

KARYA TULIS ILMIAH

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi* DENGAN METODE DIFUSI



OLEH :

**BAHRUL ULUM
13.131.0006**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016**

KARYA TULIS ILMIAH

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi* DENGAN METODE DIFUSI

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Studi pada Diploma III Analisis Kesehatan



OLEH :

BAHRUL ULUM
13.131.0006

PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
INSAN CENDEKIA MEDIKA
JOMBANG
2016

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bahrul Ulum

NIM : 13.131.0006

Tempat, tanggal lahir : Sumenep, 22 Agustus 1995

Institusi : Program Studi Diploma III Analis Kesehatan

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul : "Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Dengan Metode Difusi" adalah bukan Karya Tulis Ilmiah orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi.

Jombang, Agustus 2016

Yang Menyatakan

Bahrul Ulum
13.131.0006

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : Bahrul Ulum

NIM : 13.131.0006

Program Studi. : Diploma III Analis Kesehatan

Judul Karya Tulis Ilmiah : Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Dengan Metode Difusi

Telah disetujui untuk diujikan di hadapan Dewan Penguji Karya Tulis Ilmiah Prodi Diploma III Analis Kesehatan STIKes ICME Jombang.

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Begum Fauziah,S.Si.,M.Farm.
Pembimbing I

Drs. Suhardono,M.Kes.
Pembimbing II

Mengetahui

H. Bambang Tutuko,SH.,S.Kep.Ns.,M.Hum
Ketua STIKes ICME Jombang

Erni Setiyorini,S.KM.,M.M
Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini telah diajukan oleh

Nama Mahasiswa : Bahrul Ulum

NIM : 13.131.0006

Program Studi. : Diploma III Analisis Kesehatan

Judul Karya Tulis Ilmiah : Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Dengan Metode Difusi

Telah berhasil diperahankan dan diuji di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D III Analisis Kesehatan

Ditetapkan di: Jombang

Pada Tanggal: Agustus 2016

Komisi Dewan Penguji,

Penguji Utama

dr. Heri Wibowo, M.Kes. ()

Penguji Anggota I

Begum Fauziah, S.Si., M.Farm. ()

Penguji Anggota II

Drs. Suhardono, M.Kes. ()

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sumenep, pada tanggal 22 Agustus 1995 dari ayah yang bernama Fathorrohman dan ibu yang bernama Khozaimah, penulis merupakan putra kedua dari tiga bersaudara.

Tahun 2007 penulis lulus dari SDN Lenteng Timur I, tahun 2010 penulis lulus dari MTs Al Amien Jambu, tahun 2013 penulis lulus dari MANSumenep. Dan pada tahun 2013 lulus seleksi masuk STIKes Insan Cendekia Medika Jombang melalui jalur PMDK. Penulis memilih program studi Diploma III Analisis Kesehatan dari lima pilihan program studi yang ada di STIKes ICME Jombang.

Demikian Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Jombang, Agustus 2016

Bahrul Ulum

MOTTO

Rasa takut bukanlah untuk dinikmati, tetapi untuk dihadapi
Jika salah, perbaiki
Jika gagal, coba lagi
Tetapi jika menyerah, semua selesai

PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-
Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta
memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau
berikan akhirnya Karya Tulis Ilmiah yang sederhana ini dapat terselesaikan.
Sholawat serta salam selalu terlimpahkan kehadiran
Rasulullah Muhammad SAW.
Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang
sangat kukasihi dan kusayangi.

Ibunda dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga
kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan
kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada
mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata
cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu
dan Ayah bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih.
Untuk Ibu Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih
sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku agar menjadi lebih baik.
Terima Kasih Ibu.... Terima Kasih Ayah....

Pembimbingku

Juga tidak lupa aku ucapkan banyak terima kasih kepada Pembimbingku yang
dengan sabar membimbing dari awal hingga terselesaikannya
sebuah karya kecil yang membanggakan bagiku.

Teman dan Sahabatku

Serta seluruh teman dan sahabatku yang selalu memberi dukungan,
motivasi, serta berbagi pengalaman denganku.
Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian
yang akan digapai, untuk sebuah pengharapan,
agar hidup jauh lebih bermakna.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-NYA sehingga Karya Tulis Ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini ialah "Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Dengan Metode Difusi". Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis yakin dan percaya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari semua pihak, maka penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada yang terhormat :

1. H. Bambang Tutuko, S.Kep.Ns., M.H. selaku ketua STIKes ICME Jombang,
2. Erni Setiyorini, S.KM., M.M, selaku Kaprodi D III Analisis Kesehatan.
3. Begum Fauziah, S.Si., M.Farm, selaku pembimbing utama yang telah banyak memberi pengarahan, motivasi dan masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini,
4. Drs. Suhardono, M.Kes, selaku pembimbing Dua yang telah banyak memberi motivasi dan pengarahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Kepada kedua orang tuaku yang selalu memberi do'a dan semangat tiada henti dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini ada ketidaksempurnaannya, mengingat keterbatasan kemampuan penulis, namun peneliti berusaha semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharap saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhirnya, mudah-mudahan Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi para pembaca. Amin

Jombang, Agustus 2016

Penulis

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi* DENGAN METODE DIFUSI

Oleh :
Bahrul Ulum, Begum Fauziah, Suhardono

ABSTRAK

Kuman *Salmonella typhi* adalah penyebab terjadinya demam tifoid. Pengobatan penyakit demam tifoid dapat dilakukan secara medis dan tradisional. Tanaman pare mengandung banyak senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri termasuk terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan metode difusi.

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Pengujian antibakteri menggunakan difusi kertas cakram, dengan melihat luasnya wilayah jernih (zona hambat) di sekitar kertas cakram

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah pare pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Besarnya rerata daerah hambat ekstrak buah pare konsentrasi 20% ialah 8,5 mm, konsentrasi 40% ialah 12 mm, konsentrasi 60% ialah 12,5 mm dan konsentrasi 80% memiliki daya hambat paling besar dengan zona hambat 13,5 mm, sedangkan kontrol (-) tidak terdapat daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Konsentrasi hambat minimum ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* adalah 20% dengan diameter zona hambat yang termasuk kuat yaitu sebesar 8,5 mm.

Kata kunci: konsentrasi hambat minimum, ekstrak buah pare, *Salmonella typhi*.

Inhibition Test of Pare Fruit Extract (Momordica charantia) to the growth of Salmonella Bacteria by using Difution

By :
Bahrul Ulum, Begum Fauziyah, Suhardono

ABSTRACT

Salmonella bacteria is the cause of typhoid fever. Typhoid fever can be treath medically and traditionally. Pare plants contain many active compounds that have the potential as an antibacterial against including Salmonella bacteria. This study aims to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) of the pare fruit extract (Momordica charantia), which can against the growth of Salmonella bacteria with a diffusion method.

This study was a descriptive study. Antibacterial testing used paper disc diffusion, with a clear look at the vast area (zone of inhibition) around the paper disc.

The results showed the area size of pare extracted in concentration of 20% is 8.5 mm, for concentration 40% is 12 mm, for concentration 60% is 12.5 mm, and for concentration 80% has the greatest againts zone that is 13.5 mm, Herever, there is no inhibition zone in negative control.

The minimum inhibitory concentration of pare extracts (Momordica charantia) to the growth of the bacteria Salmonella is 20% with powerfull diameter of inhibition zone, that is 8.5 mm.

Keywords: minimum inhibitory concentration, pare fruit extract, the Salmonella typhi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR.....	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pare (<i>Momordica charantia</i>)	6
2.2 Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	14
2.3 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	22
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	
3.1. Kerangka konsep.....	25
3.2. Hipotesis.....	27
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
4.2 Desain Penelitian.....	28
4.3 Sampel	28
4.4 Identifikasi Variabel	28
4.5 Definisi Operasional Variabel	29
4.6 Instrumen Peneliti dan Prosedur Kerja	29

