

**“Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak (*Annona muticata L*)
dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet (*Anacardium
occidentale*) Terhadap Penyakit Gula Darah (*Diabetes
Mellitus*) Pasien”**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Panitia Ujian Skripsi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Sebagai Salah Satu Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana



A Y U B
151 12 037

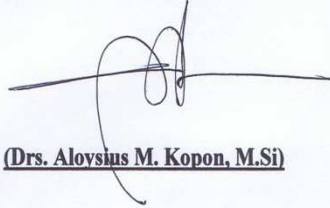
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

“Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak (*Annona muricata L*) dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet (*Anacardium occidentale*) Terhadap Kadar Gula Darah (*Diabetes Mellitus*) Pasien”


Disetujui oleh:

Pembimbing I



(Drs. Alovsius M. Kopon, M.Si)


Pembimbing II

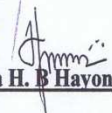


(Faderina Komisia, M.Pd)

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia




(Ninsensia H. B Hayon, S. Pd, M. PdSi)


HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dan dipertanggungjawabkan dihadapan sidang Dewan Penguji Skripsi pada tanggal 10 Oktober 2016.


Mengetahui

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Pelaksana


(Drs. Aloysius Masan Kopon, M.Si)

Sekretaris


(Faderina Komisia, M.Pd)

Dewan Penguji:

Penguji I: Maria A. U Leba S.Pd, M.Si (.....)

Penguji II: Yustina D. Lawung S.Pd, M.Pd (.....)

Penguji III: Drs. Aloysius Masan Kopon, M.Si (.....)

Mengetahui

Ketua Program Studi

Pendidikan Kimia



(Vinsensia H. B. Havon, S.Pd, M.PdSi)

Dekan

FKIP UNWIRA



(Dr. Damianus Talok, MA)

MOTTO

*"Tidak Ada Kesuksesan tanpa ada
PERJUANGAN
Tidak Ada Perjuangan Tanpa
SIMPANGAN"*

Karya tulis ini dipersembahkan untuk:

- 1. Allah SWT*
- 2. Alm. Kk Jercinta Muhammad Js*
- 3. Bapak Ht. Abdul Gani dan Ibu Hj.
Halimah A. Rasyid*
- 4. Keluarga Besar Lamaholot-Ende-
Kupang*
- 5. Almamaterku tercinta UNWRRA
Kupang*
- 6. Teman-teman Hiskiwira dan Orng-
orang Jercinta*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak (*Annona muticata L*) dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet (*Anacardium occidentale*) Terhadap Penyakit Gula Darah (*Diabetes Mellitus*) Pasien”.

Penulis menyadari bahwa terselesainya penulisan skripsi ini juga atas bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. P. Yulius Yasinto, SVD, M.Sc. selaku rektor Universitas Katholik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr.Damianus Talok, MA selaku dekan FKIP Universitas Katholik Widya Mandira Kupang.
3. Ibu Vinsensia H.B. Hayon S.Pd, M.Pd.Si selaku ketua program studi Pendidikan Kimia dengan usaha dan kesabarannya membantu, membimbing serta memberikan masukan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Drs.Aloysius Masan Kopon, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, motivasi, inspirasi dan masukan dalam penulisan skripsi ini.

5. Faderina Komisia, M.Pd sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk, bimbingan, motivasi, saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu Dra. Theresia Wariani, M.pd, Bapak Hironimus Tangi, S.Pd,M.Pd, Ibu Yanti Rosinda Tinenti, S.Pd,M.Pd, Ibu Maria B.Tukan, M.Pd, Ibu Yustina D.S. Lawung, M.Pd, Maria A. U. Leba, M.Si selaku dosen pada program studi pendidikan kimia yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan pengetahuan-pengetahuan pendukung semasa perkuliahan.
7. Para pegawai Tata Usaha (TU) khususnya pada Program Studi Pendidikan Kimia, Bapak Nelson yang telah banyak membantu demi kelancaran proses administrasi.
8. Kepala UPTD Laboratorium Unwira Kupang yang telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Unwira Kupang.
9. Kepala laboratorium Fisika yang telah memberikan kesempatan bagi peneliti untuk penggunaan alat Laboratorium Fisika.
10. Bapak H. Abdul Gani, Ibu Hj. Halima, Kk Arnald, Kk Syamsia, Kk Zulkifli, Eja Udin, Kk Tini, Serta Keluarga Besar Bapak Umar Sanda yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis selama menyusun skripsi.
11. Sahabat dekat serta ade tercinta Servas, Ina, Faby, Tintin, Umbu, Yetri, Santi, Ikha, Arni, Frida, Echi, Reth, My Amora, Bela, yang

selalu mendukung dan membantu peneliti dalam penyelesaian penyusunan skripsi.

12. Rekan-rekan HISKIWIRA dan teman-teman Alchemist'12 yang selalu membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam mengatasi kesulitan yang dihadapi selama menyusun skripsi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat menjadi sumbangan yang bermanfaat bagi para pembaca.

