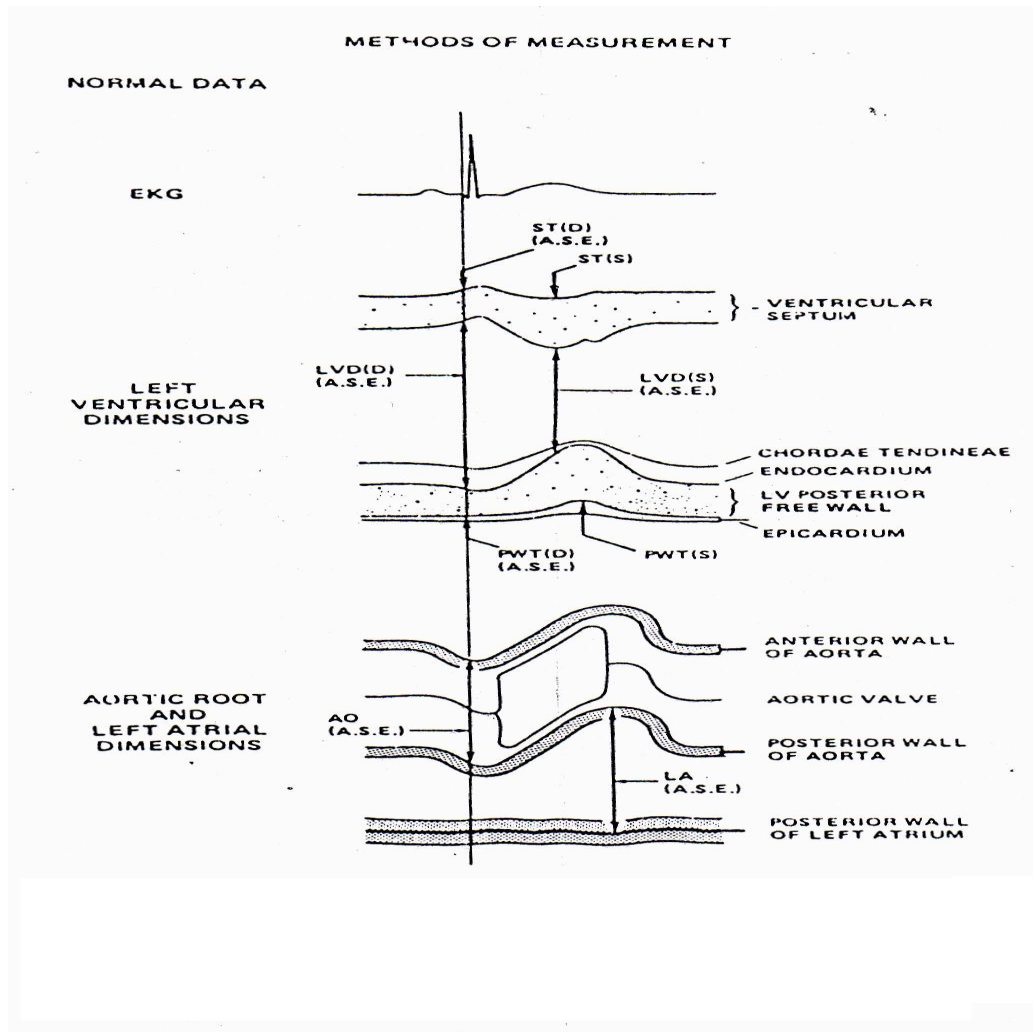
Ketentuan standar internasional terhadap pendekatan jantung untuk echo 2-D dibagi sebagai berikut :

1. Long – axis parasternal view (LAX).
2. Short – axis parasternal view (SAX) , terbagi menjadi potongan setinggi katup mitral, potongan setinggi m. papilaris dan potongan setinggi katup aorta.
3. Apical 4-chamber view.
4. Apical 2-chamber view (RAO equivalent).

Metode yang direkomendasikan oleh *American Society of Echocardiography (ASE)* untuk mengukur struktur jantung dengan M-mode adalah tehnik *leading edge to leading edge* . ASE juga merekomendasikan cara pengukuran *end-diastolic* diukur dari awal kompleks QRS, sedangkan cara mengukur *end-systolic* ventrikel kiri berdasarkan gerakan septum interventrikuler. Bila gerakan septum interventrikuler normal, end-systolic diukur dari point terbawah dari septum posterior (*the lowest posterior point of the septum*), jika gerakan septum abnormal ,diukur dari ujung anterior dari dinding posterior (*the peak anterior point of posterior wall*).⁽²⁶⁾

Ukuran akhir diastole (*end-diastolic dimension of the left ventricle / LVEDD*) diukur pada gelombang Q pada EKG, dari dinding posterior endokardial dari septum interventrikuler sampai dinding endokardial dari dinding posterior. Sedangkan ukuran akhir sistol (*end-systolic dimension of the left ventricle / LVEDS*) diukur dari puncak posterior dinding endokardial septum sampai dinding posterior ventrikel kiri. Pengukuran ketebalan septum interventrikuler (*interventricular septal thickness / IVST*) dari akhir diastol (awal kompleks QRS) atau akhir sistol antara dinding endokardial septum interventrikuler anterior dan posterior. Ketebalan dinding posterior (*posterior wall thickness / PWT*) diukur pada akhir diastol (gelombang Q dari EKG) atau akhir sistol dari dinding endokardium

sampai dinding epikardium dinding posterior ventrikel kiri.⁽²⁶⁾



6.2. Hipertrofi Ventrikel Kiri secara Ekokardiografi

Pengukuran dimensi ventrikel kiri yang paling tepat adalah dengan mengarahkan cursor beam dibawah posisi katup mitral di atas m. papilaris. Bagian-bagian jantung yang dilewati oleh beam ultrasound adalah dinding depan dada, dinding depan ventrikel kanan, ruang ventrikel kanan, septum interventrikularis, ruang ventrikel kiri dan dinding posterior ventrikel kiri. Dimensi ruang ventrikel kiri diukur pada saat akhir diastol dan akhir sistol. Diameter ventrikel kiri normal < 5,2 cm pada akhir diastol, dan < 3,2 cm pada sistol akhir. Ketebalan septum dan dinding posterior juga diukur pada akhir diastol, dengan nilai normal < 1,1 cm pada orang normal. Rasio septum terhadap dinding posterior tidak lebih dari 1,3. Gerakan septum dan dinding posterior dari awal sistol sampai awal diastol adalah berlawanan atau saling mendekati. Septum interventrikularis bergerak ke posterior pada fase sistol dan sebaliknya ke anterior pada awal diastol. Sedangkan dinding posterior bergerak ke anterior pada fase sistol dan akan bergerak ke posterior pada awal diastol. Amplitudo akibat gerakan ini disebut ekursi septum atau dinding posterior.

Nilai normal untuk septum adalah 3 – 8 mm dan untuk dinding posterior adalah 8 – 12 cm.⁽²⁷⁾

Ada beberapa cara pengukuran dimensi ventrikel kiri, biasanya menggunakan rekaman M mode dengan bantuan echo 2-dimensi. Terdapat dua cara pengukuran yang sering digunakan untuk menghitung massa ventrikel kiri yaitu : metode Penn Convention dan metode ASE. Metode Penn Convention yaitu :^(26,27,28)

$$= 1,04 [(DIVK + SIV + DPVK)^3 - DIVK^3 - 13,6] \text{ gram} .$$

Keterangan : DIVK (diameter internal ventrikel kiri) = LVID (left ventricular internal dimension).

SIV (tebal septum interventrikularis) = IVST (interventricular septal thickness).

DPVK (tebal dinding posterior ventrikel kiri) = PWT (posterior wall thickness)

Metode ASE (American Society of Echocardiography) yaitu :

$$= 1,04 [(DIVK + SIV + DPVK)^3 - DIVK^3] \times 0,8 + 0,6$$

Dalam menentukan ada atau tidaknya hipertrofi ventrikel kiri, lebih sering digunakan indeks massa ventrikel kiri yang dihitung dengan cara membagi massa ventrikel kiri dengan luas permukaan tubuh atau tinggi badan. Dikatakan hipertrofi ventrikel kiri bila LVMI (left ventricular mass index) > 116 g/m² pada pria dan > 104 gram/m² pada wanita.^(26,27,28)

BAB III
KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

III.1. Kerangka Teori

Bagan 1. Kerangka teori

III.2. Kerangka Konsep

Bagan 2. Kerangka konsep

BAB IV

METODE PENELITIAN

IV.1. Disain Penelitian

Disain penelitian yang digunakan adalah uji korelasi dengan observasional kejadian HVK antara dua kelompok, populasi kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain VK dan populasi kriteria Sokolow-Lyon tanpa pola strain VK.