4.7	Teknik Pengumpulan Data	32
4.8	Penyajian data.....	33
4.9	Kerangka Kerja	34
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1	Sampling buah Pare	35
5.2	Pembuatan Ekstrak Buah Pare.....	35
5.3	Pembiakan Bakteri	36
5.4	Pembuatan Media	37
5.5	Uji Konsentrasi Hambat Minimal (KHM)	37
5.6	Pembahasan	40
BAB VI	PENUTUP	
6.1	Kesimpulan.....	44
6.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Halaman
2.1.	Pare Hijau	9
2.2.	Pare Putih	10
2.3.	Pare ular	10
2.4.	Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	15
3.1.	Kerangka konsep Uji Kadar hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (<i>Momordica charantia</i>) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i>	25
4.1	Kerangka kerja penelitian Kadar hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (<i>Momordica charantia</i>) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i>	34
5.1.	Penimbangan buah pare	35
5.2	(a) Pemotongan buah pare, (b) penjemuran buah pare, (c) proses ekstrak buah pare dengan dipanaskan	36
5.3	Penyaringan buah pare yang sudah direndam ethanol 96% dan pembuatan ekstrak buah pare.....	36
5.4	(a) pengambilan bakteri <i>Salmonella typhi</i> untuk dioleskan pada media yang sudah di cawan petri, (b) pengolesan bakteri, (c) sterilisasi media	37
5.5	(a) Penimbangan media Nutrien Agar (NA) (b) pemanasan media NA' (c) penuangan media NA ke cawan petri setelah di panaskan	37
5.6	Hasil Uji Daya Hambat ekstrak buah pare (<i>Momordica charantia</i>) terhadap pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i> (a) kontrol; (b) perlakuan pertama konsentrasi 20% dan 40%, (c) perlakuan pertama konsentrasi 60% dan 80%, (d) perlakuan kedua konsentrasi 20% dan 40%, (e) perlakuan kedua konsentrasi 60% dan 80%; (f) hasil keseluruhan.	38
5.7	Hasil Pengukuran Uji Daya Hambat ekstrak buah pare (<i>Momordica charantia</i>) terhadap pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i> (a) konsentrasi 20% (b) konsentrasi 40%, (c) konsentrasi 60%, (e) konsentrasi 80%. .	39

DAFTAR TABEL

No	Tabel	Halaman
2.1.	Kandungan zat gizi pare dan daun pare per 100 gram bahan.....	12
2.2.	Kategori Penghambatan Antimikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat	24
4.1.	Kategori Penghambatan Antimikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat	34
5.1.	Pembuatan konsentrasi ekstrak buah pare	37
5.2.	Pengukuran Diameter Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak buah pare (<i>Momordica charantia</i>)	39

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Proses Pembuatan Ekstrak Buah Pare
- Lampiran 2. Proses Pembiakan bakteri *Salmonella typhi* dan Pembuatan media Nutrien Agar (NA)
- Lampiran 3. Hasil Uji Daya Hambat ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*
- Lampiran 4. Lembar Konsultasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kuman *Salmonella typhi* adalah penyebab terjadinya demam tifoid. Demam tifoid dapat ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi karena penanganan yang tidak bersih/higienis (Librianty, 2015). Dalam empat dekade terakhir, demam tifoid telah menjadi masalah kesehatan global bagi masyarakat dunia. Diperkirakan angka kejadian penyakit ini mencapai 13-17 juta kasus di seluruh dunia dengan angka kematian mencapai 600.000 jiwa per tahun. Indonesia merupakan salah satu wilayah endemis demam tifoid dengan mayoritas angka kejadian terjadi pada kelompok umur 3-19 tahun (91% kasus) (Hendarta, 2014). Demam tifoid atau paratifoid juga menempati urutan ke-3 dari 10 penyakit terbanyak dari pasien rawat inap di rumah sakit tahun 2010 yaitu sebanyak 41.081 kasus dan yang meninggal 274 orang dengan *Case Fatality Rate* atau angka kematian akibat suatu penyakit sebesar 0,67 % (Kementrian Kesehatan RI, 2013). Data jumlah penderita demam tifoid pada tahun 2013 sebanyak 609 pasien, sedangkan pada bulan Januari-Juni 2014 didapatkan data 278 orang yang positif menderita demam tifoid (Rekam Medik Puskesmas Peterongan, dalam Handayani, 2015).

Pengobatan penyakit demam tifoid dapat dilakukan secara medis dan tradisional. Pengobatan secara medis menggunakan obat-obatan yang berbahan dasar kimia, seperti Amoxicillin, Kloramfenikol, Azithromycin. Pemberian obat tersebut dapat dilakukan secara oral ataupun dengan disuntikkan ke dalam otot atau vena. Masing-masing obat memiliki resistensi

yang berbeda karena tergantung dengan banyaknya bakteri yang ada dan juga tergantung dosis yang diberikan (Banigno, 2015). Sedangkan pengobatan secara tradisional menggunakan bahan dasar alami. Pengobatan tradisional sudah diketahui sejak jaman dahulu yang umumnya diwariskan dan disebarakan melalui mulut ke mulut. Setiap daerah memiliki ciri khas tersendiri dalam pengobatan tradisional. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi alam dan ketersediaan tumbuhan pada masing-masing daerah.

Penduduk Brasil sudah banyak memanfaatkan pare untuk mengobati tumor, luka, rematik, malaria, peradangan, diabetes, mulas, demam, cacingan, dan sebagai obat kuat. Selain itu, pare juga banyak dimanfaatkan sebagai obat penyakit kulit. Di Meksiko, seluruh bagian tanaman pare dimanfaatkan sebagai obat diabetes dan disentri. Namur, akar tanaman ini lebih banyak dimanfaatkan sebagai obat kuat. Sementara itu, di Peru, daun pare dimanfaatkan untuk mengobati penyakit campak, malaria, dan beberapa jenis peradangan. Di Indonesia, pare banyak dimanfaatkan untuk mengobati beberapa penyakit, seperti diabetes, luka, dan penyakit infeksi lainnya. Pare juga dimanfaatkan sebagai antivirus untuk mengobati penyakit hepatitis, demam, dan campak (Subahar, 2008).

Buah pare yang belum masak berkhasiat menurunkan kadar glukosa darah (hipoglikemik), peluruh dahak, membersihkan darah dari racun, meningkatkan nafsu makan (stomakik), pereda demam, dan penyegar badan. Buah yang telah matang berkhasiat tonik pada lambung, antikanker terutama leukemia, dan peluruh haid (Dalimarta, 2011).

Ekstrak pare telah terbukti mengandung antioksidan. Aktivitas ini muncul saat ekstrak pare direbus menunjukkan perbedaan penting dalam menangkap radikal bebas. Ekstrak yang diperoleh dengan cara dingin melalui maserasi dengan ekstrak yang diperoleh dengan cara panas

menunjukkan perbedaan signifikan karena adanya perubahan komposisi kimia tumbuhan selama proses pemanasan. Proses inilah yang meningkatkan jumlah komponen antioksidan (Rizki, 2013).

Tanaman pare mengandung begitu banyak senyawa-senyawa aktif yang dapat menangkal berbagai macam penyakit, beberapa kandungan senyawa tersebut berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga dapat membantu memperlambat proses penuaan dini, menambah kekebalan tubuh terhadap berbagai macam penyakit, diantara senyawa-senyawa aktif tersebut adalah flavonoid, lectin, saponin, polifenol, vitamin C, glikosida cucurbitacin, momordicin dan charantin (Megawati, 2014).

Sebagai anti kanker pare mengandung senyawa 15, 16-*dihydroxy-1-eleostearic, acid* yang diekstraksi. Menurut penelitian yang telah dilakukan, senyawa-senyawa ini dapat menginduksikan apoptosis dari sel leukemia secara *in vitro* (Rizki, 2013). Konsumsi pare secara teratur juga dapat memperlambat perkembangan virus HIV pada orang yang terinfeksi. Anti-HIV dalam pare didapatkan dari kandungan *alpha momorchin*, *beta momorchin*, dan MAP30. Peranan buah pare dalam menghambat perubahan sel ini juga dipengaruhi oleh rasa pahit pare yang mengandung *cucurbitacin* (*momordikosida K dan L*) (Rizki, 2013).

Tanaman pare dilaporkan memiliki kandungan metabolit sekunder berupa *saponin*, *flavonoid*, *polifenol*, dan *alkaloid*. Senyawa-senyawa ini diduga dapat merangsang perbaikan sel-sel beta pankreas, sehingga dapat meningkatkan produksi insulin (Mulyanti et al., dalam Setiawati, 2012).

Studi ilmiah membuktikan bahwa buah pare dapat menurunkan kadar glukosa darah pada uji dengan hewan percobaan maupun uji klinis pada manusia. Sebagai contoh, uji ekstrak air, metanol, dan kloroform buah

mentah pare pada tikus percobaan dengan dosis 20 mg/kg berat badan dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa (kadar gula darah setelah puasa selama 10 jam) sebesar 48%, sebanding dengan penggunaan obat antidiabetika oral sintetik glibenklamida. Uji toksisitas yang dilakukan juga membuktikan bahwa ekstrak buah pare tersebut aman untuk dikonsumsi (Subroto, 2008).

Studi efektivitas ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) sebagai antibakteri *Salmonella typhi* masih jarang dilakukan, dan hanya didapati pada penelitian Komala, dkk., (2012), tentang efektivitas antibakteri dari beberapa konsentrasi ekstrak etanol 70% buah pare terhadap bakteri *Salmonella typhi* diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol 70% buah pare kurang efektif sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi*, karena pada pengujian Diameter Daerah Hambat (DDH) zona hambat yang terbentuk tidak absolut. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) berada pada konsentrasi 60%, dimana tidak ada pertumbuhan bakteri. Senyawa yang teridentifikasi dari ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia*) adalah alkaloid dan saponin.

