

SKRIPSI

**PEMODELAN MATEMATIKA BEKAM TERHADAP
PENYAKIT DIABETES DAN ANALISIS STATISTIK
PENGARUH BEKAM TERHADAP TEKANAN DARAH,
GULA DARAH, ASAM URAT, DAN KOLESTEROL**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2019

**PEMODELAN MATEMATIKA BEKAM TERHADAP
PENYAKIT DIABETES DAN ANALISIS STATISTIK
PENGARUH BEKAM TERHADAP TEKANAN DARAH,
GULA DARAH, ASAM URAT, DAN KOLESTEROL**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika



diajukan oleh

MUHAMMAD RODHAM ROBBINA

15610001

Kepada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2019



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muhammad Rodham Robbina

NIM : 15610001

Judul Skripsi : Pemodelan Matematika Bekam Terhadap Penyakit Diabetes dan Analisis Statistik Pengaruh Bekam Terhadap Tekanan Darah, Gula Darah, Asam Urat, dan Kolesterol

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta,
Pembimbing

Sugiyanto, M.Si
NIP: 19800505 200801 1 028



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2113/Un.02/DST/PP.00.9/06/2019

Tugas Akhir dengan judul : PEMODELAN MATEMATIKA BEKAM TERHADAP PENYAKIT DIABETES DAN
ANALISIS STATISTIK PENGARUH BEKAM TERHADAP TEKANAN DARAH,
GULA DARAH, ASAM URAT, DAN KOLESTEROL

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD RODHAM ROBBINA
Nomor Induk Mahasiswa : 15610001
Telah diujikan pada : Selasa, 18 Juni 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Sugiyanto, S.Si., M.Si
NIP. 19800505 200801 1 028

Penguji I

Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom
NIP. 19720423 199903 1 003

Penguji II

Muhamad Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19840113 201503 1 001

Yogyakarta, 18 Juni 2019
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN

Dr. Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rodham Robbina

NIM : 15610001

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 13 Juni 2019

Yang Menyatakan



Muhammad Rodham Robbina



Karya sederhana ini penulis persembahkan

untuk *mamah...*



"Dan kehidupan di dunia ini, hanyalah permainan dan senda gurau. Sedangkan negeri akhirat itu, sungguh lebih baik bagi orang-orang yang bertakwa. Tidakkah kamu mengerti?"

(QS. 6:32)

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi nikmat dan karunianya sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **"Pemodelan Matematika Bekam Terhadap Penyakit Diabetes dan Analisis Statistik Pengaruh Bekam Terhadap Tekanan Darah, Gula Darah, Asam Urat, dan Kolesterol"**.

Shalawat seiring salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita bersama Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh kemajuan teknologi seperti sekarang ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari dukungan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
2. Bapak Dr. M. Wakhid Mustofa, M.Si selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi dan dosen pembimbing akademik mahasiswa matematika angkatan 2015.
3. Bapak Sugiyanto, M.Si selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, serta solusi penyelesaian kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Ibu Dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang dengan ikhlas telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan bapak ibu dosen bisa bermanfaat bagi kehidupan selanjutnya, baik bagi penulis maupun teman-teman mahasiswa yang lain.
5. Ibu Elah Nurlaelah yang tidak henti-hentinya memberikan do'a dan dukungan kepada penulis, terimakasih atas kasih sayang yang telah diberikan.
6. Yayasan Peramu Bogor yang telah memberikan dukungan kepada penulis baik moril maupun materil.
7. Teman-teman mahasiswa matematika angkatan 2015, semoga kita senantiasa berada dibawah lindungan Allah SWT.
8. Semua pihak yang memberikan dukungan dan doa kepada penulis, serta pihak yang membantu penulis menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar skripsi ini bisa lebih baik lagi. Penulis berharap skripsi ini bisa bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, 13 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMBANG	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Tinjauan Pustaka	7
1.7. Sistematika Penulisan	8
II LANDASAN TEORI	10
2.1. Landasan Biologis	10
2.1.1. Tekanan Darah	10

2.1.2.	Asam Urat	11
2.1.3.	Kolesterol	11
2.1.4.	Gula Darah	13
2.1.5.	Diabetes Mellitus	14
2.1.6.	Bekam	14
2.2.	Landasan Matematis	16
2.2.1.	Uji Shapiro-Wilk	16
2.2.2.	Uji t	17
2.2.3.	Persamaan Differensial	20
2.2.4.	Sistem Persamaan Differensial	22
2.2.5.	Nilai Eigen dan Vektor Eigen	24
2.2.6.	Titik Ekuilibrium	26
2.2.7.	Linearisasi	28
2.2.8.	Kestabilan Titik Ekuilibrium	32
2.3.	Landasan Agama	35
2.3.1.	Bekam Sebagai Pengobatan Terbaik	35
2.3.2.	Bekam Merupakan Salah Satu dari Tiga Obat Penyakit	36
III	METODE PENELITIAN	38
3.1.	Desain Penelitian	38
3.2.	Populasi dan Sampel	38
3.2.1.	Populasi	38
3.2.2.	Sampel	39
3.3.	Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.4.	Alat Pengumpulan Data	40
3.5.	Prosedur Penelitian	41
3.6.	Proses Pembekaman	42