Kupang, September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTO.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxviii
ABSTRAK	xxix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	8
1.6 Penjelasan Istilah	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Sirsak (<i>Annona muticata L</i>).....	11
2.1.1 Taksonomi Tanaman Sirsak (<i>Annona muricata L</i>).....	11
2.1.2 Ekologi Penyebaran Tanaman Sirsak (<i>Annona muticata L</i>).....	12
2.1.3 Penamaan Tanaman Sirsak (<i>Annona muticata L</i>).....	12
2.1.4 Morfologi Tanaman Sirsak (<i>Annona muticata L</i>).....	13
2.1.5 Manfaat Tanaman Sirsak (<i>Annona muticata L</i>).....	16
2.1.6 Kandungan Senyawa dan Kelompok Senyawa Kimia Tanaman Sirsak (<i>Annona muticata L</i>)	16
2.2 Tanaman Jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>).....	21
2.2.1 Taksonomi Tanaman Jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>)...	21

2.2.2	Ekologi Tanaman Jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>)	22
2.2.3	Penamaan Tanaman Jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>).....	22
2.2.4	Morfologi Tanaman Jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>).....	23
2.2.5	Manfaat Tanaman Jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>).....	26
2.2.6	Kandungan Senyawa dan Kelompok Senyawa Kimia Tanaman Jambu Monyet (<i>Anacardium occidentale</i>).....	26
2.3	Senyawa- Senyawa Metabolit Sekunder dan Identifikasi.....	30
2.3.1	Alkaloid.....	30
2.3.2	Flavonoid	35
2.3.3	Saponin	39
2.3.4	Tanin	41
2.3.5	Triterpenoid dan Steroid	46
2.4	Metanol	49
2.5	Maserasi	50
2.6	Sifat Fisikokimia.....	51
2.6.1	Massa Jenis	51
2.6.2	Kelarutan	52
2.6.3	Titik Didih.....	54
2.6.4	Putar Optik	55
2.7	Analisis Komponen Senyawa Kimia	56
2.7.1	Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	56
2.7.2	Infra Merah (IR).....	63
2.7.3	Gas Cromatografy -Mass Spectrometry (<i>GC-MS</i>).....	71
2.8	Penyakit Gula Darah (<i>Diabetes mellitus</i>).....	83
2.8.1	Pengertian Gula Darah (<i>Diabetes Mellitus</i>)	83
2.8.2	Klasifikasi Gula Darah (<i>Diabetes Mellitus</i>).....	84
2.8.3	Metabolisme Glukosa.....	85
2.8.4	Patofisiologi Penyakit Gula Darah (<i>Diabetes Militus</i>).....	88
2.8.5	Penyebab Penyakit Gula Darah (<i>diabetes mulitus</i>).....	90
2.8.6	Gejala Penyakit Gula Darah (<i>diabetes militus</i>).....	90
2.8.7	Diagnosis Penyakit Gula Darah (<i>diabetes militus</i>)	91

2.8.8	Pengobatan Diabetes Mellitus.....	93
2.9	Hasil Penelitian Yang Relevan.....	95
2.10	Kerangka Konseptual.....	97
2.11	Hipotesis Penelitian.....	101
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Jenis Penelitian.....	102
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	102
3.2.1	Waktu Penelitian.....	102
3.2.2	Tempat Penelitian.....	102
3.3	Populasi dan Sampel.....	103
3.3.1	Populasi.....	103
3.3.2	Sampel.....	104
3.4	Variabel Penelitian.....	104
3.4.1	Variabel Bebas.....	104
3.4.2	Variabel Terikat.....	105
3.5	Alat dan Bahan Penelitian.....	106
3.5.1	Alat.....	106
3.5.2	Bahan.....	109
3.6	Prosedur Kerja.....	113
3.6.1	Ekstraksi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	113
3.6.2	Uji Pelarut Metanol.....	114
3.6.3	Analisis Sifat Fisikokimia.....	114
3.6.4	Analisis Komponen Fitokimia.....	117
3.6.5	Analisis Komponen Senyawa Kimia.....	120
3.6.6	Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet Terhadap Penyakit Gula Darah (<i>Diabetes Militus</i>) Pasien.....	122
3.6.6.1	Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet Terhadap Kadar Glukosa Secara Laboratorium (<i>in vitro</i>).....	122
3.6.6.2	Uji Aktivitas Ekstrak Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	

terhadap Penyakit Gula Darah (<i>Diabetes Mellitus</i>) Secara Klinik	123
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	123
3.8 Instrument Penelitian	124
3.9 Teknik Analisis Data.....	124
3.9.1 Maserasi	124
3.9.2 Uji Pelarut Metanol	125
3.9.3 Analisis Sifat Fisikokimia	125
3.9.4 Analisis Komponen Fitokimia	126
3.9.5 Analisis Komponen Senyawa Kimia.....	128
3.6.7 Uji Aktivitas Ekstrak Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet Terhadap Penyakit Gula Darah (<i>Diabetes Militus</i>) Pasien.....	129
3.10 Skema Kerja	130

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Data Hasil dan Analisis Ekstrak.....	131
4.1.1 Ekstraksi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	131
4.1.2 Uji Pelarut Metanol	132
4.2 Data Hasil dan Analisis Sifat Fisikokimia	133
4.2.1 Penetapan Massa Jenis	133
4.2.2 Uji Kelarutan	133
4.2.3 Penentuan Titik Didih.....	134
4.2.4 Penentuan Putar Optik.....	135
4.3 Data Hasil dan Analisis Komponen Fitokimia	136
4.3.1 Uji Alkaloid	136
4.3.2 Uji Flavonoid.....	137
4.3.3 Uji Saponin.....	138
4.3.4 Uji Tanin.....	138
4.3.5 Uji Triterpenoid dan Steroid.....	139
4.4 Data Hasil dan Analisis Komponen Senyawa Kimia.....	140
4.4.1 Kromatogrifi Lapis Tipis (KLT).....	140