Berdasarkan hasil tersebut, peneliti akan mengembangkan penelitian dengan menggunakan etanol 96% dan menganalisa pengaruh ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada variasi konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas penulis ingin merumuskan : Berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan metode difusi.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan sumbangan pemikiran bagi perkembangan ilmu kesehatan khususnya analisis kesehatan di bidang Mikrobiologi.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti selanjutnya

Menambah informasi dan gambaran tentang efektivitas antimikroba alami yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* untuk penelitian selanjutnya.

2. Bagi tenaga kesehatan

Memberikan masukan dalam rangka mempertahankan penggunaan ekstrak buah pare pada masyarakat luas sebagai salah satu pengobatan alternatif penyakit typhus yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pare (*Momordica Charantia Linn*)

2.1.1 Definisi Pare

Tanaman dengan nama latin *Momordica charantia Linn* ini tergolong bangsa *Cucurbitaceae* dan banyak ditemukan di daerah tropis yang penyebarannya meliputi Cina, India dan Asia Tenggara (Rizki, 2013).

Pare adalah tergolong tanaman semak semusim. Hidupnya menjalar atau merambat dengan sulur berbentuk spiral. Ada sederetan penyebutan nama bagi tanaman pare. Misalnya, paria, pared, pepareh, popare, papari, pepare, pariane, kambah, paya, prieu, foria, pariak, paliak, truwuk, paita, poya, pudu, pentoe, belenggede, p... epule, kakariano dan taparipong. Ini menunjukkan, tanamar... udah tersebar di pelosok daerah (Suwanto, 2010).

Secara umum, pare banyak tumbuh di daerah tropis, termasuk di wilayah Amazon, Afrika, Asia dan Karibia. Tanaman pare ini ada yang liar dan ada juga yang dibudidayakan. Salah satu sumber sejarah yang paling awal tentang budi daya pare ditemukan dalam uraian yang ditulis oleh Li (dalam Subahar, 2008). Li menjelaskan bahwa pare telah dibudidayakan di Cina bagian selatan pada abad ke-16. Menurut William dan NG, peneliti asal Vietnam, jenis tanaman pare yang dibudidayakan di wilayah Cina tersebut sama dengan yang dibudidayakan di Indonesia. Di Jepang, pare juga telah lama dikenal terutama oleh penduduk Okinawa yang

mengonsumsinya, baik dalam bentuk sayuran maupun acar (dalam Subahar, 2008).

2.1.2 Klasifikasi Buah Pare

Berdasarkan ilmu taksonomi atau klasifikasi tumbuhan, pare dikelompokkan sebagai berikut.

Divisi (<i>divisio</i>)	: <i>Spermatophyta</i>
Anak divisi (<i>subdivisio</i>)	: <i>Angiospermae</i>
Kelas (<i>class</i>)	: <i>Dicotyledoneae</i>
Bangsa (<i>ordo</i>)	: <i>Cucurbitales</i>
Suku (<i>family</i>)	: <i>Cucurbitaceae</i>
Marga (<i>genus</i>)	: <i>Momordica</i>
Jenis (<i>spesies</i>)	: <i>Momordica charantia</i>

Kelompok tanaman yang termasuk suku *Cucurbitaceae* atau timun-timunian ini memiliki 96 marga dan 750 jenis. Genus atau marga *Momordica* sendiri tersebar di seluruh dunia, terutama di Afrika sekitar 45 spesies. Beberapa jenis tanaman yang berkerabat dekat dengan pare dan sudah dibudidayakan antara lain oyong (*Luffa acutangula* L. Roxb), labu atau waluh besar (*Cucurbita moschatta* Duch ex Poir), labu siam (*Sechium edule* Jacq Sw.), beligo (*Benincasa hispida*) dan mentimun (*Cucumis sativus* L.) (Subahar, 2008).

2.1.3 Morfologi Buah Pare

Pare merupakan jenis tanaman semak semusim yang tumbuh menjalar atau merambat dengan menggunakan sulur yang panjang. Sulur tumbuh di samping daun yang sering membentuk spiral. Tanaman ini memiliki aroma atau bau langu yang khas. Akarnya berupa akar tunggang berwarna putih. Struktur batang pare

tidak berkayu. Batang tegaknya berusuk lima dan berwarna hijau. Batang mudanya berambut dan akan menghilang setelah tua.

Daun pare berbentuk bulat telur, berbulu dan berlekuk. Susunan tulang daunnya menjari. Tangkai daun tumbuh dari ketiak daun, Panjang tangkai daunnya mencapai 7-12 cm, daunnya berwarna hijau tua di bagian permukaan atas dan permukaan bawahnya berwarna hijau muda atau kekuningan. Letak daun pare berseling dengan panjang tangkai 1,5-5,3 cm.

Bunga pare tumbuh dari ketiak daun dan berwarna kuning menyala. Bunga pare terdiri dari bunga jantan dan bunga betina yang berduri tempel, halus dan berambut. Kelopak bunga berbentuk lonceng dan berusuk banyak. Panjang tangkai bunga jantan mencapai 2 - 5,5 cm, sedangkan tangkai bunga betina panjangnya 1 - 10 cm.

Buah pare berasal dari bunga pare betina yang telah mengalami proses penyerbukan. Buah ini berbentuk bulat memanjang dengan permukaan berbintil-bintil dan berasa pahit. Bagian buah yang masak berwarna jingga. Daging buahnya tebal dan di dalamnya terdapat biji yang banyak. Biji pare berbentuk bulat pipih dan permukaannya tidak rata. Biji pare keras karena memiliki kulit yang tebal dengan warna cokelat kekuningan. Biji-biji ini dapat digunakan sebagai alat perbanyakan tanaman pare secara generatif (Subahar, 2008).

2.1.4 Jenis Buah Pare

Pare yang dikenal masyarakat ada tiga macam, yakni pare hijau, pare putih dan pare ular. Uraian ketiga jenis pare tersebut sebagai berikut.

1. Pare hijau. Sesuai dengan namanya, pare ini berwarna hijau dan rasanya pahit. Buah pare hijau ini berbentuk lonjong kecil dan berbintil halus. Ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan pare putih. Jenis pare hijau yang dikenal masyarakat antara lain pare ayam, pare kodok dan pare alas atau pare gengge (Subahar, 2008). Dari ketiga jenis pare tersebut, pare ayam merupakan jenis yang sering ditanam. Rasa pare hijau ini pahit dengan daging buah yang tipis (Rizki, 2013).



Gambar 2.1. Pare Hijau

2. Pare putih dikenal dengan nama pare gajah atau pare mentega. Buah pare putih berwarna putih kekuningan, berbentuk bulat dengan panjang 30-50 cm dan berdaging tebal. Permukaannya besar yang arahnya sepanjang buah. Rasa buah pare putih ini tidak terlalu pahit seperti pare hijau (Subahar, 2008). Pare gajah berasal dari India atau Afrika, dengan bobot 200-500 gram. Pare jenis ini paling banyak disukai dan dibudidayakan (Rizki, 2013).



Gambar 2.2. Pare Putih

3. Pare ular dikenal dengan nama pare belut dan pare alas atau pare leuweung. Permukaan kulit buahnya berwarna hijau keputihan, menyerupai kulit ular. Rasa buah pare ular ini tidak sepahit pare hijau. Bentuk buahnya bulat memanjang. Buah pare ular ini unik karena mudah sekali melengkung. Biasanya, agar tetap lurus, Ujung buah diberi pemberat berupa batu kecil (Subahar, 2008).



Gambar 2.3. Pare ular

Dilihat dari kekerabatannya dalam dunia tumbuhan, pare ular tidak dimasukkan dalam kelompok marga atau genus yang sama dengan pare hijau dan pare putih. Pare ular termasuk genus *Trichosanthus* dengan nama spesies *Trichosanthus anquina* L. Sementara itu, pare hijau dan pare putih termasuk genus *Momordica* (Subahar, 2008). Dalam penelitian ini yang digunakan adalah jenis pare hijau atau yang dikenal dengan sebutan pare ayam, pare kodok dan pare alas atau pare gengge.

2.1.5 Kandungan Pare

Buah pare mengandung *fixed oil*, senyawa menyerupai protein insulin (*polipeptida P* atau insulin sayuran), glikosida (*momordin* dan *charantin*), alkaloid (*momordicine*), elasterol, *hydroxytryptamine*, asam folat, vitamin (C, A, B1, B12, E), mineral (zink, kalium, kalsium, magnesium, zat besi, fosfor, mangan, tembaga), pantothenic acid, lutein, likopen dan serat. Peptida yang menyerupai insulin dapat menurunkan kadar glukosa di darah dan urine. Cara kerja protein yang menyerupai insulin dalam menurunkan kadar glukosa darah tidak melalui peningkatan keluarnya insulin oleh sel beta pankreas. Zat aktif charantin lebih poten (kuat) dalam menurunkan kadar glukosa darah daripada tolbutamide. Daun pare mengandung momordicine, momordin, charantin, asam trikosanik, resin, asam resinat, saponin, vitamin (A dan C) dan lemak terdiri dari asam oleat, asam linoleat, asam stearat dan L. oleostearat. Adapun biji pare mengandung momordicine dan MAP30 (Dalimartha, 2011).