3.7. Analisa Data	43
3.7.1. Analisa univariat	43
3.7.2. Analisa bivariat	44
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Hasil Analisis Univariat	45
4.1.1. Tekanan Darah	46
4.1.2. Gula Darah	47
4.1.3. Asam Urat	48
4.1.4. Kolesterol Total	49
4.2. Hasil Analisis Bivariat	50
4.2.1. Tekanan Darah	50
4.2.2. Gula Darah	53
4.2.3. Asam Urat	55
4.2.4. Kolesterol Total	58
V PEMODELAN DAN SIMULASI	62
5.1. Formulasi Model	62
5.2. Titik Ekuilibrium	67
5.3. Eksistensi Titik Ekuilibrium	69
5.4. Kestabilan Titik Ekuilibrium	69
5.5. Simulasi Numerik untuk Trayektori Model Matematika Bekam terhadap Penyakit Diabetes	72
5.6. Simulasi Numerik untuk Potret Fase pada Titik Ekuilibrium	74
VI PENUTUP	76
6.1. Kesimpulan	76
6.2. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	79

LAMPIRAN	86
--------------------	----



DAFTAR TABEL

2.1	Nilai Produktivitas	19
4.1	Karakteristik Responden	45
4.2	Tekanan Darah Responden Sebelum Bekam	46
4.3	Tekanan Darah Responden Setelah Bekam	47
4.4	Kadar Gula Darah Responden Sebelum Bekam	47
4.5	Kadar Gula Darah Responden Setelah Bekam	48
4.6	Kadar Asam Urat Responden Sebelum Bekam	48
4.7	Kadar Asam Urat Responden Setelah Bekam	48
4.8	Kadar Kolesterol Total Responden Sebelum Bekam	49
4.9	Kadar Kolesterol Total Responden Setelah Bekam	49
4.10	Distribusi Hasil Normalitas Terapi Bekam Terhadap Tekanan Darah	50
4.11	Analisis Bivariat Terapi Bekam Terhadap Tekanan Darah	50
4.12	Distribusi Hasil Normalitas Terapi Bekam Terhadap Kadar Gula Darah	53
4.13	Analisis Bivariat Terapi Bekam Terhadap Kadar Gula Darah	53
4.14	Distribusi Hasil Normalitas Terapi Bekam Terhadap Kadar Asam Urat	55
4.15	Analisis Bivariat Terapi Bekam Terhadap Kadar Asam Urat	56
4.16	Distribusi Hasil Normalitas Terapi Bekam Terhadap Kadar Kolesterol Total	58
4.17	Analisis Bivariat Terapi Bekam Terhadap Kadar Kolesterol Total . .	59
5.1	Parameter Pemodelan	63
5.2	Nilai Estimasi Parameter	73

DAFTAR LAMBANG

$\mathbb{R}$	: himpunan semua bilangan real
$\rightarrow$	: menuju
λ	: nilai eigen
$\text{Re}(\lambda)$	: bilangan real dari nilai eigen
$\in$	: anggota
t	: waktu
t_0	: waktu awal
$\det(A)$	: determinan matriks A
■	: akhir suatu bukti
$G(t)$	: kadar glukosa dalam darah pada saat t
$I(t)$	: konsentrasi insulin pada saat t
$\beta(t)$	: konsentrasi sel beta pankreas pada saat t
$\sum$	: operator penjumlahan

INTISARI

PEMODELAN MATEMATIKA BEKAM TERHADAP PENYAKIT DIABETES DAN ANALISIS STATISTIK PENGARUH BEKAM TERHADAP TEKANAN DARAH, GULA DARAH, ASAM URAT, DAN KOLESTEROL

Oleh

MUHAMMAD RODHAM ROBBINA

15610001

Bekam adalah terapi pengobatan yang mudah, murah, dan efektif. Di Tiongkok bekam menjadi terapi pengobatan resmi yang diterapkan di rumah sakit. Jauh berabad-abad lalu Rasulullah Muhammad SAW sudah menerapkan bekam sebagai terapi pengobatan yang menjadi sunnah bagi kaum muslim, dan sekarang banyak penelitian yang membuktikan terapi pengobatan yang disunnahkan Rasulullah SAW 14 abad lalu memiliki manfaat yang luar biasa.

Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan efektivitas terapi bekam dalam menurunkan tekanan darah, kadar gula darah, asam urat, dan kolesterol, dan juga untuk menunjukkan pengaruh bekam terhadap model matematika penyakit diabetes. Sampel dipilih secara acak sebanyak 21 orang untuk menjadi responden penelitian ini. Responden diberikan tes tekanan darah, kadar gula darah, asam urat, dan kolesterol sesaat sebelum terapi bekam dan satu pekan setelah terapi bekam.