IV.2. Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah penderita hipertensi yang berobat jalan di Poliklinik Hipertensi Bagian Penyakit Dalam maupun rawat inap di RSUP Dr. Kariadi Semarang.

IV.3. Responden Penelitian

Responden adalah semua penderita yang termasuk dalam populasi yang bersedia dilakukan pemeriksaan elektrokardiografi dan ekokardiografi.

IV.4. Bahan dan Alat

1. Catatan medik pasien
2. Alat pemeriksaan fisik (tensimeter, stetoskop, timbangan berat/tinggi badan)
3. Elektrokardiografi
4. Ekokardiografi

IV.5. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

a. Kriteria inklusi :

1. Penderita yang berobat di poli Penyakit Dalam dan dirawat di bangsal Penyakit Dalam atau Unit Pelayanan Jantung Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang serta dilakukan pemeriksaan Ekokardiografi di Unit Pelayanan Jantung.
2. Bersedia sebagai responden dan telah menandatangani *informed consent*.

b. Kriteria eksklusi :

1. Penderita jantung koroner
2. Penderita infark miokard
3. Penderita payah jantung
4. Tidak bersedia ikut dalam penelitian

IV.6. Jumlah Sampel

$$\left\{ Z_{\alpha} \sqrt{PQ} Z_{\alpha} \sqrt{PQ} + Z_{\beta} \sqrt{[(P1Q1) + (P2Q2)]} Z_{\beta} \sqrt{[(P1Q1) + (P2Q2)]} \right\}^2$$

$n_1 = n_2 =$

$$\{ P_1 - P_2 \}^2$$

$$\frac{\left\{ 1,96 \sqrt{(2 \times 0,35 \times 0,65)PQ} 1,96 \sqrt{(2 \times 0,35 \times 0,65)PQ} + 0,842 \sqrt{[(0,5 \times 0,5) + (0,2 \times 0,8)]} \right\}^2}{\sqrt{[(0,5 \times 0,5) + (0,2 \times 0,8)]}^2}$$

$n_1 = n_2 =$

$= 38$

$$\{ 0,5 - 0,2 \}^2$$

Jumlah sampel minimal n_1 dan n_2 masing-masing 40

Dimana : $Z\alpha$ = nilai baku normal berdasarkan $\alpha = 0,05 \rightarrow Z\alpha = 1,96$ (kemaknaan 95%)

$Z\beta$ = power penelitian 0,842 (power 80%)

$P_a = 0,5$

$P_o = 0,2$

IV.7. Cara Pengumpulan Data

Penderita hipertensi yang menjadi peserta ASKES dan berobat di Poliklinik Hipertensi RSUP Dr. Kariadi maupun rawat inap di RSUP Dr. Kariadi Semarang, ditentukan berat badannya dengan timbangan MIC Health Scale, ditentukan tinggi badannya dengan pengukur tinggi badan pada timbangan MIC Health Scale, dihitung luas permukaan tubuh berdasarkan rumus Du Bois, serta dihitung *Body Mass Index* (BMI). Kemudian dilakukan pemeriksaan fisik thorak, lalu dilakukan elektrokardiografi, dengan elektro-kardiograf 12 sadapan, kecepatan rekaman 25 mm/detik dan standarisasi 1 mv/cm. Ditentukan ada tidaknya hipertrofi ventrikel kiri menurut kriteria Sokolow- Lyon. Baik yang terdapat hipertrofi ventrikel kiri menurut kriteria Sokolow- Lyon atau tidak, dilakukan pemeriksaan ekokardiografi sebagai baku emas (*gold standard*) dengan alat Color Doppler Echocardiography dengan transduser array frekwensi 2,5 Hz oleh dokter ahli jantung untuk memastikan adanya hipertrofi ventrikel kiri dengan menghitung indeks massa ventrikel kiri menurut rumus Penn Convention. Untuk lebih jelas, lihat skema alur penelitian pada bagan 3 di bawah ini.

Hasil perhitungan elektrokardiogram menurut kriteria Sokolow-Lyon untuk menentukan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi dan pemeriksaan ekokardiografi dimasukkan ke dalam formulir penelitian.

IV.8. Alur Penelitian

Bagan 3. Alur penelitian

IV.9. Analisa Data

- a) Data yang terkumpul ditabulasi dan diproses dengan program SPSS.
- b) Untuk melihat kenormalan data dilakukan uji *Shapiro Wilk*. Bila didapatkan data dengan distribusi normal dilakukan uji beda *T test*, sedangkan data dengan distribusi tidak normal dilakukan uji non parametrik *Mann-Whitney*.
- c) Dilakukan uji hipotesis dengan uji *Chi-Square*, jika tidak memenuhi syarat digunakan uji *Fisher* dengan tingkat kemaknaan yang dipakai untuk analisis statistik $p < 0,05$.
- d) Korelasi yang digunakan adalah parameter nilai *Rasio Prevalensi*.
- e) Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

IV.10. Definisi Operasional

1. Jenis Kelamin

Jenis kelamin dinyatakan pria atau wanita.

2. Usia

Ditentukan berdasarkan anamnesis terhadap penderita dan dinyatakan dalam tahun.

3. Tekanan Darah

Diukur dengan tensimeter air raksa pada posisi terlentang, setelah istirahat selama 5 menit . Tekanan sistolik ditentukan pada suara Korotkoff fase I, sedangkan tekanan diastolic ditentukan pada suara Korotkoff fase V. Tekanan darah adalah nilai rata-rata dari 2 kali pengukuran tekanan darah istirahat dengan selisih waktu 2 menit dan selisih pengukuran tidak lebih dari 5 mmHg. Jika dari 2 pengukuran terdapat selisih lebih dari 5 mmHg, maka dilakukan pengukuran ketiga. Tekanan darah dinyatakan dalam mmHg. Pasien dinyatakan hipertensi apabila tekanan darah sistolik 140 mmHg atau lebih atau tekanan darah diastolik 90 mmHg atau lebih.

4. Kriteria Sokolow-Lyon

Tinggi gelombang S dan R diukur dari garis isoelektrik dan dinyatakan dalam mm. Jika $S_{V1} + R_{V5}$ atau $R_{V6} > 35$ mm dinyatakan sebagai positif hipertrofi ventrikel kiri. Skala ukurnya nominal yaitu ya atau tidak.

5. Pola strain VK

Jika depresi segmen ST diikuti inverted asimetric gelombang T yang lebar di sadapan prekordial lateral, keadaan tersebut disebut gambaran pola strain VK. Skala ukurnya nominal yaitu ya atau tidak.

6. Hipertrofi Ventrikel Kiri Secara Ekokardiografi

Pemeriksaan dilakukan setelah istirahat dengan cara berbaring selama 15 menit. Posisi penderita adalah lateral kiri dekubitus dan kepala dinaikkan 30 derajat. Pemeriksaan ekokardiografi M mode dilakukan dengan bimbingan eko-2 dimensi untuk menentukan tempat pengukuran. Transduser diletakkan pada interkostal III – IV sternal kiri dengan sudut 90 derajat tepat pada ujung katup mitral dibimbing dengan pemeriksaan eko-2 dimensi.

Pengukuran diameter internal ventrikel kiri, diambil tepat pada awal gelombang Q dari EKG .

Masa ventrikel kiri dihitung dengan formula Penn Convention, yaitu :

$$\text{Masa VK} = 1,04 [(\text{DIVK} + \text{SIV} + \text{DPVK})^3 - \text{DIVK}^3 - 13,6] \text{ gram}$$

Luas permukaan tubuh dihitung dengan rumus Du Bois :

$$= 0,0001 \times 71,84 \times (\text{BB}^{0,425} \times \text{TB}^{0,75}) \text{ m}^2$$

Indeks masa ventrikel kiri ditentukan dengan cara membagi masa ventrikel kiri dengan luas permukaan tubuh, yaitu :

$$\text{Indeks masa VK} = \frac{\text{masa ventrikel kiri}}{\text{luas permukaan tubuh}} \text{ gram / m}^2$$

Jika indeks masa ventrikel kiri lebih besar dari 116 gram/m² pada pria dan lebih dari 104 gram/m² pada wanita, dinyatakan hipertrofi ventrikel kiri.

Skala ukurnya nominal, yaitu ya atau tidak.