Tanaman pare memang pahit, tetapi dibalik rasa pahit itu ternyata tersimpan sejuta manfaat untuk kesehatan. Menurut Santoso (2008) kandungan kimia yang terdapat pada tanaman pare

diantaranya : buahnya mengandung albiminoid, karbohidrat dan zat warna. Daunnya mengandung momordisina, momordina, karantina, resin dan minyak lemak. Akarnya mengandung asam momordial dan asam oleanolat. Sementara itu, bijinya mengandung saponin, alkaloid, triterprenoid dan asam momordial.

Kandungan zat gizi dan fitonutrien buah pare antara lain : Asam lemak pleat, linoleat, stearat dan oleostearat, Provitamin A (karotenoid), vitamin B dan vitamin C, Alkaloid momordisin, karantin (hidroksitriptamin) dan saponin (Wirakusumah, 2007).

Kandungan gizi pada buah pare dan daun pare dalam 100 gram bahan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1. Kandungan zat gizi pare dan daun pare per 100 gram bahan

Zat gizi	Buah Pare	Daun Pare
Air (g)	91,2	80
Kalori (g)	29	44
Protein (g)	1,1	5,6
Lemak (g)	1,1	0,4
Karbohidrat (g)	0,5	12
Kalsium (mg)	45	264
Zat besi (mg)	1,4	5
Fosfor (mg)	64	666
Vitamin A (SI/mg)	18	5,1
Vitamin B (mg)	0,08	0,05
Vitamin C (mg)	52	170
Folasan (mg)	-	88

Sumber: Daftar Kandungan Bahan Makanan (DKBM) (dalam Rizki, 2013)

2.1.6 Manfaat Pare

Kandungan gizi yang ada pada pare antara lain, kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, B, C dan air. Karena kandungan senyawa dan gizi dalam pare tersebut, maka tanaman ini banyak dimanfaatkan bagi kesehatan (Suwanto, 2008).

Buah pare rasanya pahit, sifatnya dingin, masuk meridian jantung, hati dan paru, serta berkhasiat sebagai antiradang. Buah pare yang belum masak berkhasiat menurunkan kadar glukosa darah (hipoglikemik), peluruh dahak, membersihkan darah dari racun, meningkatkan nafsu makan (stomakik), pereda demam dan penyegar badan. Buah yang telah matang berkhasiat tonik pada lambung, antikanker terutama leukemia dan peluruh haid (Dalimartha, 2011).

Secara tradisional, buah pare memang telah digunakan untuk mengobati kondisi hiperglikemia (kadar gula tinggi) atau penyakit diabetes melitus. Sementara jus buah atau buah mentahnya secara ilmiah telah terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah pada uji dengan hewan percobaan maupun uji klinis pada manusia. Sebagai contoh, uji ekstrak air, metanol dan kloroform buah mentah pare pada tikus percobaan dengan dosis 20 mg/kg berat badan dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa (kadar gula darah setelah puasa selama 10 jam) sebesar 48%, sebanding dengan penggunaan obat antidiabetika oral sintetik glibenklamida. Uji toksisitas yang dilakukan juga membuktikan bahwa ekstrak buah pare tersebut aman untuk dikonsumsi (Subroto, 2008).

Buah pare dimanfaatkan untuk membantu pengobatan diabetes melitus, batuk berdahak, radang tenggorok, haus karena panas dalam, pingsan karena udara panas (*heat stroke*), mata sakit dan merah, demam, malaria, infeksi cacing gelang, tidak nafsu makan, disentri, rematik gout, batu saluran kencing, ASI sedikit, nyeri sewaktu haid (*dismenore*), mengobati psoriasis, jerawat dan sariawan (Dalimartha, 2011).

Paten terbaru tentang pare di Kantor Paten Amerika Serikat yang diberikan kepada Pushpa Khanna dari India dengan no. US6,831,162 B2 lebih mengungkap khasiat biji buah pare sebagai antidiabetes. Paten tersebut mengungkap tentang isolasi senyawa yang dinamakan polipeptida-K dari biji buah pare. Senyawa dalam bentuk bubuk smart tersebut diformulasikan dalam berbagai bentuk seperti tablet dan produk-produk edible seperti biskuit, permen karet, dll. yang tidak ditelan dengan segera.

Uji klinis yang dilakukan terhadap lebih dari 500 pasien diabetes menunjukkan bahwa sediaan yang mengandung 12 mg hingga 70 mg polipeptida-K tersebut cukup efektif dalam mengaktifkan insulin yang sudah non-aktif dan dapat meremajakan pankreas tergantung dari kekronisan kondisi patologi dari masing-masing individu pasien. Pada waktunya, terapi dengan polipeptida-K tersebut dapat menyembuhkan secara total penderita diabetes. Perlu ditekankan bahwa komposisi yang mengandung polipeptida-K tersebut harus dikonsumsi 10 menit sebelum makan, sedikitnya 4 kali sehari. Hal yang terpenting adalah bahwa sediaan tersebut harus dikunyah dan tidak boleh ditelan seketika. Produk ini tidak memiliki efek samping, dapat dikonsumsi bersama dengan obat antidiabetika oral dan tidak memiliki reaksi silang dengan insulin (Subroto, 2008).

2.2 Bakteri *Salmonella typhi*

2.2.1 Definisi Bakteri *Salmonella typhi*

Salmonella typhi (*S. typhi*) disebut juga *Salmonella choleraesuis serovar typhi*, *Salmonella serovar typhi*, *Salmonella enterica serovar typhi* (Darmawati, 2009). *Salmonella typhi* adalah strain bakteri yang menyebabkan terjadinya demam tipoid.

Kuman *Salmonella typhi* adalah penyebab terjadinya demam tifoid. Demam tifoid dapat ditularkan melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi karena penanganan yang tidak bersih/higienis. Bakteri *Salmonella typhi* akan masuk ke dalam saluran cerna dan masuk ke peredaran darah hingga terjadi peradangan pada usus halus dan usus besar (Librianty, 2015).

Bakteri ini masuk melalui mulut bersama makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut dan hanyut ke saluran pencernaan, apabila bakteri berhasil mencapai usus halus dan masuk ke dalam tubuh mengakibatkan terjadinya demam tipoid.



Gambar 2.4. Bakteri *Salmonella typhi*

2.2.2 Morfologi dan Struktur Bakteri *Salmonella typhi*

Salmonella typhi merupakan kuman batang Gram negatif, yang tidak memiliki spora, bergerak dengan flagel peritrik, bersifat intraseluler fakultatif dan anerob fakultatif. Ukurannya berkisar antara 0,7-1,5 X 2-5 μm , memiliki antigen somatik (O), antigen flagel (H) dengan 2 fase dan antigen kapsul (V_i) (Cita, 2011).

Salmonella typhi adalah strain bakteri anggota familia *Enterobacteriaceae*. Menurut Kauffman-White Scheme bahwa *Salmonella typhi* dapat dikelompokkan ke dalam serovar berdasarkan perbedaan formula antigen, yaitu berdasarkan antigen O (somatik),

antigen Vi (kapsul) dan antigen H (flagel). Sedangkan spesifikasi formula antigen O dideterminasi dari komposisi dan struktur polisakariada selain itu formula antigen O dapat mengalami perubahan karena terjadinya lysogenik oleh phaga. Subdivisi serovar *Salmonella typhi* dapat dilakukan berdasarkan biovar yaitu berdasarkan kemampuan untuk memfermentasikan xylosa, sehingga dapat dijumpai *Salmonella typhi xylosa* positif dan *Salmonella typhi xylosa* negatif, hal ini dapat digunakan sebagai marker epidemiologi (Darmawati, 2009).

Kuman *Salmonella typhi* tahan terhadap selenit dan natrium deoksikolat yang dapat membunuh bakteri enterik lain, menghasilkan endotoksin, protein invasin dan MRHA (*Mannosa Resistant Haemagglutinin*). *Salmonella typhi* mampu bertahan hidup selama beberapa bulan sampai setahun jika melekat dalam tinja, mentega, susu, keju dan air beku. *Salmonella typhi* adalah parasit intraseluler fakultatif, yang dapat hidup dalam makrofag dan menyebabkan gejala-gejala gastrointestinal hanya pada akhir perjalanan penyakit, biasanya sesudah demam yang lama, bakteremia dan akhirnya lokalisasi infeksi dalam jaringan limfoid submukosa usus kecil (Cita, 2011).