Hasilnya terjadi penurunan baik tekanan darah, kadar gula darah, asam urat, dan kolesterol. Pengaruh terhadap model matematika penyakit diabetes juga memperlihatkan pada simulasi bekam mampu menurunkan laju perubahan kadar glukosa dalam darah.

Kata Kunci : al-hijamah, bekam, penyakit kardiovaskular, hematologi, pemodelan diabetes

ABSTRACT

MATHEMATICS MODELLING OF WET CUPPING THERAPY TO DIABETES AND STATISTICAL ANALYSIS THE EFFECT OF WET CUPPING THERAPY TO BLOOD PRESSURE, BLOOD GLUCOSE, URID ACID, AND CHOLESTEROL

By

MUHAMMAD RODHAM ROBBINA

15610001

Wet Cupping Therapy is a simple, cheap, and effective medical treatment. In China wet cupping therapy become an official treatment in the hospital. 14 centuries ago Rasulullah Muhammad saw implement wet cupping therapy or al-hijamah as a medical treatment and become sunnah for muslim. Today in a modern world, so many study that prove the amazing advantages of wet cupping therapy, which is a sunnah from 14 centuries ago.

The goal of this study is to measure the effects of wet cupping therapy treatment on blood pressure, blood glucose, urid acid, and total cholesterol, and also show the effect of wet cupping therapy to the mathematics model of diabetes. 21 participants were treated with hejamah, blood pressure and blood samples were collected from all the participants before and 1 week after hejamah.

In the result there is a decrease in blood pressure, blood glucose, urid acid, and cholesterol. The effect to mathematics model of diabetes also showed in the simulation that wet cupping therapy wwas able to reduce the rate of glucose level in blood.

Keyword : hejamah, wet cupping therapy, cardiovascular disease, hematology, diabetes modelling

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penyakit Kardiovaskular adalah masalah kesehatan utama dan berhubungan dengan mortalitas dan morbiditas. Beberapa faktor risiko disebabkan oleh patogenesis penyakit kardiovaskular, termasuk gangguan metabolisme (misalnya hiperlipidemia, diabetes mellitus) dan meningkatkan kadar garam yang merupakan faktor etiologi utama untuk hipertensi, penyakit jantung koroner dan stroke. World Health Organization (WHO) telah melaporkan bahwa penyakit kardiovaskular bertanggung jawab untuk 30 persen dari semua kematian, yang setara dengan tingkat kematian gabungan dari beberapa penyakit. Perkiraan jumlah kematian karena penyakit kardiovaskular oleh WHO adalah 17,3 juta orang per tahun dan jumlahnya diperkirakan akan meningkat menjadi 23,3 juta / tahun pada 2030 (Refaat, dkk, 2014). Hipertensi atau yang biasa disebut tekanan darah tinggi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat baik di negara maju maupun negara berkembang (Rikesdas, 2013). Hipertensi menjadi *silent killer* karena sebagian besar kasus tidak menunjukkan gejala apapun hingga pada suatu hari hipertensi menjadi stroke dan serangan jantung yang menyebabkan penderitanya meninggal. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes) Depkes RI tahun 2013 diketahui bahwa prevalensi hipertensi di Indonesia yang didapat melalui pengukuran pada umur 18 tahun sebesar 25,8 persen (Safrianda, 2015).

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg pada dua kali pengukuran dengan selang waktu lima menit dalam keadaan cukup istirahat/tenang. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung dalam jangka waktu lama (persisten) dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal (gagal ginjal), jantung (penyakit jantung koroner) dan otak (menyebabkan stroke) bila tidak dideteksi secara dini dan mendapat pengobatan yang memadai. Banyak pasien hipertensi dengan tekanan darah tidak terkontrol dan jumlahnya terus meningkat.

Penyakit tidak menular, terutama hipertensi terjadi penurunan dari 31,7 persen tahun 2007 menjadi 25,8 persen tahun 2013. Asumsi terjadi penurunan bisa bermacam macam mulai dari alat pengukur tensi yang berbeda sampai pada kemungkinan masyarakat sudah mulai datang berobat ke fasilitas kesehatan. Menurut riset kesehatan dasara (Riskesdas) Kementrian Kesehatan (2013) terjadi peningkatan prevalensi hipertensi berdasarkan wawancara (apakah pernah didiagnosis nakes dan minum obat hipertensi) dari 7,6 persen tahun 2007 menjadi 9,5 persen tahun 2013. Hal yang sama untuk stroke berdasarkan wawancara (berdasarkan jawaban responden yang pernah didiagnosis nakes dan gejala) juga meningkat dari 8,3 per1000 (2007) menjadi 12,1 per 1000 (2013).