4.4.2	Infra Merah (IR)	141
4.4.3	Gas Chromatography- Massa Spectrometry (GC-MS)	142
4.5	Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak Dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet Terhadap Gula Darah (<i>Diabetes Militus</i>) Pasien	282
4.5.1	Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet Terhadap Kadar Glukosa Secara <i>In Vitro</i>	222
4.5.2	Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet Kulit Terhadap Gula Darah (<i>Diabetes Mellitus</i>) Pasien Secara Klinik.....	223
4.5.2.1	Pemeriksaan Awal Kadar Gula Darah Pasien.....	223
4.5.2.2	Pemeriksaan Kadar Gula Darah Pasien Tahap Pertama Sesudah Pemberian Ekstrak.....	225
4.5.2.3	Pemeriksaan Kadar Gula Darah Pasien Tahap Kedua Sesudah Pemberian Ekstrak	227
4.5.2.4	Pemeriksaan Kadar Gula Darah Pasien Tahap Ketiga Sesudah Pemberian Ekstrak	229

BAB V PEMBAHASAN

5.1	Ekstraksi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	232
5.2	Uji Pelarut Metanol	232
5.3	Analisis Sifat Fisikokimia	233
5.3.1	Penetapan Massa Jenis	233
5.3.2	Uji Kelarutan	234
5.3.3	Penentuan Titik Didih	236
5.3.4	Penentuan Putar Optik.....	238
5.4	Analisis Komponen Fitokimia	240
5.4.1	Uji Alkaloid.....	240
5.4.2	Uji Flavonoid	242
5.4.3	Uji Saponin	244
5.4.4	Uji Tanin	245
5.4.5	Uji Steroid	246

5.5 Analisis Komponen Senyawa Kimia	248
5.5.1 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	248
5.5.2 Infra Merah (IR).....	249
5.5.3 <i>Gas Chromatography dan Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	251
5.6 Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet terhadap Kadar Gula Darah (<i>Diabetes Mellitus</i>) Pasien	338
5.6.1 Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet terhadap Kadar Glukosa Secarain <i>vitro</i>	338
5.6.2 Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet terhadap Kadar Glukosa Secara Klinik.....	340
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	348
6.2 Saran.....	350
DAFTAR PUSTAKA	351

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Penyakit Gula Darah di Kota Kupang	3
Gambar 2.1 Tanaman Sirsak	11
Gambar 2.2 Akar Sirsak	13
Gambar 2.3 Batang Sirsak	14
Gambar 2.4 Daun Sirsak	14
Gambar 2.5 Bunga Sirsak	15
Gambar 2.6 Buah dan Biji Sirsak	16
Gambar 2.7 Struktur Senyawa Kimia Sirsak	20
Gambar 2.8 Tanaman Jambu Monyet	21
Gambar 2.9 Akar Tanaman Jambu Monyet	23
Gambar 2.10 Batang Tanaman Jambu Monyet	24
Gambar 2.11 Daun Jambu Monyet	24
Gambar 2.12 Bunga Jambu Monyet	25
Gambar 2.13 Buah dan Biji Jambu Monyet	25
Gambar 2.14 Struktur Senyawa Kimia Tanaman Jambu Monyet	29
Gambar 2.15 Struktur Beberapa Senyawa Alkaloid	31
Gambar 2.16 Struktur Beberapa Jenis Flavonoid	36
Gambar 2.17 Struktur Dasar Senyawa Saponon Steroid dan Triterpenoid	40
Gambar 2.18 Reaksi Senyawa Saponin dengan Air	41
Gambar 2.19 Struktur Senyawa Tanin Terhidrolisis dan Tanin Terkondensasi	43
Gambar 2.20 Reaksi Senyawa Tanin dengan Galatin	45
Gambar 2.21 Struktur Senyawa Steroid dan Triterpenoid	47