2.2.3 Sifat fisiologis *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah bakteri yang berdasarkan kebutuhan oksigen bersifat fakultatif anaerob, membutuhkan suhu optimal 37°C untuk pertumbuhannya, memfermentasikan D-glukosa menghasilkan asam tetapi tidak membentuk gas, oksidase negatif, katalase positif, tidak memproduksi indol karena tidak menghasilkan *enzim*

tryptophanase yang dapat memecah tryptophan menjadi indol, *methyl red* (MR) positif menunjukkan bahwa fermentasi glukosa

Keanekaragaman Genetik *Salmonella typhi* menghasilkan sejumlah asam yang terakumulasi di dalam medium sehingga menyebabkan pH medium menjadi asam (pH=4,2), dengan penambahan indikator metyl red maka warna medium menjadi merah. *Voges-Proskauer* (VP) negatif, citrat negatif, menghasilkan H₂S yang dapat ditunjukkan pada media TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*). Bakteri menghasilkan H₂S yang merupakan produk hasil reduksi dari asam amino yang mengandung sulfur, H₂S yang dihasilkan akan bereaksi dengan garam Fe dalam media yang kemudian menjadi senyawa FeS berwarna hitam yang mengendap dalam media. Urease negatif, nitrat direduksi menjadi nitrit, lysin dan ornithin dekarboksilase positif, laktosa, sukrosa, salisin dan inositol tidak difermentasi. Uji ONPG (*ortho-Nitrophenyl-β-galactoside*) negatif karena tidak menghasilkan enzim beta galaktosidase sehingga bakteri tidak dapat memfermentasikan laktosa, oleh karena itu strain bakteri *Salmonella typhi* termasuk anggota familia enterobacteriaceae yang bersifat tidak memfermentasikan laktosa (*non lactosa fermenter*), lipase dan deoksiribonuklease tidak diproduksi (Darmawati, 2009).

2.2.4 Patogenitas *Salmonella typhi*

Kuman menembus mukosa epitel usus, berkembang biak di lamina propria kemudian masuk ke dalam kelenjar getah bening mesenterium. Setelah itu memasuki peredaran darah sehingga terjadi bakteremia pertama yang asimtomatis, lalu kuman masuk ke organ-organ terutama hepar dan sumsum tulang yang dilanjutkan dengan

pelepasan kuman dan endotoksin ke peredaran darah sehingga menyebabkan bakteremia kedua. Kuman yang berada di hepar akan masuk kembali ke dalam usus kecil, sehingga terjadi infeksi seperti semula dan sebagian kuman dikeluarkan bersama tinja.

Penyebaran penyakit ini terjadi sepanjang tahun dan tidak tergantung pada iklim, tetapi lebih banyak dijumpai di negara-negara sedang berkembang di daerah tropis, hal ini disebabkan karena penyediaan air bersih, sanitasi lingkungan dan kebersihan individu yang masih kurang baik oleh karena itu pencegahan penyakit demam tifoid mencakup sanitasi dasar dan kebersihan pribadi, yang meliputi pengolahan air bersih, penyaluran air dan pengendalian limbah, penyediaan fasilitas cuci tangan, pembangunan dan pemakaian WC, merebus air untuk keperluan minum dan pengawasan terhadap penyedia makanan (Cita, 2011).

Demam tifoid adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit ini khusus menyerang manusia, bakteri ini ditularkan melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh kotoran atau tinja dari seseorang pengidap atau penderita demam tifoid. Bakteri *Salmonella typhi* masuk melalui mulut dan hanyut ke saluran pencernaan. Apabila bakteri masuk ke dalam tubuh manusia, tubuh akan berusaha untuk mengeliminasinya. Tetapi bila bakteri dapat bertahan dan jumlah yang masuk cukup banyak, maka bakteri akan berhasil mencapai usus halus dan berusaha masuk ke dalam tubuh yang akhirnya dapat merangsang sel darah putih untuk menghasilkan interleukin dan merangsang terjadinya gejala demam, perasaan lemah, sakit kepala, nafsu makan

berkurang, sakit perut, gangguan buang air besar serta gejala lainnya.

Gejala klinik penyakit ini adalah demam tinggi pada minggu ke 2 dan ke 3, biasanya dalam 4 minggu gejala tersebut telah hilang, meskipun kadang-kadang bertambah lebih lama. Gejala yang lain yang sering ditemukan adalah anoreksia, malaise, nyeri otot, sakit kepala, batuk, bradikardia (*slow heart rate*) dan konstipasi. Selain itu dapat dijumpai adanya pembesaran hati dan limpa, bintik rose sekitar umbilicus yang kemudian diikuti terjadinya ulserasi pada *Peyer patches* pada daerah ilium, yang kemudian diikuti terjadinya perdarahan karena terjadi perforasi. Masa inkubasi demam tipoid umumnya 1-3 minggu, tetapi bisa lebih singkat yaitu 3 hari atau lebih lama sampai dengan 3 bulan, waktu inkubasi sangat tergantung pada kuantitas bakteri dan *host factor* serta karakteristik strain bakteri yang menginfeksi. Dosis infeksi rata-rata bagi manusia cukup 10^6 organisme untuk menimbulkan infeksi klinik atau sub klinik. Pada manusia *Salmonella typhi* dapat menimbulkan demam enterik, bakterimia dengan lesi lokal dan *enterocolitis*. Untuk diagnosis laboratorium antara lain dengan cara bakterio logik, serologi dan molekuler. Menurut Hatta et al. (dalam Darmawati, 2009) *polymerase chain reaction* (PCR) menggunakan satu pasang primer gen flagelin dapat digunakan untuk identifikasi keberadaan *Salmonella typhi* di dalam darah, urin dan feses, adapun sampel untuk identifikasi bakteri dapat berupa darah, urin, feses, sumsum tulang belakang. Menurut Talaro et al. (dalam Darmawati, 2009) bahwa untuk identifikasi strain bakteri anggota familia Enterobacteriaceae dapat dilakukan

serangkaian uji biokimia IMViC (*indol, metyl red, Voges Proskauer, citrat*).

2.2.5 Struktur antigen *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah bakteri enterik yang bersifat gram negatif, mempunyai antigen permukaan yang cukup kompleks dan mempunyai peran penting dalam proses patogenitas, selain itu juga berperan dalam proses terjadinya respon imun pada individu yang terinfeksi. Antigen permukaan tersebut terdiri dari antigen flagel (antigen H), antigen somatik (antigen O) dan antigen kapsul atau antigen K (antigen Vi).

Antigen O disebut juga sebagai antigen dinding sel karena antigen tersebut adalah bagian *outer layer* dari dinding sel bakteri gram negatif. Antigen O tersusun dari LPS (*Lipo Polisakarida*) yang berfungsi pula sebagai endotoksin, resisten terhadap pemanasan 100°C, alcohol dan asam, reaksi aglutinasinya berbentuk butir-butir pasir (Joklik et al., dalam Darmawati, 2009).

Antigen H atau antigen flagel, antigen ini terdiri dari suatu protein yang dikode oleh gen *fig* yang berada pada lokus *flic*. Antigen H bersifat termolabil dan dapat rusak oleh alcohol, pemanasan pada suhu di atas 60°C dan asam, dimana pada reaksi aglutinasinya berbentuk butir-butir pasir yang hilang bila dikocok. Antigen H terdiri dari 2 fase yaitu antigen H fase 1 (H1) dan antigen H fase 2 (H2) sehingga dapat dijumpai *Salmonella typhi* serovar H1 dan *Salmonella typhi* serovar H2. Sedangkan antigen Hi terdiri dari H1-d dan H1-j sehingga dapat dijumpai pula *Salmonella typhi* serovar H1-d yang tersebar luas di seluruh dunia dan *Salmonella typhi* serovar H-j yang hanya dijumpai di Indonesia. Strain bakteri *Salmonella typhi* serovar

H-j bersifat kurang motil pada media semi solid agar dan kurang invasive apabila dibandingkan dengan *Salmonella typhi* serovar H-d (Grossman, et all., dalam Darmawati, 2009).

Antigen Vi atau antigen kapsul, yaitu antigen yang terdiri dari polimer polisakarida dan bersifat asam. Antigen Vi yang dimiliki oleh bakteri berfungsi sebagai antiopsonik dan antipagositik, ekspresi antigen tersebut dikode oleh gen *tvIA* yang berada di dalam lokus *via B*, tidak semua strain *Salmonella typhi* mengekspresikan antigen Vi (Wain et all., dalam Darmawati, 2009). Antigen ini mudah rusak oleh pemanasan selama 1 jam pada suhu 60°C, selain itu pada penambahan fenol dan asam, dimana pada reaksi aglutinasinya berbentuk seperti awan.

Untuk pencegahan terjadinya infeksi oleh *Salmonella typhi* dengan mencegah terjadinya kontaminasi makanan dan air oleh binatang pengerat atau binatang lain, selain itu pencegahan yang paling efektif dengan mencegah terjadinya awal infeksi yaitu dengan vaksinasi..

2.2.6 Epidemiologi dan Kepekaan *Salmonella typhi* terhadap Antibiotik

Salmonella typhi tersebar luas di dunia, kasus yang ditimbulkan dapat terjadi secara sporadis pada daerah-daerah tertentu namun kebanyakan kasus dapat menggambarkan asal bakteri dari daerah endemik misalnya strain bakteri yang resisten terhadap banyak obat (MDR) tampak di beberapa area di dunia (Darmawati, 2009). Selain itu asal strain bakteri *Salmonella typhi* yang menyebabkan kasus demam tifoid di suatu daerah tertentu dan pada waktu tertentu pula dapat digambarkan dengan *ribotyping* dan

phage typing. Strain bakteri *Salmonella typhi* yang diisolasi dari daerah yang mengalami kasus demam tifoid secara sporadis dan yang diisolasi dari daerah endemis menunjukkan perbedaan jumlah *rybotype* dan *phage typhenya*. Hal ini menunjukkan adanya keanekaragaman genetik pada strain bakteri *Salmonella typhi* (Darmawati, 2009).