Diabetes melitus adalah penyakit metabolisme yang merupakan suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang karena adanya peningkatan kadar glukosa darah di atas nilai normal. Penyakit ini disebabkan gangguan metabolisme glukosa akibat kekurangan insulin baik secara absolut maupun relatif. Ada 2 tipe diabetes melitus yaitu diabetes tipe I/diabetes juvenile yaitu diabetes yang umumnya didapat sejak masa kanak-kanak dan diabetes tipe II yaitu diabetes yang didapat setelah dewasa. Gejala diabetes antara lain: rasa haus yang berlebihan

(polidipsi), sering kencing (poliuri) terutama malam hari, sering merasa lapar (poliphagi), berat badan yang turun dengan cepat, keluhan lemah, kesemutan pada tangan dan kaki, gatal-gatal, penglihatan jadi kabur, impotensi, luka sulit sembuh, keputihan, penyakit kulit akibat jamur di bawah lipatan kulit, dan pada ibu-ibu sering melahirkan bayi besar dengan berat badan lebih dari 4 kg (Risikesdas, 2013).

Menurut kementrian kesehatan seseorang dikatakan menderita diabetes ketika kadar gula darah sewaktu (GDS) melebihi 200 mg/dl atau kadar gula darah puasa (GDP) melebihi 126 mg/dl. Estimasi terakhir International Diabetes Federation (IDF) terdapat 382 juta orang yang hidup dengan diabetes di dunia pada tahun 2013. Pada tahun 2035 jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta orang. Diperkirakan dari 382 juta orang tersebut, 175 juta diantaranya belum terdiagnosis, sehingga terancam berkembang progresif menjadi komplikasi tanpa disadari tanpa pencegahan (Kemenkes, 2009).

Asam urat merupakan asam lemah yang didistribusikan melalui cairan ekstraselular yang disebut sodium urat. Jumlah asam urat dalam darah dipengaruhi oleh intake purin, biosintesis asam urat dalam tubuh, dan banyaknya ekskresi asam urat (Kutzing and Firestein, 2008).

Hiperurisemia atau peningkatan kadar asam urat darah di atas normal, menyebabkan penyakit gout yang hingga saat ini merupakan masalah kesehatan serius. Gout dapat menyebabkan komplikasi gagal ginjal kronik, penyakit jantung, dan penyakit mata. Hiperurisemia menyebabkan peningkatan risiko dan mortalitas penyakit kardiovaskular (Euser, dkk, 2009). Menurut WHO (World Health Organization) kadar normal asam urat pada laki-laki adalah 2,0-7,5 mg/dL dan pada perempuan adalah 2,0-6,5 mg/dL. Di Jepang, Okinawa General Health Maintenance Association melakukan skrining terhadap 9.914 individu (6.163 pria

dan 3.751 wanita usia 18 - 89 tahun) dan didapatkan prevalensi hiperurisemia secara keseluruhan sebesar 28,5 persen, dengan prevalensi hiperurisemia pada pria sebesar 34,5 persen dan pada wanita sebesar 11,6 persen (Nagahama, dkk, 2004). Selain hipertensi, diabetes dan hiperurisemia, penyakit stroke di Indonesia sampai sekarang masih menempati posisi pertama sebagai penyakit penyebab kematian. Menurut Riskesdas prevelansi stroke di Indonesia mencapai 12.1 persen. Stroke sendiri terjadi karena penyumbatan dan penyempitan pembuluh arteri koroner yang disebabkan oleh penumpukan zat-zat lemak (kolesterol, trigliserida) di bawah lapisan terdalam (endotelium) dari dinding pembuluh nadi. Penyumbatan pembuluh darah biasanya terjadi karena kadar kolesterol yang tinggi, yaitu diatas 200 mg/dL.

Penyakit Kardiovaskular sudah menjadi momok menakutkan bagi kehidupan manusia. Sudah banyak pencegahan dan pengobatan yang telah dilakukan para ahli. Begitupun dengan islam, sudah dari ribuan tahun lalu islam menawarkan sebuah terapi kesehatan alternatif yang sampai saat ini masih dianggap relevan yaitu Al-hijamah, atau di Indonesia sering disebut dengan bekam. Rasulullah SAW bersabda jika ada yang terbaik pada obat-obat kalian, maka itu terdapat pada sayatan alat bekam, minuman madu atau sundutan dengan api yang tepat pada penyakit, dan aku tidak suka berobat dengan kay (H.R. Bukhari).

Bekam yang disunnahkan Rasulullah SAW adalah bekam yang saat ini bisa diterima dalam pengobatan modern, padahal pada era Rasulullah belum ada universitas, konfrensi medis atau sekolah medis (Mahmoud, 2013). Walaupun pada masa Rasulullah sudah ada peradaban lain seperti Roma, Yunani dan Persia yang lebih maju dari peradaban di arab saat itu, tapi belum ada pengobatan yang bisa bertahan sampai sekarang seperti bekam.