7. *Body Mass Index* (BMI)^(30,31)

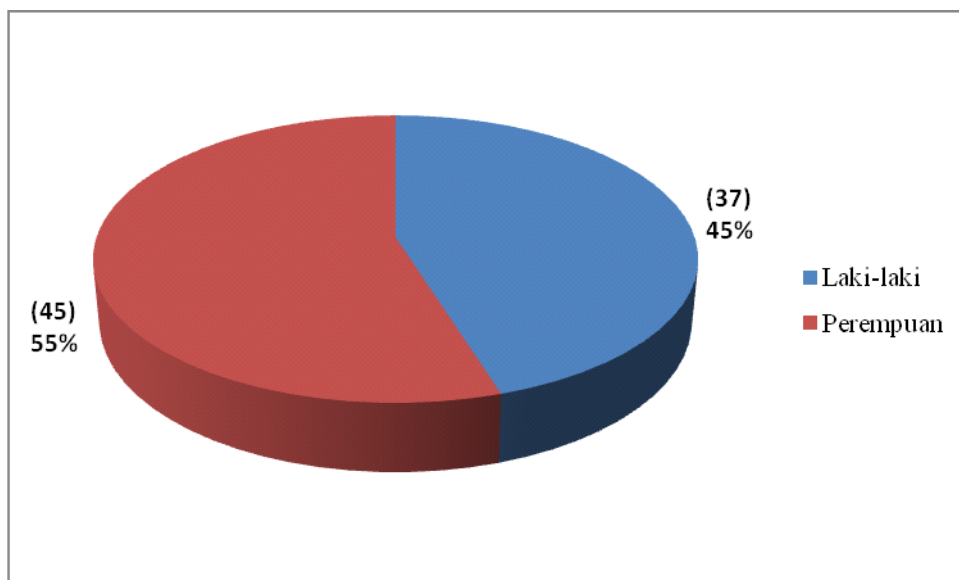
BB (kg)	Kurus < 18,5
BMI = -----	Normal 18,5 – 22,9
TB (m ²)	Kegemukan ≥ 23
	Preobese 23 – 24,9
	Obese I 25 – 29,9
	Obese II ≥ 30

BAB V

HASIL PENELITIAN

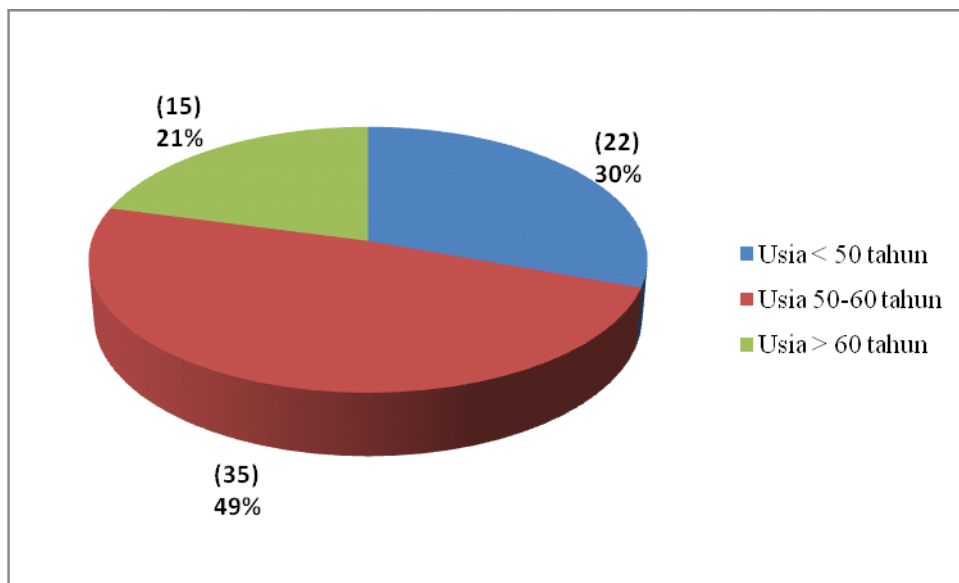
V.1. Karakteristik Responden

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 82 orang. Lebih dari setengah sampel penelitian ini adalah perempuan yaitu 45 orang (55%), dan laki-laki 37 orang (45%). Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin

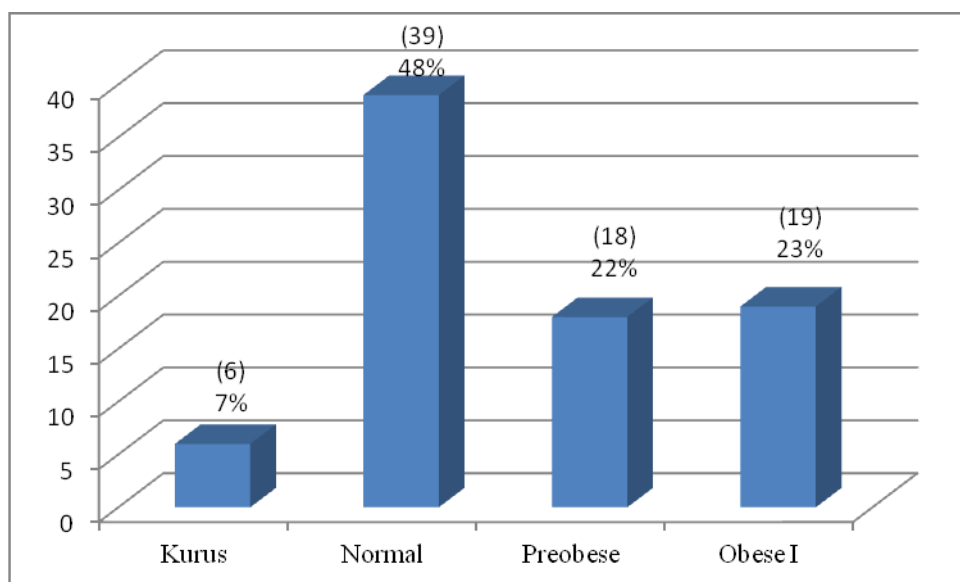
Rerata umur subyek penelitian adalah $57,9 \pm 10,7$ tahun dengan usia termuda 29 tahun dan tertua 80 tahun. Terdapat 35 orang (49%) masuk dalam kategori kelompok umur 50 – 60 tahun, 22 orang (30%) masuk kategori kelompok umur dibawah 50 tahun dan 15 orang (21%) masuk kategori kelompok umur diatas 60 tahun. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kelompok umur dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kelompok umur

Rerata indeks massa tubuh sampel adalah $22,9 \pm 3,0$ dengan BMI terendah 16,2 dan tertinggi 28,7. Terdapat 6 orang (7%) dengan kategori indeks massa tubuh kurus, 39 orang (48%) dengan kategori normal, 18 orang (22%) dengan kategori preobese dan 19 orang (23%) dengan kategori obese I.

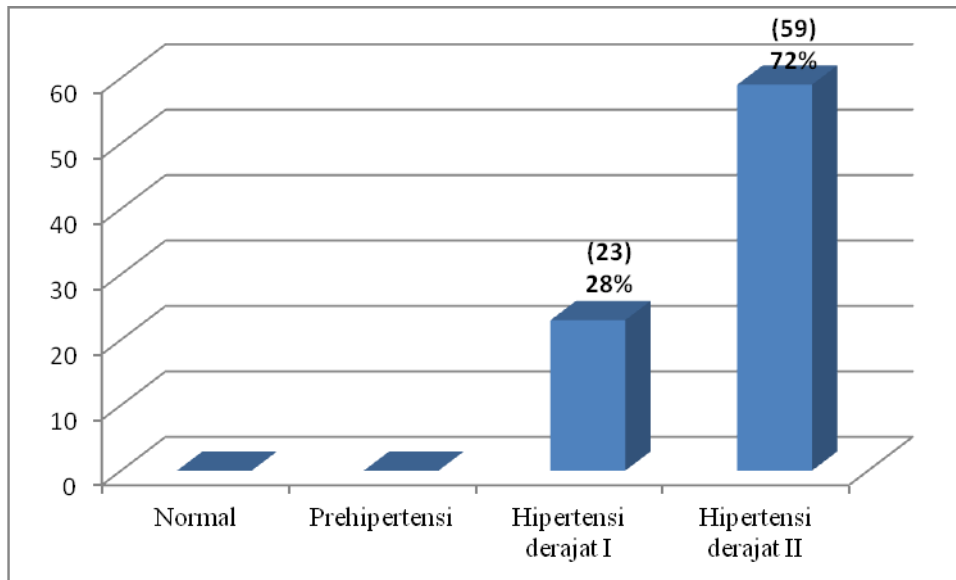
Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kategori indeks massa tubuh dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kategori indeks massa tubuh

Rerata tekanan darah sistol adalah $161 \pm 14,8$ mmHg dengan sistol terendah 140 mmHg dan sistol tertinggi 210 mmHg. Sementara itu rerata tekanan darah diastol adalah $98 \pm 7,8$ mmHg dengan diastol terendah 90 mmHg dan diastol tertinggi 130 mmHg. Apabila dikategorikan derajat hipertensinya maka terdapat 59 orang (72%) yang masuk kategori hipertensi derajat II dan 23 orang (28%) kategori hipertensi derajat I.

Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kategori tekanan darah dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kategori tekanan darah

Total sampel berjumlah 82 orang, dengan perincian masing-masing 41 orang pola strain VK positif dan pola strain VK negatif. Hasil uji normalitas data dengan Shapiro Wilk menunjukkan bahwa data umur dan BMI berdistribusi normal ($p > 0,05$) sedangkan sistol dan distol tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Uji beda umur dan BMI menggunakan *independent t – test* sedangkan uji beda sistol dan diastol menggunakan *Mann Whitney*. Tidak terdapat perbedaan bermakna umur ($p = 0,639$), BMI ($p = 0,792$), sistol ($p = 0,493$), diastol ($p = 0,940$) dan jenis kelamin ($p = 0,506$) sampel diantara kelompok kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain VK positif dan pola strain VK negatif.

Gambaran selengkapnya karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan karakteristik sampel pada kelompok pola strain VK positif

dan negatif.

		pola strain VK positif (n = 41)	pola strain VK negatif (n = 41)	P
Umur	Rerata	58,05	56,93	0,639 @
	SD	9,61	11,86	
	Median	58,00	54,00	
	Minimal	33,00	29,00	
	Maksimal	80,00	78,00	
BMI	Rerata	22,75	22,93	0,792 @
	SD	3,53	2,40	
	Median	22,20	22,35	
	Minimal	16,20	18,30	
	Maksimal	31,10	28,30	
Sistol	Rerata	160,49	161,34	0,493 #
	SD	16,31	13,32	
	Median	160,00	160,00	
	Minimal	140,00	140,00	
	Maksimal	210,00	200,00	
Diastol	Rerata	97,44	97,68	0,940 #
	SD	7,67	8,07	
	Median	100,00	100,00	
	Minimal	90,00	90,00	
	Maksimal	110,00	130,00	
Sex	Laki-laki	20	17	0,506 *
	Perempuan	21	24	

Keterangan :

@ = independent t – test

= Mann Whitney test

* = chi – square test

V.2.Hubungan antara pola strain VK dan HVK

Dari 82 sampel dengan Sokolow-Lyon pada penelitian ini, terdiri dari 41 orang dengan pola strain VK dan 41

orang tanpa pola strain VK. Sementara itu dari 41 orang dengan pola strain VK terdapat 39 orang (95%) dengan HVK dan 2 orang (5%) tanpa HVK secara Ekokardiografik. Dari 41 orang tanpa pola strain VK terdapat 31 orang (76%) dengan HVK dan 10 orang (24%) tanpa HVK secara Ekokardiografik.

Tabulasi silang 2 x 2 antara kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain VK dan Ekokardiografi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabulasi silang 2 x 2 antara kriteria Sokolow-Lyon pola strain VK dan HVK

Sokolow-Lyon	HVK		Total
	Positif	Negatif	
Pola strain VK (+)	39 (95%)	2 (5%)	41 (100%)
Pola strain VK (-)	31 (76%)	10 (24%)	41 (100%)

$p=0,012$; OR:6,3; CI 95%: 1,2823-30,838.

Dari hasil kejadian HVK pada kedua kelompok secara statistik bermakna ($p=0,012$).

Dengan cara analisis regresi logistik, teramati kejadian HVK antara kedua kelompok secara statistik bermakna.

Kelompok dengan pola strain VK positif berisiko 6,3 kali mengalami HVK (95% CI : 1,283 – 30,838).

V.3.Pembahasan

Jumlah penderita yang termasuk dalam kriteria inklusi sebagai subyek penelitian adalah 41 orang pada kelompok Sokolow-Lyon dengan pola strain VK positif dan 41 orang dengan Sokolow-Lyon tanpa pola strain VK.

Kelayakan kelompok Sokolow-Lyon tanpa pola strain VK sebagai pembanding. Pada tabel 2 terlihat bahwa variabel bebas yang dapat digolongkan sebagai karakter klinis sampel (tekanan darah sistol dan diastol) kelompok Sokolow-Lyon tanpa pola strain VK tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$).

Pada tabel 2 terlihat bahwa variabel perancu jenis kelamin pada dua kelompok juga tidak berbeda secara bermakna ($p>0,05$). Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa penderita pada kelompok Sokolow-Lyon

dengan pola strain VK positif dan tanpa pola strain VK berasal dari populasi yang sama.

Pada tabel 3 terlihat bahwa penderita yang HVK positif terdapat pada kelompok Sokolow-Lyon dengan pola strain VK positif 39 orang (95%), sisanya 2 orang (5%) HVK negatif. Pada kelompok Sokolow-Lyon tanpa pola strain VK 31 orang (76%) HVK positif, sisanya 12 orang (24%) HVK negatif. Angka kejadian pembesaran ventrikel kiri pada kelompok Sokolow-Lyon dengan pola strain VK positif lebih tinggi secara bermakna ($p < 0,05$) bila dibandingkan dengan tanpa pola strain VK.

Interval kepercayaan (Confidence interval/CI)-95% berkisar antara 1,282-30,838.

Odds rasio (OR) sebesar 6,3 dan probabilitas penderita Sokolow-Lyon dengan pola strain VK positif untuk kejadian HVK sebesar 86%.

Dengan demikian hipotesis yang mengatakan bahwa terdapat pengaruh yang cukup besar penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon dalam menilai HVK dapat diterima. Disamping itu karena kriteria keberhasilan yang diajukan juga mampu membedakan antara kelompok yang mengalami kejadian hipertrofi ventrikel kiri dan kelompok yang tidak mengalami kejadian hipertrofi ventrikel kiri, maka kriteria tersebut bersifat valid dan dapat diajukan sebagai kriteria keberhasilan diagnostik HVK, disamping kriteria yang telah diajukan oleh para peneliti terdahulu misalnya penelitian Agus w dan Sugiri (2007) yang menyatakan bahwa spesifitas kriteria sokolow-Lyon dengan pola strain VK lebih tinggi (80%) bila dibandingkan dengan kriteria Sokolow-Lyon tanpa pola strain VK (20%) dalam menegakkan HVK.

Dibandingkan dengan penelitian lain yaitu kejadian HVK pada penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon. Pada penelitian *Ogah.O.S et al.*²⁹ dengan melihat hubungan antara pembesaran ventrikel kiri secara elektrokardiografi dengan penambahan pola strain VK pada struktur serta fungsi ventrikel kiri, terhadap 191 orang penderita hipertensi yang terdiri dari 64 orang dengan EKG-HVK dengan pola strain VK dan 65 orang dengan EKG-HVK tanpa pola strain VK serta 62 orang dengan EKG normal, didapatkan hasil antara kelompok dengan pola strain VK positif dan kelompok tanpa pola strain VK secara statistik berbeda secara bermakna ($p = 0,023$) dan penambahan pola strain VK meningkatkan angka kejadian HVK (OR:1,97; CI 95%: 1,087-3,303; $p = 0,024$).

Pada penelitian *Salles Gil et al.*¹³ dengan melihat pentingnya pola strain VK pada pasien hipertensi yang resisten, terdapat 471 orang penderita dengan hipertensi persisten yang terdiri dari 101 orang dengan EKG-HVK

dengan pola strain VK dan 339 orang dengan EKG-HVK tanpa pola strain VK, didapatkan hasil antara kelompok dengan pola strain VK positif dan kelompok tanpa pola strain secara statistik berbeda secara bermakna ($p < 0,001$) dan penambahan pola strain VK meningkatkan angka kejadian HVK (OR:1,66; CI 95%: 1,25-2,20; $p < 0,001$).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

- a. Secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain VK dan tanpa pola strain VK terhadap diagnosis HVK ($p=0,012$).
- b. Terdapat pengaruh yang cukup besar penambahan pola strain VK pada kriteria Sokolow-Lyon dalam memastikan diagnosis HVK (OR:6,3; CI 95%: 1,282-30,838).