Salmonella typhi rentan terhadap chloramphenicol, ampisilin, amoxicillin, TMP-SMX, *trimethoprim sulfamethoxazole*, bahkan jumlah strain yang resisten terhadap banyak antibiotik atau MDR (*multi-drug resistant*) meningkat (Darmawati, 2009). Resistensi strain bakteri terhadap antibiotik terjadi karena adanya suatu gen yang terdapat di dalam plasmid, selain itu plasmid juga mengandung gen yang mengkode enterotoksin, kapsul, hemolisin dan fimbriae. Plasmid adalah DNA ekstra kromosom yang berbentuk sirkuler yang dapat berpindah dari satu sel bakteri ke sel bakteri yang lain melalui pilli (fimbriae) yang disebut konjugasi (Talaro et al., dalam Darmawati, 2009). Sehingga plasmid dari strain bakteri yang diisolasi dari daerah yang sama dan dilakukan pada waktu yang sama pula menunjukkan profil plasmid yang homogen, analisis profil menggunakan *pulsed-field gel electrophoresis* atau PFGE (Thong, et al., dalam Darmawati, 2009).

2.3 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode sebagai berikut :

1. Metode difusi

a. Metode silinder

Silinder steril diletakkan diatas permukaan agar yang telah diolesi suspensi bakteri, kemudian zat aktif yang akan diuji dimasukkan ke dalam silinder tersebut. Diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 37⁰C kemudian diukur diameter hambat dengan menggunakan jangka sorong (Permana, 2009).

b. Metode lubang (perforasi)

Bakteri uji yang umurnya 18-24 jam disuspensikan ke dalam media agar pada suhu sekitar 45⁰C. Suspensi bakteri dituangkan ke dalam cawan petri steril. Setelah agar memadat, dibuat lubang-lubang dengan diameter 6-8 mm. Kedalam lubang tersebut dimasukkan larutan zat yang akan diuji aktivitasnya sebanyak 20 μ L, kemudian diinkubasikan pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah bening yang mengelilingi lubang perforasi (Permana, 2009).

c. Metode cakram kertas

Zat yang akan diuji diserapkan ke dalam cakram kertas dengan cara meneteskan pada cakram kertas kosong larutan antibakteri sejumlah tertentu dengan kadar tertentu pula. Cakram kertas diletakkan di atas permukaan agar padat yang telah diolesi bakteri, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37⁰C. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah hambat di sekeliling cakram kertas (Permana, 2009).

2. Metode Dilusi

a. Metode pengenceran tabung

Antibakteri disuspensikan dalam agar *Tryptic Soy Broth* (TSB) dengan pH 7,2-7,4 kemudian dilakukan pengenceran dengan menggunakan

beberapa tabung reaksi. Selanjutnya dilakukan inokulasi bakteri uji yang telah disuspensikan dengan NaCl fisiologis steril atau dengan TSB, yang tiap milimeternya mengandung kurang lebih 10⁵-10⁶ bakteri. Setelah diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam, tabung yang keruh menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri, sedangkan tabung yang bening menunjukkan zat antibakteri yang bekerja (Permana, 2009).

b. Metode pengenceran agar

Zat antibakteri dicampur sampai homogen pada agar steril yang masih cair dengan suhu terendah mungkin ($\pm 45^{\circ}\text{C}$) dengan menggunakan berbagai konsentrasi aktif, larutan tersebut dituangkan ke dalam cawan petri steril kemudian setelah memadat dioleskan bakteri uji pada permukaannya (Permana, 2009).

Uji daya hambat pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram kertas. Kemudian cakram disk dicelupkan pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak buah pare. Cakram disk hasil celupan tersebut dianginkan agar kering dan diletakkan pada permukaan media NA. Setelah itu media tersebut diinkubasi selama 24–48 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan melihat zona hambat/zona bening di sekeliling paper disk yang menunjukkan daerah hambatan pertumbuhan bakteri.

Tabel 2.2. Kategori Penghambatan Antimikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat

Diameter (mm)	Respon hambatan pertumbuhan
0-3 mm	Lemah
3-6 mm	Sedang
> 6 mm	Kuat

Sumber: Pan, Chen, Wu, Tang, and Zhao (Prawira dkk, 2013)

BAB III

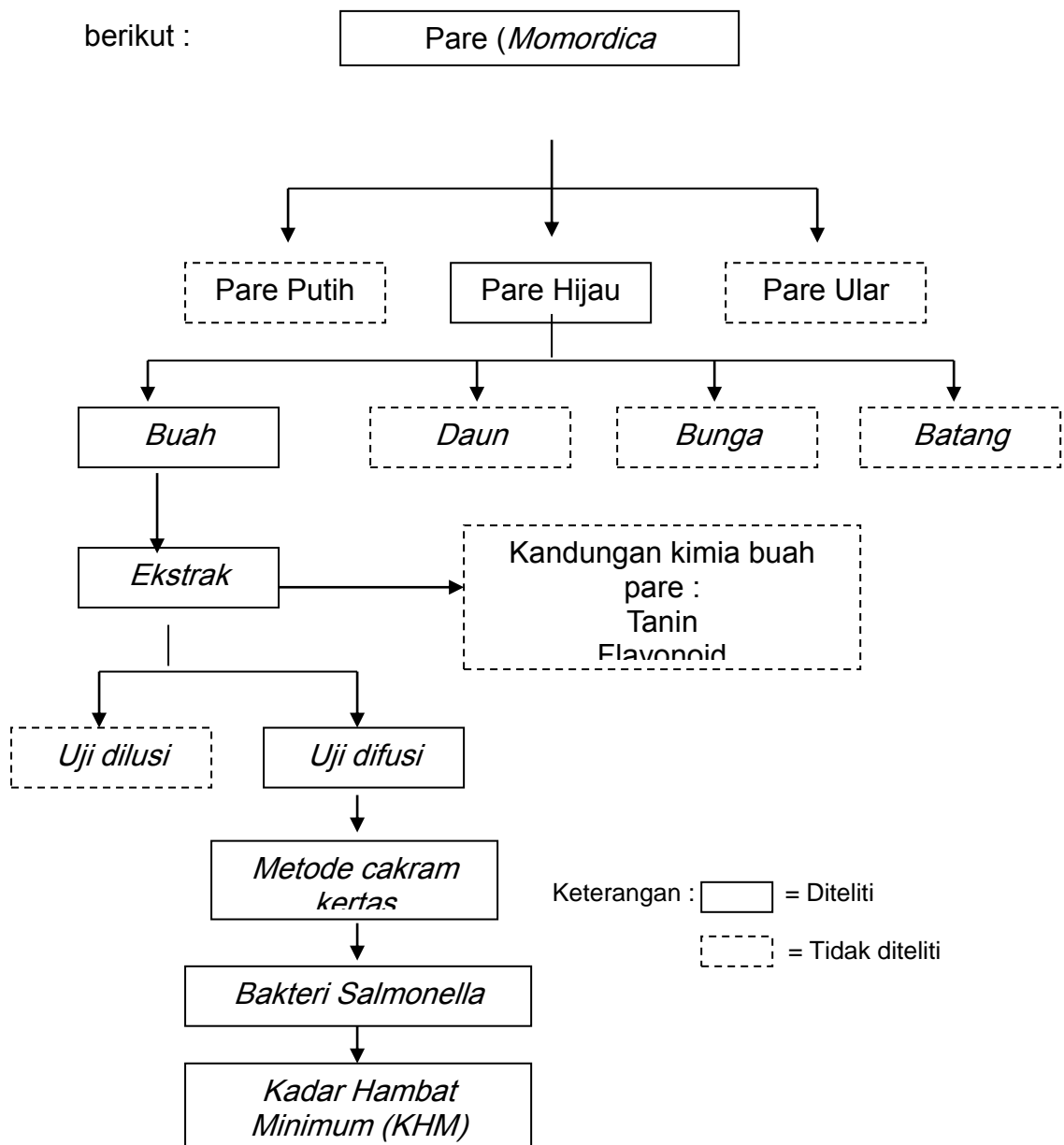
KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka konsep

Kerangka konsep adalah suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep lainnya, atau antara variabel dengan variabel yang lain dari masalah yang ingin diteliti (Notoatmodjo 2010).

Kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai

berikut :



Gambar 3.1. Kerangka konsep Uji Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*

Buah Pare merupakan tumbuhan suku *cucurbitaceae* yang secara tradisional telah digunakan sebagai tanaman obat. Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam buah pare adalah alkaloid, tanin, polifenol, saponin, kardenolin/bufadienol dan flavonoid. Senyawa-senyawa alkaloid, tanin, polifenol, saponin dan flavonoid merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pemanfaatan buah pare sebagai tanaman obat antibakteri belum banyak diteliti secara ilmiah, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian secara ilmiah tentang konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Beberapa flavonoid dihasilkan jaringan tumbuhan sebagai respon terhadap infeksi atau luka yang kemudian berfungsi menghambat fungi penyerangnya. Flavonoid yang diketahui memberikan efek fisiologi tertentu. Oleh karena itu, tumbuhan yang mengandung flavonoid banyak dipakai dalam pengobatan tradisional. Efek farmakologi dari flavonoid yang berhubungan dengan kemampuan flavonoid untuk bekerja sebagai anti oksidan yang kuat penangkap radikal bebas, membentuk khelat dengan logam dan berinteraksi dengan enzim. Flavonoid disintesis oleh tanaman sebagai respon terhadap infeksi mikroba, jadi secara *in*

vitro flavonoid efektif sebagai substansi antijamur antimikroba yang membunuh banyak mikroorganisme.

Isolasi komponen kimia yang terkandung dalam buah pare dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol. Penggunaan pelarut etanol untuk mengambil semua komponen baik yang bersifat polar maupun non polar. Buah pare diekstraksi dengan 5 variasi konsentrasi 0%, 20%, 40%, 60%, 80%. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan menggunakan uji difusi metode cakram kertas. Pengujian antibakteri dilakukan untuk melihat ekstrak yang mempunyai efektivitas paling efektif sebagai antibakteri *Salmonella typhi*. Pengujian antibakteri menggunakan difusi kertas cakram, yang merupakan metode paling banyak digunakan karena lebih sensitif terhadap senyawa-senyawa antibakteri baru yang belum diketahui aktivitasnya. Pada metode ini penghambatan pertumbuhan ditunjukkan oleh luasnya wilayah jernih (zona hambat) di sekitar kertas cakram

3.2. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah : ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan metode difusi pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari sampai dengan Juni 2016. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang.

4.2 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Menurut Sugiyono (2014) metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas. Dalam penelitian ini peneliti hanya menggambarkan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

4.3 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Salmonella typhi* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Airlangga Surabaya.

4.4 Identifikasi Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel independen

Variabel independen atau variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak buah pare

2. Variabel dependen

Variabel dependen atau variabel tergantung dalam penelitian ini adalah zona hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

4.5 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional adalah definisi yang didasarkan atas sifat-sifat hal yang didefinisikan yang dapat diamati (diobservasi). Definisi operasional variabel penelitian ini adalah :

1. Ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) adalah buah pare yang sudah kering dan diekstraksi dengan metode maserasi.
2. Zona hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* adalah zona hambat antimikroba ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) tiap variasi konsentrasi yang ditunjukkan sebagai zona bening pada medium kultur setelah inkubasi.

4.6 Instrumen Penelitian dan Prosedur Kerja

4.6.1 Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, erlenmeyer, gelas ukur, gelas beker, pipet volume, trigalski, batang pengaduk, mistar, bunsen, pinset, termometer, vortex mixer, pH meter, gelas benda, gelas penutup, mikroskop binokuler, timbangan analitik, magnetic stirrer, hot plate stirrer, autoklaf, inkubator, refrigerator, kertas payung, aluminium foil, paper disc, karet, cotton bud, spidol marker, kertas label dan masker.

Sedangkan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah biakan murni *Salmonella typhi*, Nutrient Agar (NA), aquades steril, aquades, ethanol 96% dan buah Pare (*momordica charantina linn*).

4.6.2 Prosedur Kerja

1. Prosedur pembuatan ekstrak buah pare.

Buah pare (*Momordica charantia* L.) yang dipilih dibersihkan, dicuci dengan air dan dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diletakkan di tempat terbuka dengan sirkulasi udara yang baik dan tidak terkena sinar matahari langsung dengan ditutup kain flannel hitam, karena pada pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi akibat terkena sinar matahari secara langsung dapat merusak komponen aktif dalam buah pare. Buah pare yang sudah kering kemudian diekstraksi dengan metode maserasi, dengan cara merendam buah pare kering dalam pelarut ethanol 96% selama 24 jam, lalu disaring dengan kain saring dan direndam kembali dalam ethanol 96% sampai tersari atau terekstraksi sempurna yang ditandai dengan warna ethanol menjadi bening kembali. Untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak yang efektif menghambat bakteri *Salmonella typhi*, maka dilakukan *trial* atau orientasi dengan uji coba dengan menggunakan 4 variasi konsentrasi, yaitu 20%, 40%, 60% dan 80%.

2. Pembuatan media uji nutrient Agar (NA).

Pembuatan Nutrien Agar dilakukan dengan cara 10 g NA masing-masing dilarutkan dalam 500 mL akuades pada beaker gelas. Suspensi yang dihasilkan dipanaskan sampai mendidih, kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Proses ini dilakukan di dekat nyala api (bunsen). Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama 15 menit.

3. Pembuatan Media Agar Miring.

Media agar miring dibuat dengan memasukkan media agar NA yang telah selesai dipanaskan sebanyak 5 mL ke dalam tabung reaksi lalu ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil. Kemudian dimasukkan dalam plastik tahan panas dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama 15 menit kemudian diletakkan dalam posisi miring selama 24 jam pada suhu ruang. Biakan murni bakteri diremajakan pada media padat Nutrien Agar miring dengan cara menggoreskan jarum 1 ose yang mengandung bakteri *Salmonella typhi* secara aseptis yaitu dengan mendekatkan mulut tabung pada nyala api saat menggoreskan jarum ose. Kemudian tabung reaksi ditutup kembali dengan kapas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dalam inkubator.

Bakteri yang sudah diencerkan konsentrasi 10⁶/ml. dituangkan sebanyak 1 ml ke dalam media hangat. Setelah homogen kemudian kertas cakram yang mengandung ekstrak buah pare dengan konsentrasi 0%, 20%, 40%, 60% dan 80%; di tempelkan di permukaan media agar dalam cawan petri (metode difusi kertas cakram).

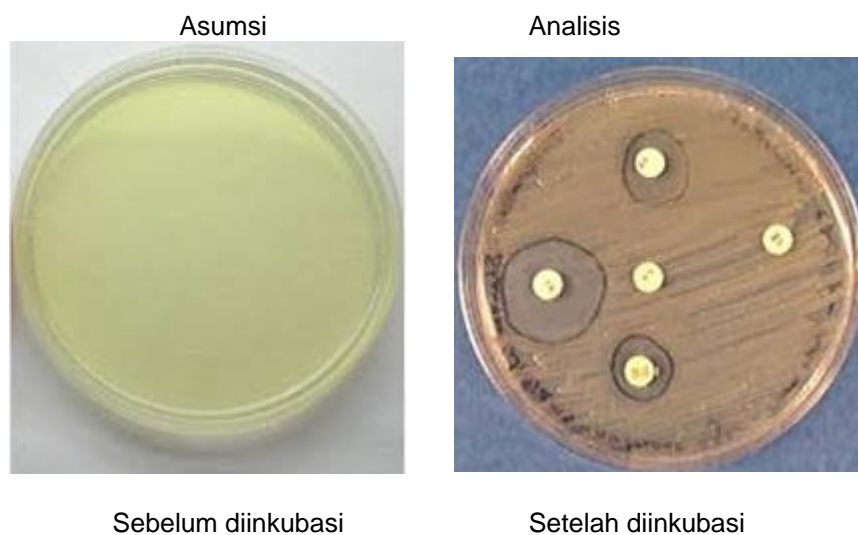
Cawan petri tersebut diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37⁰ C. Daerah bening di sekitar kertas cakram ekstrak buah pare diukur. Pengujian dilakukan sebanyak 1 kali dengan menggunakan kontrol.

4. Pengujian antibakteri.

Pengujian antibakteri dilakukan untuk melihat ekstrak yang mempunyai efektivitas paling efektif sebagai antibakteri *Salmonella typhi*. Pengujian antibakteri menggunakan difusi kertas cakram, yang merupakan metode paling banyak digunakan karena lebih sensitif terhadap senyawa-senyawa antibakteri baru yang belum diketahui aktivitasnya. Pada metode ini penghambatan pertumbuhan ditunjukkan oleh luasnya wilayah jernih (zona hambat) di sekitar kertas cakram

4.7 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan sebagai berikut : setelah Media Cawan petri diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37⁰ C, diamati daerah bening di sekitar kertas cakram ekstrak buah pare kemudian diukur.



Pengamatan dilakukan dengan melihat zona hambat/zona bening di sekeliling *paper disk* yang menunjukkan daerah hambatan pertumbuhan bakteri. Penarikan kesimpulan dengan memperhatikan tabel berikut.