Bekam sendiri terdiri dari dua jenis, yaitu bekam kering dan bekam basah. Bekam kering dilakukan dengan meletakan cup pada kulit lalu membuat tekanan negatif pada cup sehingga kulit tertarik. Sedangkan bekam basah terlebih dahulu kulit ditusuk dengan jarum, lalu tekanan negatif pada cup akan menarik darah kotor keluar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas akan didapatkan beberapa rumusan-rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana manfaat bekam terhadap kesehatan (tekanan darah, gula darah, asam urat dan kolesterol).
2. Bagaimana analisis statistik dari manfaat bekam terhadap kesehatan (tekanan darah, gula darah, asam urat dan kolesterol).
3. Bagaimana model matematika manfaat bekam terhadap penyakit diabetes.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang digunakan peneliti, yaitu sebagai berikut:

1. Data yang diambil merupakan data primer yang diambil secara acak pada 31 responden untuk tekanan darah, gula darah dan asam urat dan 25 responden untuk kolesterol, dimana responden diberikan terapi bekam sebanyak satu kali.
2. Pada penelitian ini pengobatan yang diteliti hanya tekanan darah, gula darah, asam urat dan kolesterol, dengan mengumpulkan data sebelum bekam dan

tujuh hari setelah bekam.

3. Pada penelitian ini model matematika yang dibuat hanya model matematika bekam terhadap penyakit diabetes.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan-rumusan masalah maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahuai manfaat bekam terhadap kesehatan (tekanan darah, gula darah, asam urat dan kolesterol).
2. Mengetahui analisis statistik dari manfaat bekam terhadap kesehatan (tekanan darah, gula darah, asam urat dan kolesterol).
3. Mengetahui model matematika pengaruh bekam terhadap penyakit diabetes.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian, maka manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini memiliki manfaat untuk memberikan pengetahuan tentang manfaat bekam terhadap tekanan darah, gula darah, asam urat dan kolesterol.
2. Penelitian ini memiliki manfaat untuk memberikan pengetahuan tentang model pengaruh bekam terhadap penyakit diabetes.
3. Penelitian ini dapat dijadikan acuan atau referensi bagi pembaca yang ingin membahas tentang pemodelan bekam.

1.6. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa penelitian yang relevan dengan tema yang diambil oleh peneliti, adapun penelitian-penelitian sebelumnya antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian yang berjudul "*Islamic Wet Cupping and Risk Factors of Cardiovascular Diseases: Effects on Blood Pressure, Metabolic Profile and Serum Electrolytes in Healthy Young Adult Men*" yang ditulis pada tahun 2014 oleh Baseem Refaat, Adel Galal El-Shemi, Anwar Abdelgayed Ebid, Ahmed Ashshi, dan Muhammad A. Basalamah dari Universitas Umm Al-quro Mekah dan Universitas Assiut Mesir. Penelitian ini menggambarkan pengaruh bekam terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit kardiovaskular seperti tekanan darah, gula darah, kolesterol HDL, kolesterol LDL, sodium, dan potassium dalam darah. Penelitian ini dilakukan dengan 2 kali terapi bekam selama 2 bulan.
2. Penelitian yang berjudul "*A Model of β -Cell Mass, Insulin, and Glucose Kinetics: Pathways to Diabetes*" yang ditulis pada tahun 2000 oleh Brian Topp, Keith Promislow, Gerda DeVries, Robert M. Miura, dan Diane T. Finegood dari Universitas Simon Fraser, Universitas Alberta, dan Universitas British Columbia di Kanada. Penelitian ini mengembangkan model dari masa sel beta, insulin, dan glukosa, yang terdiri dari sebuah sistem dari tiga persamaan differensial nonlinear biasa dimana glukosan dan insulin cukup berpengaruh terhadap massa dari beta sel.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai penelitian ini, secara garis besar sistematikanya sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori-teori yang digunakan dalam penulisan penelitian ini, baik itu secara agama, biologi, atau matematis.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil data primer dari eksperimen penulis dalam melakukan penelitian ini dimulai dari uji normalitas hingga uji beda untuk melihat pengaruh bekam terhadap tekanan darah, gula darah, asam urat, dan kolesterol.

BAB V: PEMODELAN DAN SIMULASI

Pada bab ini membahas formulasi model, titik ekuilibrium, eksistensi titik ekuilibrium, analisis kestabilan titik ekuilibrium, dan simulasi.

BAB VI: PENUTUP

Pada bab ini ditulis kesimpulan akhir dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.