Gambar 2.22 Reaksi Lieberman-Burchard	49
Gambar 2.23 Bagan Siklus Glikolisis	87
Gambar 2.24 Skema kerangka konseptual	100
Gambar 3.1 Skema kerja penelitian	130
Gambar 4.1 Spektra Infra Merah Pada Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	141
Gambar 4.2 Spektra <i>GC-MS</i> Senyawa Dalam Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	143
Gambar 4.3 Spektra Fragmen Ion Molekul Deuteroaseton (<i>Deuteroacetone</i>)	145
Gambar 4.4 Pola Fragmentasi senyawa Deuteroaseton (<i>Deuteroacetone</i>)	146
Gambar 4.5 Spektra Fragmen Ion Molekul 1-Propanol (<i>1-Propanol</i>)	147
Gambar 4.6 Pola Fragmentasi senyawa 1-Propanol (<i>1-Propanol</i>)	148
Gambar 4.7 Spektra Fragmen Ion Molekul Asam Asetat (<i>Acetic Acid</i>)	149
Gambar 4.8 Pola Fragmentasi Senyawa Asam Asetat (<i>Acetic Acid</i>)	150
Gambar 4.9 Spektra Fragmen Ion Molekul 1-Hidroksil, 2-Propanol (<i>2-Propanone, 1-Hydroxy</i>)	150
Gambar 4.10 Pola Fragmentasi Senyawa 1-Hidroksil, 2-Propanol (<i>2-Propanone, 1-Hydroxy</i>)	151
Gambar 4.11 Spektra Fragmen Ion Molekul Asam 2-Hidroksietil Ester, 2-Propanoat (<i>2-Propanoic Acid, 2-Hydroxyethyl Ester</i>)	152
Gambar 4.12 Pola Fragmentasi Senyawa Asam 2-Hidroksietil Ester, 2-Propanoat (<i>2-Propanoic Acid, 2-Hydroxyethyl Ester</i>)	153
Gambar 4.13 Spektra Fragmen Ion Molekul 1,3-Butanadiol (<i>1,3-Butanediol</i>)	154
Gambar 4.14 Pola Fragmentasi Senyawa 1, 3-Butanadiol (<i>1, 3-Butanediol</i>)	155

Gambar 4.15 Spektra Fragmen Ion Molekul Asam 2-Okso-, Metil Ester	
Propanoat (<i>Propanoic Acid, 2-Oxo-, Methyl Ester</i>).....	156
Gambar 4.16 Pola Fragmentasi Senyawa Asam 2-Okso-, Metil Ester	
Propanoat (<i>Propanoic Acid, 2-Oxo-, Methyl Ester</i>).....	157
Gambar 4.17 Spektra Fragmen Ion Molekul Senyawa 2-Karboksaldehida-	
Furan (<i>2-Furancarboxaldehyde</i>).....	158
Gambar 4.18 Pola Fragmentasi Senyawa Senyawa 2-Karboksaldehida-	
Furan (<i>2-Furancarboxaldehyde</i>).....	159
Gambar 4.19 Spektra Fragmen Ion Molekul 2-Metanol-Furan	
(<i>2-Furanmethanol</i>).....	160
Gambar 4.20 Pola Fragmentasi Senyawa 2-Metanol-Furan(<i>2-Furanmethanol</i>) ..	162
Gambar 4.21 Spektra Fragmen Ion Molekul Asam Metil Ester, Hidroksi-	
Asetat (<i>Acetic Acid, Hydroxy-, Methyl Ester</i>).....	163
Gambar 4.22 Pola Fragmentasi Senyawa Asam Metil Ester, Hidroksi-	
Asetat (<i>Acetic Acid, Hydroxy-, Methyl Ester</i>).....	164
Gambar 4.23 Spektra Fragmen Ion Molekul 1-O-D-Propanol	
(<i>1-Propanol- O-D</i>).....	164
Gambar 4.24 Pola Fragmentasi Senyawa 1-O-D-Propanol(<i>1-Propanol- O-D</i>)....	165
Gambar 4.25 Spektra Fragmen Ion Molekul Dioksime-2,6-Piperazinedion	
(<i>2,6-Piperazinedione, Dioxime</i>)	166
Gambar 4.26 Pola Fragmentasi senyawa Dioksime-2,6-Piperazinedion	
(<i>2,6-Piperazinedione, Dioxime</i>)	167
Gambar 4.27 Spektra Fragmen Ion Molekul 3-Metil, 1, 2-Siklopentanadion	
(<i>1, 2-Cyclopentanedione, 3-Methyl-</i>)	168

Gambar 4.28 Pola Fragmentasi 3-Metil, 1, 2-Siklopentanadion (1, 2-Cyclopentanedione, 3-Methyl-)	169
Gambar 4.29 Spektra Fragmen Ion Molekul 2-Siklohesen-1-On (2-Cyclohexen-1-one)	170
Gambar 4.30 Pola Fragmentasi Senyawa 2-Siklohesen-1-On (2-Cyclohexen-1-one)	171
Gambar 4.31 Spektra Fragmen Ion 1,2,3-Propanatriol (1,2,3-Propanetriol)	172
Gambar 4.32 Pola Fragmentasi Senyawa 1,2,3-Propanatriol (1,2,3-Propanetriol)	173
Gambar 4.33 Spektra Fragmen Ion Molekul N', N-Dimetilpiperazin (N, N'-Dimethylpiperazine)	174
Gambar 4.34 Pola Fragmentasi Senyawa N', N-Dimetilpiperazin (N, N'-Dimethylpiperazine)	175
Gambar 4.35 Spektra Fragmen Ion Molekul 2, 5-Dimetil-4-Hidroksi-3 (2H)-Furanon (2,5-Dimethyl-4-Hydroxy-3(2H)-Furanone)	176
Gambar 4.36 Pola Fragmentasi Senyawa 2, 5-Dimetil-4-Hidroksi-3 (2H)-Furanon (2,5-Dimethyl-4-Hydroxy-3(2H)-Furanone)	177
Gambar 4.37 Spektra Fragmen Ion Molekul 2, 3-Dihidro-4-On , 3, 5- Hidroksi-6-metil-, 4H-Piran (2, 3-Dihydro-3, 5- Dihydroxy-6-Methyl-4H-Pyran-4-One)	178
Gambar 4.38 Pola Fragmentasi Senyawa 2, 3-Dihidro-4-On , 3, 5- Hidroksi-6-metil-, 4H-Piran (2, 3-Dihydro-3, 5- Dihydroxy-6-Methyl-4H-Pyran-4-One)	179
Gambar 4.39 Spektra Fragmen Ion Molekul Asam Benzoat (Benzoic Acid)	180
Gambar 4.40 Pola Fragmentasi Senyawa Asam Benzoat (Benzoic Acid)	181