VI.2. Saran

- a. Diperlukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih banyak.
- b. Kriteria Sokolow-Lyon dengan pola strain VK positif dapat digunakan untuk memastikan diagnosis HVK khususnya pada tempat yang hanya mempunyai fasilitas alat elektrokardiografi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutikno, Abdoelrochim I. P. Penyakit Jantung Hipertensif. Noer S, Waspadji S, Rachman M, Lesmana L. A, Widodo D, Isbagio H, eds. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid I, Edisi ketiga. Jakarta : Balai Penerbit FKUI, 1996 : 1128 – 33.
2. Karo-Karo S. The 24 hour pressure pattern : Does it have implication for morbidity and mortality. Harimurti G.M, Rachman O, Supari S, Kalim H dan Baraas F. Aspek metabolic pada penyakit kardiovaskuler. 14 th weekend course on cardiology 3. Jakarta : FKUI , 2002 : 93 -99.
3. Massie M. B. Systemic Hypertension. Tierney M. L, McPhee J. S, Papadakis M. Current Medical Diagnosis & Treatment 2002. 41st ed. New York. 2002, 459 – 84.
4. Mohammed M.J. Determination of Left Ventricular Mass By Echocardiograph In Normal Arab People. Medl J of

- Islamic Academy of Sciences. 2001. 14 : 2 , 59 –64.
5. Dasril Efendi. Korelasi Dispersi QT Dengan Hipertrofi Ventrikel Kiri Pada Penderita Hipertensi. Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, 2003.
 6. Goldman M.J. Principles of Clinical Electrocardiography , 10 th ed. California , Lange Medical Publication. 1979 ; 85 – 111.
 7. Vijan SG. How reliable is the electrocardiogram in detecting left Ventricular Hypertrophy in Hipertension. In Post Grad Med.J, 1991. 67.646-48.
 8. Duprez D, Ghent. Four Diagnostic Criteria Four ECG-LVH. European Society of Hypertension, 2004.
 9. Mackenzie Graham. Framingham ECG LVH Calculator .www.CardiacRisk.org.uk, 2001.
 10. Castellanos A. Left Ventricular Hypertrophy (LVH), Hurst's The Heart 8 th Edition, The Resting Electrocardiogram, 321 – 56.
 11. Goldberger E, Goldberger L. A. Atrial and Ventricular Enlargment. In : Goldberger L.A , Goldberger . Clinical Electrocardiography . 2nd ed . New York. 1981, 63 – 72.
 12. Agus W, Sugiri. Manfaat Penambahan Strain Pattern pada Kriteria Sokolow-Lyon Dalam Menilai Pembesaran Ventrikel Kiri Secara Elektrokardiografik. Tesis PPDS I Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, 2007.
 13. Salles G, Cardoso C, R Armando, B Katia, M Elizabeth. Importance of the Electrocardiographic Strain Pattern in Patients With Resistance Hypertension. Hypertension. 2006;48:437-442.
 14. Okin PM, Devereux RB, Fabsitz RR, Lee ET, Galloway JM, Howard BV. Quantitative Assesment of Electrocardiographic Strain Pattern Predicts Increased Left Ventricular Masa : The Strong Heart Study. J Am Coll Cardiol 2002;40:1395-400.
 15. Okin PM, Devereux RB, Nieminen MS, J Sverker, Oikarinen L, etal. Electrocardiographic Strain Pattern and Prediction of Cardiovascular Morbidity and Mortality in Hypertensive Patients. Hypertension.2004;44:48-54.
 16. Rifqi S . Remodeling in Heart Failure : Benefit of Early Intervention . Hadi M, Hirilan, Husein G. Penatakasanaan Penderita Penyakit Dalam Secara Holistik Dan Integratif, PIT VII Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia Cabang Semarang . Badan Penerbit UNDIP . 2003 : 293 – 96.
 17. Sutikno. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Hipertrofi Ventrikel Kiri pada Hipertensi. Laporan untuk mencapai sebutan Spesialis I Ilmu Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia , Jakarta, 1994.
 18. Pratanu Sunoto. Elektrokardiografi. Noer S, Waspadji S, Rachman M, Lesmana L, Widodo D, Isbagio H dkk . Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam . Jilid I, Edisi ketiga. Jakarta . Balai Penerbit FKUI . 1996 : 888 – 933.
 19. Penney F, Marjorie A. Prosedur Diagnostik Penyakit Kardiovaskuler. Price S, Wilson L . Patofisiologi . Edisi 4 . Penerbit Buku Kedokteran ECG . Jakarta. 1995:496 – 523.
 20. Norman A. Chamber Enlargements . Norman A. 12 Lead ECG Interpretation . New York , McGraw-Hill, Inc. 1992 : 77 – 85.

21. Grauer K. Clinical Detection of Chamber Enlargement. Grauer K. A Practical Guide To ECG Interpretation. USA , A Times Mirror Company . 1998 : 153 – 69.
22. Sistematika Dan Latihan Pembacaan EKG. Karim S, Kabo P. EKG dan Penanggulangan beberapa penyakit jantung untuk dokter umum. Jakarta, FKUI . 1996 : 109 – 11
23. Peter M, Sverker J, Richard B, Devereux, Sverre, Kjeldsen , Bjorn D. Effect of Obesity on Electrocardiographic Left Ventricular Hypertrophy in Hypertensive Patiens. The Losartan Intervention For Endpoint (LIFE) Reduction in Hypertension Study. Hypertension, 2000 ; 35 : 13 – 18.
24. Soenarta A, Oemar H. Pemeriksaan Non-Invasif Pada Penyakit Kardiovaskuler. Ismudiati L, Baraas F, Karo-Karo S, Surwianti R. Buku Ajar Kardiologi. Jakarta : Balai Penerbit FKUI , 1998 : 71 – 83.
25. Fundamentals of Echocardiography Physical Principles of Conventional Echocardiography .Schmailzl K, Ormerod O. Ultrasound in Cardiology . English Translation By O’Neal Wandrey S, New York , Blackwell Science . 1994 : 21 – 25.
26. M-Mode Echocardiographic Measurements and Calculations. Anderson B. Echocardiography : The Normal Examination and Echocardiographic Measurements. Australia . 2000 MGA Graphics. 2002 : 105 – 22.
27. Echocardiographic Evaluation of Left and Right Ventricular Systolic Function. Otto C. Textbook of Clinical Echocardiography. Washington . W.B.Saunders Company . 2000 : 101 – 8.
28. Sundstrom J, Lind L, Arnlov J, Zethelius B, Andren B, Lithell O. H. Echocardiographic and Electrocardiographic Diagnoses of Left Ventricular Hypertrophy Predict Mortality Independently of Each Other in a Population of Elderly Men. Circulation 2001 ; 103 : 2346 – 2351.
29. Ogah OS, Adebisi AA, Oladapo OO, Aje A, Ojji DB, Adebayo AK, Salako BL, Falase AO. Associayion between Electrocardiographic left Ventricular Hypertrophy with Strain Pattern and Left Ventricular Structure and Function. Cardiology 2006; 106 : 14-21.
30. Adam John MF. Manfaat Penurunan Berat Badan pada Obese dengan komplikasi Metabolik. Dalam: Djokomoeljanto R, Darmono, Suhartono T, Pemayun TGD. Naskah Lengkap Kongres Nasional V Persatuan Diabetes Indonesia (Persadia) dan Pertemuan Ilmiah Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni). Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang. 2002: 15 – 22
31. Djokomoeljanto R. Metabolic Syndrome dan Obesitas. Workshop Sindroma Metabolik & Gangguan Vaskuler ,FK UNDIP , Hotel Horizon Semarang, 10 Juli 2004, 1 – 8.

Lampiran 1.

Lembar Persetujuan Calon Subyek Penelitian

Dengan ini saya menyatakan bahwa saya telah membaca lembar informasi pasien penelitian,

- Saya telah cukup menerima informasi mengenai tujuan dan jalannya penelitian.
- Saya setuju berpartisipasi dalam penelitian.
- Saya menerima bahwa data penelitian ini akan dirahasiakan oleh peneliti.
- Saya tahu bahwa saya dapat menarik diri dari penelitian kapan saja tanpa efek negatif.
- Dalam rangka keperluan penelitian, saya setuju bahwa data yang dikumpulkan selama penelitian ini dapat diproses dengan sistem komputer.
- Saya mempunyai hak untuk meminta data-data saya sendiri setiap waktu kepada dokter peneliti.
- Nama saya atau setiap bahan yang mengidentifikasi saya sebagai partisipan dari penelitian ini tidak akan diumumkan tanpa persetujuan tertulis.

Saya menyatakan bahwa saya telah dengan jujur menjawab segala hal yang berkaitan dengan riwayat medis saya dan saya akan mengikuti semua petunjuk dan peraturan yang dikenakan kepada saya oleh staf penelitian yang namanya tercantum pada lembar informasi ini.

Nama _____ Tanda tangan _____ Tanggal _____

Dokter _____ Tanda tangan _____ Tanggal _____

Lampiran 2.