BAB VI

PENUTUP

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dan saran-saran yang dapat diambil berdasarkan materi-materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen dan pembahasan, pengaruh bekam terhadap tekanan darah, gula darah, asam urat, dan kolesterol dan analisi model diabetes didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Jika melihat pengaruh bekam terhadap tekanan darah, kadar gula darah, asam urat, dan kolesterol maka dapat disimpulkan bahwa bekam mampu mencegah dari beragam penyakit kardiovaskular seperti hipertensi, diabetes, ghout, stroke, jantung koroner, sampai dengan obesitas.
2. Setelah dilakukan satu kali terapi bekam dan pengtesan tekanan darah, kadar gula darah, asam urat, dan kolesterol sebelum dan setelah terapi bekam didapatkan kesimpulan bahwa bekam secara signifikan mampu menurunkan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik, kadar asam urat dan kolesterol, sedangkan penurunan pada kadar gula darah tidak signifikan.
3. Diperoleh model dari penyakit diabetes berupa persamaan differensial non

linear yang terdiri dari 3 persamaan, yaitu:

$$\begin{aligned}\frac{dG}{dt} &= R_0 - (E_{G0} + S_I I)G \\ \frac{dI}{dt} &= \frac{\beta \sigma G^2}{\alpha + G^2} - kI \\ \frac{d\beta}{dt} &= (-d_0 + r_1 G + r_2 G^2)\beta\end{aligned}$$

Model dari penyakit diabetes ini memiliki titik ekuilibrium $E_{q0} = (\frac{R_0}{E_{G0}}, 0, 0)$. Kestabilan dari titik ekuilibrium ditentukan oleh nilai eigen dari λ_3 , jika $\Re(\lambda_3) < 0$ maka titik ekuilibrium E_{q0} stabil asimtotik, jika $\Re(\lambda_3) = 0$ maka titik ekuilibrium E_{q0} stabil, dan jika $\Re(\lambda_3) > 0$ maka titik ekuilibrium E_{q0} tidak stabil. Berdasarkan hasil dari simulasi, diperoleh bahwa satu kali terapi bekam memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa dalam darah sehingga mampu mengatasi penyakit diabetes.

6.2. Saran

1. Sampel pada skripsi ini diambil secara *purposive sampling*, dimana peneliti mengambil sampel berdasarkan kesediaan dari responden, pada penelitian selanjutnya bisa mengambil sampel dengan mempertimbangkan kriteria tertentu seperti penyakit tertentu, gaya hidup tertentu, interval umur tertentu, atau suatu daerah tertentu.
2. Terapi bekam pada skripsi ini hanya dilakukan sekali dengan pengetesan tekanan darah, kadar gula darah, asam urat, dan kolesterol hanya satu kali sebelum terapi dan satu kali setelah terapi dikarenakan keterbatasan biaya penelitian penulis. Pada penelitian selanjutnya dapat mengambil data dari beberapa kali terapi bekam.
3. Model pada skripsi ini berfokus pada model penyakit diabetes, pada

penelitian selanjutnya dapat berfokus pada model penyakit lain yang berhubungan dengan tekanan darah, asam urat, dan kolesterol.



DAFTAR PUSTAKA

- Adel, G., 2002, *Gout, Diet and The Insulin Resistance Syndrome*. Journal of Rheumatol. 29:1350-5.
- Ahmadi, A., Schwebel, D. C., Rezaei, M., 2008, *The Efficacy of Wet-Cupping in the Treatment of Tension and Migraine Headache*. The American Journal of Chinese Medicine. 36(1), 37-44.
- Akram, M., Asif, H. M., Usmanghani, K., Akhtar, N., Jabeen, Q., Madni, A., Shah, S. M., 2011, *Obesity and the risk of hyperuricemia in Gadap Town, Karachi*. Afr J Biotechnol, 10(6), 996-8.
- American Diabetes Association., 2005, *Total Prevalence of Diabetes and Prediabetes*. ADA. New York.
- Andari, R., Mahati, E., 2013, *Pengaruh bekam basah terhadap kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus di semarang*. Jurnal Kedokteran Diponegoro, 2(1).
- Anton, H., Rorres, C., 2004, *Aljabar Linear Elementer: Edisi Kedelapan*. Terjemahan oleh Retina Indrisari dan Irzam Hamain. Jakarta: Erlangga.
- Asosiasi Bekam Indonesia., 2011, *Standard Operating Procedure Bekam*. Bogor: Bidang Penelitian dan Pengembangan ABI.
- Baron., Robert., 2006, *McGraw Current Medical Diagnosis and Treatment (45th ed)*. San Francisco: lange.