Gambar 4.41 Spektra Fragmen Ion Molekul Dimetil Hidrazon, 4-metil, 2-Pentenon (<i>2-Pentanone, 4-Methyl-, Dimethylhydrazone</i>)	182
Gambar 4.42 Pola Fragmentasi Senyawa Dimetil Hidrazon, 4-metil, 2-Pentenon (<i>2-Pentanone, 4-Methyl-, Dimethylhydrazone</i>)	183
Gambar 4.43 Spektra Fragmen Ion Molekul 1, 2-Benzenadiol (<i>1, 2-Benzenediol</i>)	184
Gambar 4.44 Pola Fragmentasi Senyawa 1, 2-Benzenadiol (<i>1, 2-Benzenediol</i>)	185
Gambar 4.45 Spektra Fragmen Ion Molekul 2, 3-Dihidro-Benzofuran (<i>2, 3-Dihidro-Benzofuran</i>)	186
Gambar 4.46 Pola Fragmentasi Senyawa 2, 3-Dihidro-Benzofuran (<i>2, 3-Dihidro-Benzofuran</i>)	188
Gambar 4.47 Spektra Fragmen Ion Molekul 5-(Hidroksimetil), Karboksildehid-2-Furan (<i>2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)</i>).....	189
Gambar 4.48 Pola Fragmentasi Senyawa 5-(Hidroksimetil), Karboksildehid-2-Furan (<i>2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)</i>).....	190
Gambar 4.49 Spektra Fragmen Ion Molekul Monoasetat, 1, 2, 3-Propenatriol (<i>1, 2, 3-Propanetriol, Monoacetate</i>).....	191
Gambar 4.50 Pola Fragmentasi Senyawa Monoasetat, 1, 2, 3-Propenatriol (<i>1, 2, 3-Propanetriol, Monoacetate</i>).....	192
Gambar 4.51 Spektra Fragmen Ion Molekul 4-Metil-, 1, 2-Benzenadiol (<i>1, 2-Benzenediol, 4-Methyl-</i>)	193
Gambar 4.52 Pola Fragmentasi Senyawa 4-Metil-, 1, 2-Benzenadiol (<i>1, 2-Benzenediol, 4-Methyl-</i>)	194

Gambar 4.53 Spektra Fragmen Ion Molekul 2-Metoksi , 4-Venilfenol- (<i>2-Methoxy-4-Venylphenol</i>)	195
Gambar 4.54 Pola Fragmentasi Senyawa 2-Metoksi -4-Venilfenol (<i>2-Methoxy-4-Venylphenol</i>)	196
Gambar 4.55 Spektra Fragmen Ion Molekul 2, 6-Dimetoksi-, Fenol (<i>Phenol, 2, 6-Dimethoxy-</i>).....	197
Gambar 4.56 Pola Fragmentasi Senyawa 2, 6-Dimetoksi-, Fenol (<i>Phenol, 2, 6-Dimethoxy-</i>).....	199
Gambar 4.57 Spektra Fragmen Ion Molekul 1, 2, 3-Benzenatriol (<i>1, 2, 3-Benzenetriol</i>)	200
Gambar 4.58 Pola Fragmentasi senyawa 1, 2, 3-Benzenatriol (<i>1, 2, 3-Benzenetriol</i>)	201
Gambar 4.59 Spektra Fragmen Ion Molekul 4-Hidroksi, Etanol-Benzena (<i>Bernzeethanol, 4-Hydroxy-</i>)	202
Gambar 4.60 Pola Fragmentasi senyawa 4-Hidroksi, Etanol-Benzena (<i>Bernzeethanol, 4-Hydroxy-</i>).....	203
Gambar 4.61 Spektra Fragmen Ion Molekul 2-Metoksi-, 4- (3-Hidroksi-1-Propenil), Fenol (<i>Phenol, 4-</i> <i>3-Hydroxy-1-Propenyl</i>)-2-Methoxy)	204
Gambar 4.62 Pola Fragmentasi Senyawa 2-Metoksi-, 4- (3-Hidroksi-1-Propenil), Fenol (<i>Phenol, 4-</i> <i>3-Hydroxy-1-Propenyl</i>)-2-Methoxy)	206
Gambar 4.63 Spektra Fragmen Ion Molekul (6S-Cis)-, 4, 4,7a-Trimetil-6- Hidroksi-5, 6, 7, 7a-Tetrahidro-2 (4H)-Benzofuran (<i>2 (4H)-Benzofuranone, 5, 6,7, 7a-tetrahydro-6-</i>	