Formulir Penelitian

1. Identitas

Nama :	Umur :	Sex : L / P
	thn	
Berat Badan :	Tinggi Badan :	cm
Kg		

Luas Permukaan Badan (Du Bois) :	m ²	BMI :	kg/m ²
Tek. Darah Sistolik :	mmHg	Tek. Darah Diastolik :	mmHg
Derajat Hipertensi (JNC VII) :	I / II		

2. Pemeriksaan thorak :

3. Elektrokardiografi

3.a. Kriteria Sokolow-Lyon

VOLTASE		KETENTUAN	H V K	
S di V1		HVK jika > 35	1.	YA
R di V5 / V6			2.	TIDAK
S di V1 + R di V5 / V6				

3.b. Pola Stain Ventrikel Kiri

Pola strain VK	
1.	YA
2.	TIDAK

4. Ekokardiografi

DIVK (diameter internal ventrikel kiri)	mm
SIV (septum interventrikuler)	mm
DPVK (dinding posterior ventrikel kiri)	mm

MASSA VENTRIKEL KIRI (Penn Convention)	
$= 1,04 \times [3 \times (\text{DIVK} + \text{SIV} + \text{DVPK}) - 3 \text{DIVK}] - 13,6$	Gram

INDEKS MASSA VENTRIKEL KIRI	
$\frac{\text{MASSA VENTRIKEL KIRI}}{\text{LUAS PERMUKAAN BADAN}}$	g/m^2

KETENTUAN	HVK
HVK jika :	
- Laki-laki > 116 gram/m ²	1. YA
- Wanita > 106 gram/m ²	2. TIDAK

Data Sampel Penelitian

No.	NAMA	Kelami n	Umu r	BB	TB	BMI	LPB	Tensi	SV1	RV5/ 6	SV1+RV 5/6
1.	Supartiah	w	55	76,50	167,1 0	27,40	1,86	160/100	12	29	41
2.	Yulianingsih	w	31	71,00	162,1 0	27,10	1,76	180/130	18	20	38
3.	Suparmo	p	63	60,20	160,0 0	23,51	1,62	160/110	8	28	36
4.	Djharudin	p	58	53,60	161,0 0	20,69	1,55	150/90	13	23	36
5.	Alifah	w	70	66,80	157,5 0	26,90	1,68	140/90	16	19	35
6.	Endang S.	w	50	69,00	155,0 0	28,70	1,68	150/95	17	22	39
7.	Filiani	w	55	68,00	157,0 0	27,64	1,69	140/90	10	27	37
8.	Roso S.	p	39	66,80	165,0 0	24,56	1,74	140/100	16	25	41
9.	Masingsih	w	57	56,00	155,0 0	23,33	1,54	190/100	10	26	36
10.	Ch Suryati	w	57	55,00	157,0 0	22,30	1,54	155/100	19	25	44
11.	Sabit	p	53	53,00	162,0 0	20,20	1,55	160/110	12	26	38
12.	Anastasia	w	51	45,00	145,0 0	21,40	1,34	160/100	12	24	36
13.	Muljani	w	53	49,00	155,0 0	20,40	1,45	160/100	9	28	37
14.	Wahyuni	w	41	65,00	160,0 0	25,40	1,68	150/100	17	22	39
15.	Iswatiati	w	50	54,00	160,0 0	21,10	1,55	160/105	15	23	38
16.	Supriyati	w	50	62,00	152,0 0	26,83	1,58	160/100	15	21	36
17.	Sukemi	w	55	68,00	157,0 0	27,64	1,69	140/90	10	25	35
18.	Indrayanti	w	53	44,00	151,0 0	19,30	1,36	150/90	12	24	36
19.	Kulimah	w	62	55,00	157,0 0	22,30	1,54	155/100	14	22	36
20.	Dwiyanto B.	p	42	66,80	165,0 0	24,56	1,74	150/100	13	27	40

21.	Latifah	w	65	45,00	0	22,28	1,32	150/90	15	22	37
22.	Sri Suyatmi	w	63	57,50	0	23,48	1,57	150/90	13	25	38
23.	Sholeh	p	29	63,00	0	22,59	1,71	150/90	8	27	35
24.	Anisa	w	69	47,00	0	22,35	1,36	160/90	12	29	41
25.	Eni Waroh	w	49	42,10	0	19,80	1,30	155/90	16	21	37
26.	Marimin	p	72	60,00	0	24,97	1,59	160/100	10	28	38
27.	Abdul Ghofur	p	61	62,00	0	24,84	1,63	160/100	13	23	36
28.	Supitono	p	50	54,00	0	21,10	1,55	140/90	12	26	38
29.	Endang	w	49	60,00	0	24,03	1,61	160/100	17	19	36
30.	Sukardi	p	54	55,00	0	22,00	1,55	175/100	19	20	39

No.	SOKO - LYON	LV strain	DIVK	SIV	DPVK	MVK	IMVK	Kat BMI	Kat Hip	Kat IMV K	Kat Usia
1.	(+)	(+)	4,5	1,5	1	248,35	133,8	4	3	1	2
2.	(+)	(-)	4,7	1,2	1,1	235,14	133,6	4	3	1	1
3.	(+)	(+)	5,7	1,2	0,9	287,33	176,8	3	3	3	3
4.	(+)	(+)	5,1	1,1	1	236,62	152,3	2	2	3	2
5.	(+)	(-)	5,3	1,6	0,9	325,10	193,6	4	2	1	3
6.	(+)	(+)	4,7	1,2	1,1	235,14	139,7	4	2	1	2
7.	(+)	(+)	4,1	1,9	1,2	302,90	179,5	4	2	1	2
8.	(+)	(-)	4,2	1,8	1,2	297,53	171,3	3	3	3	1
9.	(+)	(-)	4,3	1,4	0,7	176,34	114,5	3	3	1	2

10.	(+)	(-)	5,7	0,8	0,8	198,38	128,6 6	2	3	1	2
11.	(+)	(+)	4,5	1,1	1,2	218,64	140,8 1	2	3	3	2
12.	(+)	(-)	4,1	1,1	1,2	187,35	140,1 8	2	3	1	2
13.	(+)	(-)	5,1	0,9	0,9	190,09	130,7 0	2	3	1	2
14.	(+)	(+)	3,7	1,3	1,1	169,78	101,1 7	4	3	2	1
15.	(+)	(-)	4,4	1,1	1	183,42	118,2 6	2	3	1	2
16.	(+)	(-)	4,1	1,2	0,9	162,58	102,5 9	4	3	2	2
17.	(+)	(+)	4,1	1,7	1,1	256,37	151,9 4	4	2	1	2
18.	(+)	(-)	4,6	1,1	0,7	157,80	115,7 5	2	2	1	2
19.	(+)	(-)	5,7	0,8	0,8	198,38	128,6 6	2	3	1	3
20.	(+)	(-)	4,2	1,7	1,2	281,58	162,1 9	3	3	3	1
21.	(+)	(-)	3,2	1,5	0,9	134,96	102,4 2	2	2	2	3
22.	(+)	(-)	4,6	1,2	0,8	184,17	117,4 8	3	2	1	3
23.	(+)	(-)	4,6	1,3	1,1	241,89	141,6 0	2	2	3	1
24.	(+)	(-)	4,1	1,1	0,9	150,78	110,7 5	2	3	1	3
25.	(+)	(+)	5,1	0,8	0,6	134,05	102,7 7	2	2	2	1
26.	(+)	(-)	4,4	1,3	1,1	224,82	141,8 3	3	3	3	3
27.	(+)	(-)	4,3	1,6	1	245,36	150,5 4	3	3	3	3
28.	(+)	(-)	4,2	1,2	1,3	222,14	143,2 2	2	2	3	2
29.	(+)	(-)	4,1	1,2	1,1	187,35	116,5 6	3	3	1	1
30.	(+)	(-)	4,5	1,3	0,9	204,42	131,9 7	2	2	3	2