- Baradero, M., 2008, *Asuhan Keperawatan Klien Gangguan Kardiovaskuler*. Jakarta: EGC.
- Dahlan, S., 2011, *Statistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan Edisi 5*. Jakarta: Salemba Medika.
- Dany, F., Mcphee, S.J., Ganong, W. F., 2010, *Pengantar Menuju Kedokteran Klinis. Edisi 5*. Jakarta: EGC.
- Dharmananda., Subhuti., 2007, *Cupping*. Institute of Traditional Medicine. 29:1350-5.
- Euser, S. M., Hofman, A., Westendorp, R. G. J., Breteler, M. M., 2009, *Serum uric acid and cognitive function and dementia*, Brain, 132(2), 377-382.
- Farahmand, S. K., Gang, L. Z., Saghebi, S. A., Mohammadi, M., Mohammadi, S., Mohammadi, G., Ghayour-Mobarhan, M., 2012, *The Effects of Wet Cupping on Coronary Risk Factors in Patients with Metabolic Syndrome: A randomized Controlled Trial*. The American journal of Chinese medicine, 40(02), 269-277.
- Fatahillah, Ahmad., 2009, *Keampuhan Bekam, Pencegahan dan Penyembuhan Penyakit warisan Rasulullah*. Qultum Media: Jakarta.
- Finizo. Ladaz., 1998, *Persamaan Diferensial Biasa dengan Penerapan Modern*. Jakarta: Erlangga.
- Gay, L. R., Diehl, P. L., 1992, *Research Methods for Business and Management*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Guyton, A. J., Hall, J. E., 2007, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran: Edisi 9*. Jakarta: EGC.

- Mahmoud, H. S., 2013, *Scientific and practical bases of the prophetic miracle*, Al-hijamah (1st edn) Dar Al Afany for press, Cairo, Egypt, 102-107.
- Hensen, P. T., 2007, *Hubungan konsumsi purin dengan hiperurisemia pada Suku Bali di daerah pariwisata pedesaan*. J Peny Dalam, 8(1), 37-43.
- Hidayat, A. A., 2007, *Riset Keperawatan dan Teknik Penulisan Ilmiah*. Salemba Medika: Jakarta.
- Hidayat, R., 2009, *Gout dan hiperurisemia*. Jakarta: Divisi Reumatologi, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, 47-50.
- Johnson, R. J., Kang, D. H., Feig, D., Kivlighn, S., Kanellis, J., Watanabe, S., Mazzali, M., 2003, *Is there a pathogenetic role for uric acid in hypertension and cardiovascular and renal disease?*. Hypertension, 41(6), 1183-1190.
- Kasmui., 2010, *Bekam Pengobatan Menurut Sunnah Nabi*. Semarang: ISYFI.
- Nagahama, K., Iseki, K., Inoue, T., Touma, T., Ikemiya, Y., Takishita, S., 2004, *Hyperuricemia and cardiovascular risk factor clustering in a screened cohort in Okinawa, Japan*, Hypertension Research, 27(4), 227-233.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia., 2009, *Tahun 2030 Prevalensi Diabetes Melitus Di Indonesia Mencapai 21,3 Juta Orang*, <http://www.depkes.go.id/index.php/berita/press-release/414-tahun-2030-prevalensi-diabetes-melitus-di-indonesia-mencapai-213-juta-orang.html> . Diakses pada 14 Maret 2019.
- Kusyati, Eni dkk., 2014, *Pengaruh Arah Putaran Jarum Bekam Basah Terhadap*

Tekanan Darah Penderita Hipertensi Di Kedung Mundu Semarang. PPNI Jawa Tengah: Semarang.

Kutzing, M. K., Firestein, B. L., 2008, *Altered Uric Acid Levels and Disease States*. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 324(1), 1-7.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2009, *Kolesterol, Pangan, dan Kesehatan*. UPT Balai Informasi Teknologi.

Murray, R. K., 2009, *Biokimia Harper*. Jakarta: EGC.

Neolaka, Amos., 2014, *Metode Penelitian dan Statistik*. Bandung: Rosda.

Niasari, M., Kosari, F., and Ahmadi, A., 2007, *The Effect of Wet Cupping on Serum Lipid Concentration of Clinically Healthy Young Man : a Randomized Controlled Trial*. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 13(1), 79-82.

Norsanti, 2006, *Pengaruh Pemberian Jus Tomat yang Diolah dengan Berbagai Cara Terhadap Kadar LDL dan HDL-Kolesterol Plasma Darah Tikus Putih Jantan Dewasa Hiperkolesterolemi*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Notoatmodjo, Soekidjo., 2010, *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta: Jakarta.

Olsder, G. J., Woude., 2003, *Mathematical Systems Theory: Second Edition*. Netherland: Delft University Press.

Pacifico, L., Cantisani, V., Anania, C., Bonaiuto, E., Martino, F., Pascone, R., Chiesa, C., 2009, *Serum uric acid and its association with metabolic syndrome and carotid atherosclerosis in obese children*. European Journal of Endocrinology, 160(1), 45-52.