Gambar 4.75 Spektra Fragmen Ion Molekul Mio-Inositol (<i>Myo-Inositol</i>).....	220
Gambar 4.76 Pola Fragmentasi Senyawa Mio-Inositol (<i>Myo-Inositol</i>).....	222
Gambar 4.77 Hasil Pemeriksaan Awal Kadar Gula Darah Pasien.....	224
Gambar 4.78 Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah Pasien Tahap Pertama Sesudah Pemberian Ekstrak.....	226
Gambar 4.79 Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah Pasien Tahap Kedua Sesudah Pemberian Ekstrak	228
Gambar 4.80 Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah Pasien Tahap Ketiga Sesudah Pemberian Ekstrak	230
Gambar 5.1 Reaksi Esterifikasi.....	233
Gambar 5. Kelarutan senyawa 2,6-Piperazinedion, Dioksime (2,6- <i>Piperazinedione, Dioxime</i>) Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet dengan Pelarut Polar	235
Gambar 5.3 Ikatan Hidrogen Antar Molekul Dalam Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	237
Gambar 5.4 Proyeksi Molekul Senyawa 2,6- <i>piperazinedione, dioxime</i> dalam Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	239
Gambar 5.5 Reaksi Senyawa 2,6- <i>piperazinedione, dioxime</i> dengan Reagen Mayer.....	240
Gambar 5.6 Reaksi Senyawa 2,6- <i>piperazinedione, dioxime</i> dengan Reagen Wagner	242
Gambar 5.7 Reaksi Senyawa Piran-4H-6-metil-3, 5-Hidroksi-2, 3- Dihidro-4-On (2, 3- <i>Dihydro-3, 5-Dihydroxy-6-Methyl-4H-</i> <i>Pyran-4-One</i>) dengan reagen Wilstater Sianidin.....	243

Gambar 5.8 Mekanisme Reaksi Pada Saponin	244
Gambar 5.9 Reaksi senyawa 1, 2, 3 –Benzenetriol dengan Gelatin	245
Gambar 5.10 Mekanisme Reaksi Pada Steroid.....	247
Gambar 5.11 Interaksi Molekular Pada Analisis KLT.....	248
Gambar 5.12 Reaksi Glukosa dan Pereaksi Fehling	338
Gambar 5.13 Reaksi Glukosa dengan Ion Molekul Ekstrak Daun Sirsak dan Kulit Batang Jambu Monyet.....	339
Gambar 5.14 Reaksi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Sirsak dan Kulit Batang Jambu Monyet dengan Enzim Glukokinase dan Glukosa dalam Tubuh.....	341
Gambar 5.15 Ikatan Antar Molekul senyawa 2, 6-Piperazinedion, Dioksime (2,6- <i>Piperazinedione, Dioxime</i>) Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	346
Gambar 5.16 Proyeksi Molekul 2, 6-Piperazinedion, Dioksime (2,6- <i>Piperazinedione, Dioxime</i>) dalam Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	347

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Jumlah Penyakit Gula Darah di Kota Kupang	2
Tabel 2.1 Penamaan Tanaman Sirsak	12
Tabel 2.2 Penamaan Tanaman Jambu Monyet	22
Tabel 2.3 Interpretasi Spektra IR	70
Tabel 2.4 Fase Diam dan Penggunaannya	76
Tabel 2.5 Jenis-jenis Detektor, Batas Deteksi, Jenis Sampel sampelnya Dan Kecepatan Alir Gas Pembawa	77
Tabel 4.1 Hasil Ekstraksi Daun Sisak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	131
Tabel 4.2 Hasil Uji Pelarut Metanol Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	132
Tabel 4.3 Hasil Penetapan Massa Jenis Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	133
Tabel 4.4 Hasil Uji Kelarutan Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	134
Tabel 4.5 Hasil Penentuan Titik Didih Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	134
Tabel 4.6 Hasil Putar Optik Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	135
Tabel 4.7 Derajat Rotasi Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	135
Tabel 4.8 Sudut Putar Jenis Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	136
Tabel 4.9 Hasil Uji Kelompok Senyawa Alkaloid Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	137
Tabel 4.10 Hasil Uji Kelompok Senyawa Flvonoid Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	137

Tabel 4.11 Hasil Uji Kelompok Senyawa Saponin Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	138
Tabel 4.12 Hasil Uji Kelompok Senyawa Tanin Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	139
Tabel 4.13 Hasil Uji Kelompok Senyawa Triterpenoid dan Steroid Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet.....	139
Tabel 4.14 Hasil Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet ...	140
Tabel 4.15 Analisis Spektrum Infra Merah Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	142
Tabel 4.16 Analisis Profil spektra GC-MS	144
Tabel 4.17 Fragmen Ion Molekul Deuteroaseton (<i>Deuteroacetone</i>).....	146
Tabel 4.18 Fragmen Ion Molekul 1-Propanol (<i>1-Propanol</i>).....	147
Tabel 4.19 Fragmen Ion Molekul Asam Asetat (<i>Acetic Acid</i>).....	149
Tabel 4.20 Fragmen Ion Molekul 1-Hidroksi, 2-Propanon (<i>2-Propanone, 1-Hydroxy</i>).....	151
Tabel 4.21 Fragmen Ion Molekul Asam 2-Hidroksietil Ester, 2-Propanoat (<i>2-Propanoic Acid, 2-Hydroxyethyl Ester</i>).....	153
Tabel 4.22 Fragmen Ion Molekul 1, 3-Butanadiol (<i>1, 3-Butanediol</i>).....	154
Tabel 4.23 Fragmen Ion Molekul Asam 2-Okso-, Metil Ester Propanoat (<i>Propanoic Acid, 2-Oxo-, Methyl Ester</i>).....	157
Tabel 4.24 Fragmen Ion Molekul 2-Karboksaldehida-Furan (<i>2-Furancarboxaldehyde</i>)	158
Tabel 4.25 Fragmen Ion Molekul 2-Metanol-Furan (<i>2-Furanmethanol</i>)	161