No.	NAMA	Kelamin	Umu r	BB	TB	BMI	LPB	Tensi	SV 1	RV5/ 6	SV1+RV5 /6
31.	Ramidjo	p	74	65,00	164,0 0	24,20	1,71	150/90	17	19	36
32.	Soemastuti	w	73	44,00	151,0 0	19,30	1,36	160/100	12	25	37
33.	Komariah	w	60	49,00	155,0 0	20,40	1,45	160/100	9	28	37
34.	Sumardi	p	54	54,00	160,0 0	21,10	1,55	150/100	13	29	42
35.	Suharno	p	49	50,00	155,0 0	20,80	1,47	160/90	19	20	39
36.	Narta	p	54	68,00	168,0 0	24,09	1,77	160/100	16	26	42
37.	Sayekto	p	70	66,00	160,0 0	25,78	1,69	170/100	17	22	39
38.	Sunaryati	w	50	60,00	155,0 0	24,97	1,59	140/90	19	20	39
39.	Sugito	p	75	57,00	164,0 0	21,19	1,62	150/100	18	22	40
40.	Kaminah	w	51	54,00	160,0 0	21,10	1,55	160/90	17	19	36
41.	Nuryati	w	52	59,00	157,0 0	23,90	1,59	160/100	18	26	44
42.	Karnaen	p	54	63,00	167,0 0	22,59	1,71	180/100	15	27	42
43.	Sutomo	p	52	80,00	168,0 0	28,30	1,90	180/100	12	25	37
44.	Parini Enggar	w	54	53,90	155,5 0	22,29	1,52	160/100	8	27	35
45.	Imam S.	p	71	54,80	165,0 0	20,15	1,60	170/90	14	24	38
46.	Amrodi	p	49	68,10	163,0 0	25,60	1,73	150/90	15	20	35
47.	Maryatun	w	56	65,00	155,0 0	27,08	1,64	150/90	11	28	39

48.	Djumari	p	60	67,00	166,0 0	24,30	1,75	150/100	14	23	37
49.	Marsiyam	w	80	40,00	150,0 0	17,80	1,30	170/100	23	24	47
50.	Mudasir	p	61	57,50	162,0 0	21,70	1,61	150/90	8	28	36
51.	Tugiyono	p	61	60,00	172,0 0	20,30	1,71	160/90	4	34	38
52.	Isnaeni	w	48	39,00	155,0 0	16,20	1,32	165/110	21	25	46
53.	Maesaroh	w	40	46,00	158,0 0	18,40	1,44	140/100	20	23	53
54.	Kasminah	w	48	52,00	155,0 0	21,60	1,49	150/100	23	32	55
55.	Asmanah	w	68	55,00	150,0 0	24,40	1,49	160/100	11	30	41
56.	Selamet	p	70	54,00	158,0 0	21,10	1,54	160/90	12	27	39
57.	Sugiyono	p	59	56,00	168,0 0	19,80	1,63	190/110	23	19	42
58.	Asmah	w	45	40,00	148,0 0	18,30	1,29	200/100	16	24	40
59.	Rukanti	w	78	56,00	163,0 0	21,10	1,60	180/90	13	25	38
60.	Aminah	w	60	50,00	150,0 0	22,20	1,43	190/100	10	25	35

No.	SOKO-LYON	LV strain	DIVK	SIV	DPVK	MVK	IMVK	Kat BMI	Kat Hip	Kat IMVK	Kat Usia
31.	(+)	(-)	4,7	1,1	1,3	250,65	146,7 1	3	2	3	3
32.	(+)	(-)	4,1	1,3	1,1	200,33	146,9 5	2	3	1	3
33.	(+)	(-)	5,1	1,2	0,9	236,62	162,6 9	2	3	1	2
34.	(+)	(+)	3,7	1,8	1,2	246,51	158,9 4	2	3	3	2
35.	(+)	(-)	4,6	1,4	0,9	226,82	154,6 2	2	2	3	1

36.	(+)	(-)	4,4	1,2	1,3	239,46	135,1 1	3	3	3	2
37.	(+)	(-)	3,7	1,3	1,2	181,58	107,5 0	4	3	4	3
38.	(+)	(+)	3,9	1,3	1,1	184,76	116,5 5	3	2	1	2
39.	(+)	(-)	5,5	1,1	0,8	234,80	145,3 2	2	3	3	3
40.	(+)	(-)	4,4	1,2	1,1	210,60	135,7 8	2	3	1	2
41.	(+)	(+)	4,2	1,6	0,7	194,96	122,7 3	3	3	1	2
42.	(+)	(-)	5,1	1,2	0,9	236,62	138,5 2	2	3	3	2
43.	(+)	(-)	4,6	1	1,2	212,18	111,7 3	4	3	4	2
44.	(+)	(-)	4,4	1,1	0,8	157,86	103,9 8	2	3	2	2
45.	(+)	(-)	4,2	1,2	0,9	169,40	106,1 4	2	3	4	3
46.	(+)	(-)	4,7	1,1	0,9	191,22	110,2 1	4	2	4	1
47.	(+)	(-)	4,4	1,1	0,9	170,44	103,9 3	4	2	2	2
48.	(+)	(+)	4,5	1,4	0,8	204,42	117,0 9	3	3	3	3
49.	(+)	(+)	4	1,3	0,7	144,48	110,8 9	1	3	1	3
50.	(+)	(+)	4,5	1,3	0,8	190,63	118,5 9	2	2	3	3
51.	(+)	(+)	5,4	1,3	1	297,43	174,0 0	2	3	3	3
52.	(+)	(+)	5,3	1,2	0,6	203,80	154,4 0	1	3	1	1
53.	(+)	(+)	5,5	1,1	0,8	234,80	163,5 5	1	3	1	1
54.	(+)	(+)	5,5	1	0,7	201,55	135,1 2	2	3	1	1
55.	(+)	(-)	5	1,2	0,5	169,19	113,4 2	3	3	1	3
56.	(+)	(+)	4,9	1,3	0,9	236,27	153,7 3	2	3	3	3
57.	(+)	(+)	3,7	1,5	1,7	275,37	168,7	2	3	3	2

58.	(+)	(-)	4,7	1,3	0,7	191,22	4 148,2 0	1	3	1	1
59.	(+)	(-)	3	1,6	1,2	161,24	100,9 9	2	3	2	3
60.	(+)	(+)	4,3	1,4	1,1	230,72	161,0 6	2	3	1	3

No.	NAMA	Kelamin	Umu r	BB	TB	BMI	LPB	Tensi	SV 1	RV5/ 6	SV1+RV5 /6
61.	Soemidjo	p	60	78,00	173,0 0	26,10	1,92	180/90	10	25	35
62.	Siti Fatimah	w	73	48,00	143,0 0	23,50	1,36	170/100	15	20	35
63.	Fahrurudin	p	33	45,00	150,0 0	20,00	1,37	150/100	10	25	35
64.	Tumiyem	w	65	40,00	145,0 0	19,00	1,27	200/100	20	22	42
65.	Murni	w	52	63,00	153,0 0	26,90	1,60	180/110	10	25	35
66.	Karsono	p	69	50,00	145,0 0	23,80	1,40	210/110	13	22	35
67.	Jumiyati	w	42	50,00	155,0 0	20,80	1,47	160/90	20	15	35
68.	Suparti	w	74	60,00	160,0 0	23,40	1,62	170/90	8	34	42
69.	Sulastri	w	73	41,00	152,0 0	17,70	1,33	160/90	12	28	40
70.	Rudi Setiawan	p	62	50,00	160,0 0	19,50	1,50	150/90	10	32	42
71.	Sumirah	w	63	49,00	143,0 0	24,00	1,37	150/90	10	26	36
72.	Supangkat	p	56	74,00	172,0 0	25,00	1,87	150/90	18	23	41
73.	Saebiyati	w	58	53,50	156,0 0	21,80	1,52	170/90	9	26	35
74.	Kaminem	w	69	40,00	146,0 0	18,80	1,28	160/100	17	22	39
75.	Yoyok	p	55	78,00	173,0 0	26,10	2,07	140/90	16	19	35

					0						
					161,0						
76.	Moch Cholil	p	66	68,00	0	26,20	1,72	150/90	15	24	39
					160,0						
77.	Djimu	p	55	58,00	0	22,70	1,60	150/100	9	29	38
					160,0						
78.	Sadiman	p	72	45,00	0	17,60	1,44	160/100	17	18	35
					153,0						
79.	Samadi Poyo	p	68	63,00	0	26,90	1,60	170/110	18	20	38
					170,0						
80.	Piran	p	59	62,00	0	21,50	1,72	180/120	5	30	35
					150,0						
81.	Watini	w	54	59,00	0	26,20	1,54	170/90	15	25	40
					167,0						
82.	Indra Sasono	p	54	61,00	0	21,90	1,69	170/110	8	34	46

Keterangan :

Kat BMI

Kat Hipertensi :

1 : Kurus (< 18,5)

1 : Normal (sistol 110-139) atau (diastol < 90)

2 : Normal (18,5-22,9)

2 : Hipertensi derajat I (sistol 140-159) atau (diastol 90-99)

Overweight (≥ 23)

3 : Hipertensi derajat II (sistol > 160) atau (diastol > 100)

3 : Preobese (23-24,9)

4 : Obese I (25-29,9)

5 : Obese II (≥ 30)