- Perko, Lawrence., 2001, *Differential Equations and Dynamical Systems*. 3rd. New York: Springer.
- Price, S., Wilson, L., 2005, *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Jakarta: EGC.
- Razali, B. M., 2011, *Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilefors and Anderson-Darling test*. Journal of Statistical Modelling and Analytics vol.2 (1):21-33.
- Refaat B., El-Shemi A. G., Ebid A. A., Ashshi A., BaSalamah M. A., 2014, *Islamic Wet Cupping and Risk Factors of Cardiovascular Diseases: Effects on Blood Pressure, Metabolic Profile and Serum Electrolytes in Healthy Young Adult Men*, Altern Integ Med, 3(1), 151.
- Ridho, A. A., 2015, *Bekam Sinergi*. Jakarta: Aqwamedika.
- Riset Kesehatan Dasar, 2013, *Penyakit Tidak Menular*, Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Ronny, Setiawan, Fatimah, S., 2009, *Fisiologi Kardiovaskular: Berbasis Masalah Keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Rosidawati, I., Nurahmi, I., 2016, *Pengaruh terapi bekam basah terhadap tekanan darah pada pasien hipertensi*. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/coping/article/view/32447/19567> . Diakses 14 Maret 2019.
- Safrianda, E., 2015, *Efektifitas terapi bekam basah terhadap perubahan tekanan darah pada penderita hipertensi di rumah terapi Thibbun Nabawy Pontianak*, Jurnal ProNers, 3(1).

- Salamah, Ummu., 2009, *Imunisasi dampak, Konspirasi dan Solusi Sehat ala Rasulullah SAW*. Nabawiyah Press: Tangerang.
- Santoso, Ody., 2012, *Pelatihan Bekam atau Hijamah*. Yayasan Amal Media Suara Islam: Jakarta.
- Saryono, A., Upoyo, A. S., 2009, *Analisis faktor faktor yang mempengaruhi kadar asam urat pada pekerja kantor di desa karang turi, kecamatan bumiayu, kabupaten brebes*. Jurnal Keperawatan Soedirman, Volume 4 No.1.
- Saryono, S., 2010, *Penurunan kadar kolesterol total pada pasien hipertensi yang mendapat terapi bekam di klinik an-nahl purwokerto*. Soedirman Journal of Nursing, 5(2), 66-73.
- Sharaf, A. A., 2012, *Penyakit dan Terapi Bekamnya Dasar-Dasar Ilmiah Terapi Bekam*. Surakarta: Thibbia.
- Smeltzer, S. C., Bare, B. G., 2002, *Buku ajar keperawatan medikal-bedah: Edisi 8*. Jakarta: EGC
- Smith, T., Kindersley, D., 2000, *The British Medical Association Complete Family Health Guide*. London.
- Stevens, P. J. M., Bordui, F., Van der Weyde, J. A. G., 1999, *Ilmu Keperawatan: Jilid 2*. Jakarta: EGC.
- Syarif, L. O., 2012, *Asuhan Keperawatan Gerontik*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Subhi, M., 2009, *Perbedaan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus pada Pengobatan Bekam (Studi kasus di Klinik Basthotan Holistic Center Masjid Agung Jawa Tengah)*. Semarang: Universitas Diponegoro.

Sugiyanto dan Mugiyono, S., 2011, *Persamaan Diferensial Biasa*. Yogyakarta: Suka Press.

Sugiyono., 2013, *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Susanah, S., Sutriningsih, A., Warsono, W., 2017, *Pengaruh terapi bekam terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi di Poliklinik Trio Husada Malang*. Nursing News: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keperawatan, 2(3).

Thamrin, H., 2012, *Perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah terapi bekam di Rumah Sehat Afiat Cinere*. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/25559> . Diakses 14 maret 2019

Umar, W. A., 2008, *Sembuh dengan Satu Titik*. Al-Qowam Publishing: Solo.

Waluyo, S. B., 2006, *Persamaan Diferensial*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Waring W. S., Webb D. J., Maxwell S. R. J., 2000, *Uric acid as a factor for cardiovascular disease*. Q J Med 93:707-13.

Wiggins, Stephen., 2003, *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos*. Departement of Applied Mechanics: California Institute of Technology, Pasadena, California 91125, USA.

Wisesa, I. B. N., Suastika, K., 2009, *Hubungan antara konsentrasi asam urat serum dengan resistensi insulin pada penduduk Suku Bali asli di Dusun Tenganan Pegrisingan Karangasem*. Jurnal Penyakit Dalam, 10(2), 110-12.

CURRICULUM VITAE

A. Biodata Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Rodham Robbina

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Tempat, Tanggal Lahir : Bogor, 21 Juli 1997

Alamat Asal : Kp. Kaum II RT/RW 03/03 No. 17 Desa
Leuwiliang, Kec. Leuwiliang, Kab. Bogor

Alamat Tinggal : Jl. Mutiara No 46, Demangan, Gondokusuman,
Yogyakarta

E-mail : capt.robina@gmail.com

No. HP : 0877-3906-3974



B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
SD	SDN 4 Leuwiliang	2003 – 2009
SMP	MTs Mu'allimien Muhammadiyah Bogor	2009 – 2012
SMA	MA Mu'allimien Muhammadiyah Bogor	2012 – 2015
S1	Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga	2015 – 2019