Tabel 4.26	Fragmen Ion Molekul Asam Metil Ester, Hidroksi-, Asetat (<i>Acetic Acid, Hydroxy-, Methyl Ester</i>)	163
Tabel 4.27	Fragmen Ion Molekul 1-O-D-Propanol (<i>1-Propanol-O-D</i>).....	165
Tabel 4.28	Fragmen Ion Molekul Dioksime-2,6-Piperazinedion (<i>2,6-Piperazinedione, Dioxime</i>)	166
Tabel 4.29	Fragmen Ion Molekul 3-Metil, 1, 2-siklopentanadion (<i>1, 2-Cyclopentanedione, 3-Methyl-</i>)	168
Tabel 4.30	Fragmen Ion Molekul 2-Sikloheksen-1-On (<i>2-Cyclohexen-1-one</i>).....	170
Tabel 4.31	Fragmen Ion Molekul 1,2,3-Propanatriol(<i>1,2,3-Propanetriol</i>).....	172
Tabel 4.32	Fragmen Ion Molekul N', N-Dimetilpiperazin (<i>N, N'-Dimethylpiperazine</i>).....	174
Tabel 4.33	Fragmen Ion Molekul 2, 5-Dimetil-4-Hidroksi-3 (2H) – Furanon (<i>2, 5-Dimethyl-4-Hydroxy-3 (2H) –Furanone</i>).....	176
Tabel 4.34	Fragmen Ion Molekul 2, 3-Dihidro-4-On-3, 5-Hidroksi-6-Metil- 4H-Piran (<i>2, 3-Dihydro-3, 5-Dihydroxy-6- Methyl-4H-Pyran-4-One</i>).....	178
Tabel 4.35	Fragmen Ion Molekul Asam Benzoat (<i>Benzoic Acid</i>)	181
Tabel 4.36	Fragmen Ion Molekul Dimetil Hidrazon, 4-metil, 2-Pentanon (<i>2-Pentanone, 4-Methyl-, Dimethylhydrazone</i>).....	183
Tabel 4.37	Fragmen Ion Molekul 1, 2-Benzenadiol (<i>1, 2-Benzenediol</i>).....	185
Tabel 4.38	Fragmen Ion Molekul 2, 3-Dihidro-Benzofuran (<i>2, 3-Dihidro-Benzofuran</i>).....	187

Tabel 4.39	Fragmen Ion Molekul 5-(Hidrosimetil), Karboksildehida-2-Furan(2-Furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)).....	189
Tabel 4.40	Fragmen Ion Molekul Monoasetat, 1, 2, 3-Propenatriol (1, 2, 3-Propanetriol, Monoacetate).....	191
Tabel 4.41	Fragmen Ion Molekul 4-Metil-, 1, 2-Benzenadiol (1, 2-Benzenediol, 4-Methyl-).....	193
Tabel 4.42	Fragmen Ion Molekul 2-Metoksi-4-Venilfenol (2-Methoxy-4-Venylphenol)	196
Tabel 4.43	Fragmen Ion Molekul 2, 6-Dimetoksi-, Fenol (Phenol, 2, 6-Dimethoxy-)	198
Tabel 4.44	Fragmen Ion Molekul 1,2,3-Benzenatriol (1,2,3-Benzenetriol).....	200
Tabel 4.45	Fragmen Ion Molekul 4-Hidroksi, Etanol-Benzena (Benzeneethanol, 4-Hydroxy-).....	202
Tabel 4.46	Fragmen Ion Molekul 2-Metoksi-, 4-(3-Hidroksi-1-Propenil), Fenol (Phenol, 4-(3-Hydroxy-1-Propenyl)-2-Methoxy).....	204
Tabel 4.47	Fragmen Ion Molekul (6S-Cis)-, 4, 4,7a-Trimetil-6-Hidroksi-5, 6, 7, 7a-Tetrahidro-2(4H)-Benzofuran(2(4H)Benzofuranone, 5,6,7,7a-tetrahydro-6-hydroxy-4,4,7a-trimethyl-,(6S-cis)-).....	208
Tabel 4.48	Fragmen Ion Molekul (Metiltio)-Benzena (Benzene, (Methylthio)-).....	210
Tabel 4.49	Fragmen Ion Molekul Heksahidro-3-Metilen-2 (3H)-Benzofuran (2 (3H)-Hexahydro-3-Methylene-)	212
Tabel 4.50	Fragmen Ion Molekul Asam Palmitat (Palmitic Acid)	215

Tabel 4.51 Fragmen Ion Molekul N-(2-Metilpropil-2-Enil)-2-Nitrobenzenamina (<i>N-(2-Methylprop-2-Enyl)-2-Nitrobenzenamine</i>).....	217
Tabel 4.52 Fragmen Ion Molekul 3, 5-Dimetil-4, 11-Dioxa-3, 5- Tetrasiklodekana (<i>4, 11-Dioxa-3, 5-dimethyltetracycloundecane</i>).....	219
Tabel 4.53 Fragmen Ion Molekul Mio-Inositol (<i>Myo-Inositol</i>).....	221
Tabel 4.54 Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet Terhadap Glukosa Secara <i>In Vitro</i>	222
Tabel 4.55 Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet Secara Klinik	231