No.	SOKO- LYON	LV strain	DIVK	SIV	DPVK	MVK	IMVK	Kat BMI	Kat Hip	Kat IMVK	Kat Usia
61.	(+)	(+)	5,4	1,4	0,7	261,3 9	136,2 1	4	3	3	3
62.	(+)	(-)	3,1	1,6	0,9	138,0 6	101,5 2	3	3	2	3
63.	(+)	(+)	5,3	1,1	1	253,0 0	184,7 0	2	3	3	1
64.	(+)	(+)	4,5	1,2	0,9	190,6 3	149,9 5	2	3	1	3
65.	(+)	(+)	5,7	1,1	0,7	232,5 5	145,0 5	4	3	1	2
66.	(+)	(+)	5,6	1,1	0,8	242,5 1	173,5 0	3	3	3	3
67.	(+)	(-)	5,7	1,2	0,6	232,5	158,5	2	3	1	1

						5	2						
68.	(+)	(+)	4,7	1,4	1,3	299,8	184,8	6	6	3	3	1	3
69.	(+)	(+)	4,9	1	1	205,6	154,7	9	3	1	3	1	3
70.	(+)	(+)	4,8	1,4	1	259,5	172,9	6	1	2	2	3	3
71.	(+)	(+)	4,6	1,5	0,7	212,1	154,6	8	6	3	2	1	3
72.	(+)	(+)	5,1	1,5	1	304,9	163,2	8	0	4	2	3	2
73.	(+)	(+)	4	1,5	1,2	232,6	153,3	3	7	2	3	1	2
74.	(+)	(+)	4,8	1,5	0,7	228,1	178,5	0	4	2	3	1	3
75.	(+)	(+)	4,2	1,7	1,6	348,1	168,3	0	2	4	2	3	2
76.	(+)	(+)	5,3	1,4	0,7	253,0	147,2	0	3	4	2	3	3
77.	(+)	(+)	4,2	1,1	1,2	194,9	121,9	6	4	2	3	3	2
78.	(+)	(+)	3,3	1,5	1,5	209,0	145,6	7	6	1	3	3	3
79.	(+)	(+)	4	1,5	1,2	232,6	145,1	3	1	4	3	3	3
80.	(+)	(-)	5,2	1,1	1,1	261,6	152,2	0	1	2	3	3	2
81.	(+)	(+)	4,3	1,7	0,7	216,5	140,8	1	7	4	3	1	2
82.	(+)	(+)	4,4	1,4	1,2	254,5	151,0	3	6	2	3	3	2

Keterangan :

Kat IMVK :

1 : (+) HVK perempuan

2 : (-) HVK perempuan

3 : (+) HVK laki-laki

4 : (+) HVK laki-laki

Kat Usia :

1 : < 50 tahun

2 : 50 - 60 tahun

3 : > 60 tahun

Hasil Uji Statistik

Report							
LVS		um	bmi	tb	bb	sis	dia
Ya	Mean	58.05	22.7549	1.5780E2	57.0829	160.49	97.44
	N	41	41	41	41	41	41
	Std. Deviation	9.615	3.53038	7.88519	1.18155E1	16.310	7.675
	Median	58.00	22.2000	1.5800E2	57.5000	160.00	100.00
	Minimum	33	16.20	143.00	39.00	140	90
	Maximum	80	31.10	173.00	93.00	210	110
tidak	Mean	56.93	22.9316	1.5758E2	57.1634	161.34	97.68
	N	41	41	41	41	41	41
	Std. Deviation	11.860	2.40411	7.04447	8.67746	13.324	8.070
	Median	54.00	22.3500	1.5750E2	56.0000	160.00	100.00
	Minimum	29	18.30	142.20	40.00	140	90
	Maximum	78	28.30	170.00	80.00	200	130
Total	Mean	57.49	22.8432	1.5769E2	57.1232	160.91	97.56
	N	82	82	82	82	82	82
	Std. Deviation	10.744	3.00282	7.43120	1.03018E1	14.806	7.827
	Median	56.00	22.3250	1.5775E2	56.0000	160.00	100.00
	Minimum	29	16.20	142.20	39.00	140	90
	Maximum	80	31.10	173.00	93.00	210	130

Tests of Normality							
LVS		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
um	Ya	.088	41	.200*	.985	41	.843
	tidak	.110	41	.200*	.965	41	.233
bmi	Ya	.083	41	.200*	.979	41	.638
	tidak	.117	41	.168	.971	41	.384
sis	Ya	.195	41	.000	.882	41	.001
	tidak	.272	41	.000	.904	41	.002
dia	Ya	.273	41	.000	.786	41	.000
	tidak	.314	41	.000	.682	41	.000

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Group Statistics					
LVS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
um	Ya	41	58.05	9.615	1.502
	tidak	41	56.93	11.860	1.852
bmi	Ya	41	22.7549	3.53038	.55135
	tidak	41	22.9316	2.40411	.37546

Independent Samples Test									
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper

um	Equal variances assumed	2.190	.143	.471	80	.639	1.122	2.384	-3.623	5.867
	Equal variances not assumed			.471	76.717	.639	1.122	2.384	-3.626	5.870
bmi	Equal variances assumed	7.461	.008	-.265	80	.792	-.17668	.66705	-1.50416	1.15079
	Equal variances not assumed			-.265	70.533	.792	-.17668	.66705	-1.50690	1.15353

Ranks				
	LVS	N	Mean Rank	Sum of Ranks
sis	Ya	41	39.74	1629.50
	tidak	41	43.26	1773.50
	Total	82		
dia	Ya	41	41.32	1694.00
	tidak	41	41.68	1709.00
	Total	82		

Test Statistics ^a		
	sis	dia
Mann-Whitney U	768.500	833.000
Wilcoxon W	1.630E3	1.694E3
Z	-.685	-.076
Asymp. Sig. (2-tailed)	.493	.940

a. Grouping Variable: LVS

sx * LVS Crosstabulation					
			LVS		Total
			Ya	tidak	
sx	pria	Count	20	17	37
		Expected Count	18.5	18.5	37.0
		% within sx	54.1%	45.9%	100.0%
		% within LVS	48.8%	41.5%	45.1%
		% of Total	24.4%	20.7%	45.1%
	wanita	Count	21	24	45
		Expected Count	22.5	22.5	45.0
		% within sx	46.7%	53.3%	100.0%
		% within LVS	51.2%	58.5%	54.9%
		% of Total	25.6%	29.3%	54.9%
Total	Count	41	41	82	
	Expected Count	41.0	41.0	82.0	
	% within sx	50.0%	50.0%	100.0%	
	% within LVS	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	50.0%	50.0%	100.0%	

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.443 ^a	1	.506		
Continuity Correction ^b	.197	1	.657		
Likelihood Ratio	.444	1	.505		
Fisher's Exact Test				.657	.329
Linear-by-Linear Association	.438	1	.508		
N of Valid Cases ^b	82				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 18,50.
b. Computed only for a 2x2 table

LVS * HVK Crosstabulation					
		HVK		Total	
		Ya	Tdk		
LVS	Ya	Count	39	2	41
		Expected Count	35.0	6.0	41.0
		% within LVS	95.1%	4.9%	100.0%
		% within HVK	55.7%	16.7%	50.0%
		% of Total	47.6%	2.4%	50.0%
tidak		Count	31	10	41
		Expected Count	35.0	6.0	41.0
		% within LVS	75.6%	24.4%	100.0%
		% within HVK	44.3%	83.3%	50.0%
		% of Total	37.8%	12.2%	50.0%
Total		Count	70	12	82
		Expected Count	70.0	12.0	82.0
		% within LVS	85.4%	14.6%	100.0%
		% within HVK	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	85.4%	14.6%	100.0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6.248 ^a	1	.012		
Continuity Correction ^b	4.783	1	.029		
Likelihood Ratio	6.738	1	.009		
Fisher's Exact Test				.026	.013
Linear-by-Linear Association	6.171	1	.013		
N of Valid Cases ^b	82				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,00.
b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate			
	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for LVS (Ya / tidak)	6.290	1.283	30.838
For cohort HVK = Ya	1.258	1.043	1.517
For cohort HVK = Tdk	.200	.047	.857
N of Valid Cases	82		

Classification Table ^a					
Observed		Predicted			
		HVK		Percentage Correct	
		Ya	Tdk		
Step 1	HVK	Ya	70	0	100.0
		Tdk	12	0	.0
		Overall Percentage			85.4

a. The cut value is ,500

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	LVS(1)	-1.839	.811	5.141	1	.023	.159
	Constant	-1.131	.364	9.679	1	.002	.323

a. Variable(s) entered on step 1: LVS.