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Ekstraksi, Analisis Sifat Fisikokimia dan Analisis Komponen Fitokimia Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	xxx
LAMPIRAN 2	Perhitungan Putar Optoik Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	xxxiii
LAMPIRAN 3	Perhitungan Nilai Rf Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	xxxvi
LAMPIRAN 4	Spektra IR Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	xxxvii
LAMPIRAN 5	Spektra <i>GC-MS</i> Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet	xxxviii
LAMPIRAN 6	Data Lab Uji Aktivitas	lix
LAMPIRAN 7	Surat Pernyataan Pasien	lxiii

ABSTRAK

Aktivitas Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak (*Annona muticata L*) dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet (*Anacardium occidentale*) Terhadap Kadar Gula Darah (*Diabetes Mellitus*) Pasien

Oleh : Ayub, Drs. Aloysius Masan Kopon, M.Si, Faderina Komisia, M.Pd

Gula darah (*diabetes mellitus*) merupakan kelainan metabolisme yang disebabkan kurangnya hormon insulin. Di Kabupaten Ende sejak lama menggunakan daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet sebagai obat untuk menurunkan kadar gula. Saat ini penelitian efek ekstrak daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet dilaksanakan secara terpisah. Daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet merupakan tanaman obat yang mempunyai manfaat sebagai pengaktif enzim glukokinase dan merangsang sekresi hormon insulin untuk menurunkan kadar gula darah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisikokimia, mengetahui komponen fitokimia, mengidentifikasi komponen senyawa kimia, dan mengetahui aktivitas ekstrak kombinasi daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet terhadap kadar gula darah (*diabetes mellitus*) pasien.

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental design laboratorium* yang meliputi analisis sifat fisikokimia, analisis komponen fitokimia, analisis komponen senyawa kimia, dan uji aktivitas ekstrak secara *in vitro* dan secara klinik.

Hasil analisis sifat fisikokimia diperoleh ekstrak kombinasi daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet memiliki massa jenis sebesar 0,862 gram/mL, kelarutan dalam air, metanol, dan aseton, mempunyai titik didih sebesar 91⁰C, dan memutar bidang polarisasi ke kanan (*dekstrotarori*). Hasil analisis komponen fitokimia diperoleh ekstrak kombinasi daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet mengandung kelompok senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid. Hasil analisis komponen senyawa kimia ekstrak kombinasi daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet menggunakan *FT-IR* diperoleh gugus fungsi –OH, –NH aromatik, –CH, –C=C, –C=O, ulur –CH, ulur –CN, ulur, –C-O, –CH₃ dan –C-S. Hasil analisis komponen senyawa kimia ekstrak kombinasi daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet menggunakan *GC-MS* diperoleh senyawa deuterioaseton, 1-propanol, asam asetat, 1-hidroksi, 2-propanon, asam 2-hidroksietil ester, 2-propanoat, 1, 3-butanadiol, asam 2-okso-, metil ester propanoat, 2-karboksaldehida-furan, 2-metanol-furan, asam metil ester, hidroksi-, asetat, 1-O-D propanol, dioksime-2,6-piperazinedion, 3-metil, 1, 2-siklopentanadion, 2-siklohesen-1-On, 1, 2, 3-propanatriol, N', N-dimetilpiperazin, 2, 5-dimetil-4-hidroksi-3 (2H) –furanon, 2, 3-dihidro-4-on-3,5-hidroksi-6-metil-4H-piran, asam benzoat, dimetil hidrazon, 4-metil, 2-pentenon, 1, 2-benzenadiol, 2,3-Dihidro-Benzofuran, 5-(hidrosimetil), karboksaldehida-2-furan, monoasetat, 1, 2, 3-propenatriol, 4-metil-, 1, 2-benzenadiol, 2-metoksi-4-venilfenol, 2, 6-dimetoksi-, fenol, 1, 2, 3-benzenatriol, 4-hidroksi, etanol-benzena, 2-metoksi-, 4-(3-hidroksi-1-propenil), fenol, (6S-Cis)-,4,4,7a-trimetil-6-hidroksi-5,6,7,7a-tetrahidro-2(4H)-benzofuran, (metiltio)-benzena, heksahidro-3-metilen-2 (3H)-benzofuran, asam palmitat, N (2-metilpropil-2-enil)-2-nitrobenzenamina, 3, 5 dimetiltetrasiklodekana-4, 11-dioxa, dan mio-inositol. Hasil uji aktivitas secara *in vivo* menunjukkan ekstrak kombinasi daun sirsak dan kulit batang pohon jambu monyet mempunyai aktivitas terhadap penurunan kadar gula darah (*diabetes mellitus*) pasien.

Kata kunci: *Ekstrak Kombinasi Daun Sirsak (Annona muticata L) dan Kulit Batang Pohon Jambu Monyet (Anacardium occidentale) Terhadap Penyakit Gula Darah (Diabetes Mellitus) Pasien.*