Tabel 4.1. Kategori Penghambatan Antimikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat

Diameter (mm)	Respon hambatan pertumbuhan
0-3 mm	Lemah
3-6 mm	Sedang
> 6 mm	Kuat

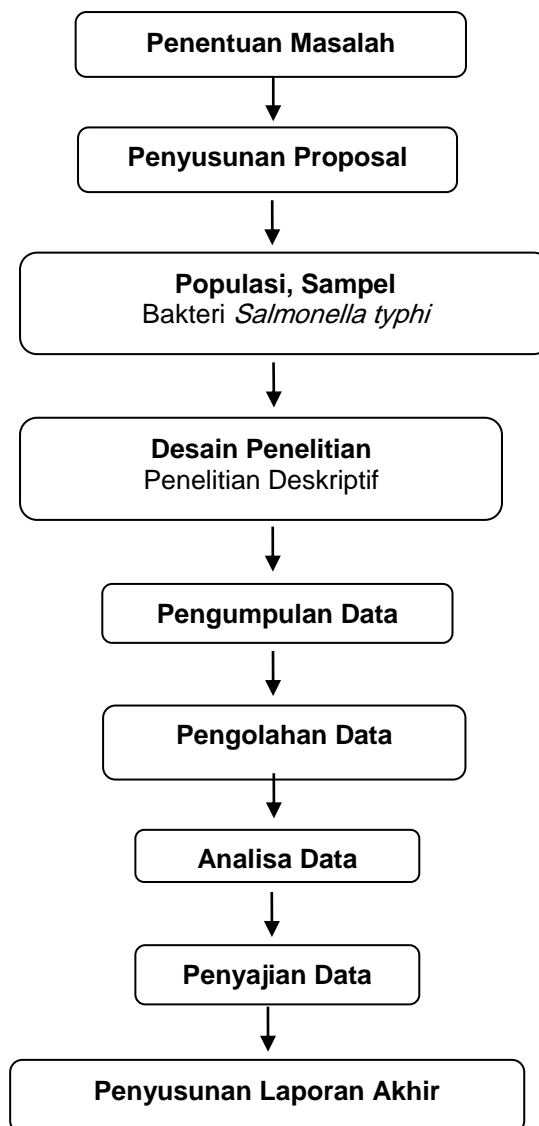
Sumber: Pan, Chen, Wu, Tang, and Zhao (Prawira dkk, 2013)

4.8 Penyajian data

Penyajian data dalam penelitian ini akan disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan hasil kemampuan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare pada konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan perbandingan dengan kontrol (0%).

4.9 Kerangka Kerja

Kerangka kerja (bahasa Inggris: *framework*) adalah suatu struktur konseptual dasar yang digunakan untuk memecahkan atau menangani suatu masalah kompleks.



Gambar 4.1 Kerangka kerja penelitian Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Sampling buah Pare

Sampel buah pare diperoleh dari 3 penjual yang berbeda pasar di Legi Jombang. Jumlah sampel buah pare yang digunakan sebanyak 3171,19 gram, dimana masing-masing buah pare rata-rata seberat 288,29 gram. Selanjutnya buah pare dikeringkan, diperoleh buah pare kering seberat 225 gram.

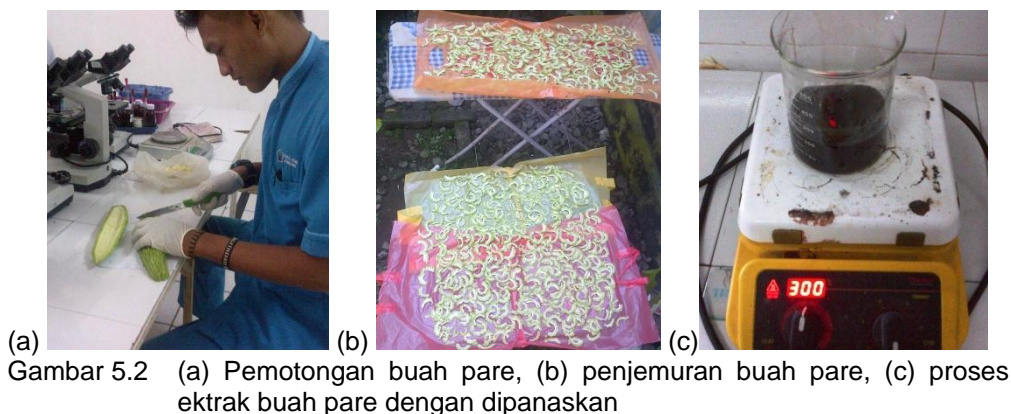


Gambar 5.1. Sampel buah pare (a) potongan buah pare basah, (b) potongan buah pare dijemur; (c) pare kering setelah di blender

5.2 Pembuatan Ekstrak Buah Pare

Buah pare (*Momordica charantia*) yang dipilih dibersihkan, dicuci dengan air dan dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diletakkan di tempat terbuka dengan sirkulasi udara yang baik dan tidak terkena sinar matahari langsung dengan ditutup kain flannel hitam, karena pada pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi akibat terkena sinar matahari secara langsung dapat merusak komponen aktif dalam buah pare.

Buah pare yang sudah kering kemudian diekstraksi dengan metode maserasi, dengan cara merendam buah pare kering dalam pelarut ethanol 96% selama 24 jam, lalu disaring dengan kain saring dan direndam kembali dalam ethanol 96% sampai tersari atau terekstraksi sempurna yang ditandai dengan warna ethanol menjadi bening kembali.



Untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak yang efektif menghambat bakteri *Salmonella typhi*, maka dilakukan *trial* atau orientasi dengan uji coba dengan menggunakan 4 variasi konsentrasi, yaitu 20%, 40%, 60% dan 80%.

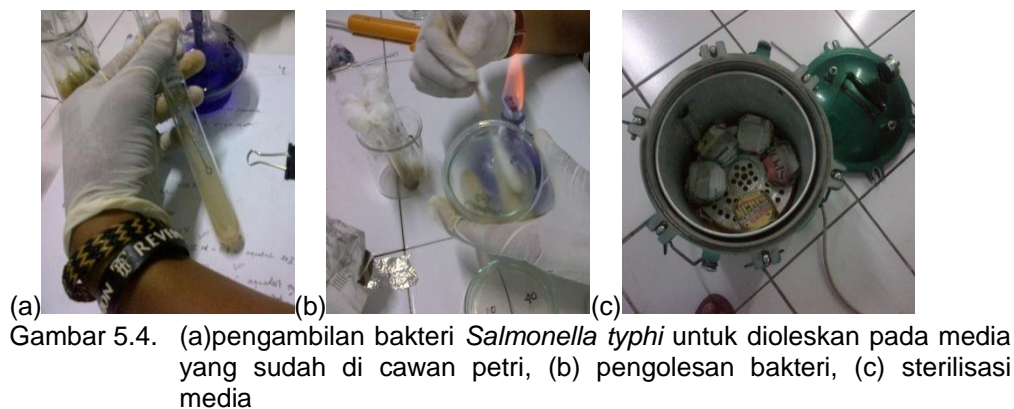
Tabel 5.1. Pembuatan konsentrasi ekstrak buah pare

No	Konsentrasi	Ekstrak buah pare	Aquades
1	20%	0,2 ml	0,8 ml
2	40%	0,4 ml	0,6 ml
3	60%	0,6 ml	0,4 ml
4	80%	0,8 ml	0,2 ml

5.3 Pemiakan Bakteri

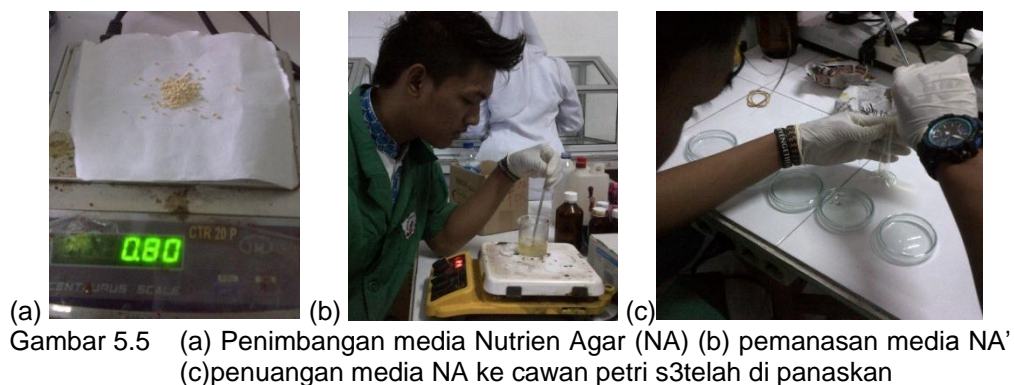
Bakteri *Salmonella typhi* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Airlangga Surabaya. Biakan murni bakteri diremajakan pada media padat Nutrien Agar miring dengan cara menggoreskan jarum ose yang mengandung bakteri *Salmonella typhi* secara aseptis yaitu dengan mendekatkan mulut tabung pada nyala api saat menggoreskan jarum ose.

Kemudian tabung reaksi ditutup kembali dengan kapas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dalam inkubator.



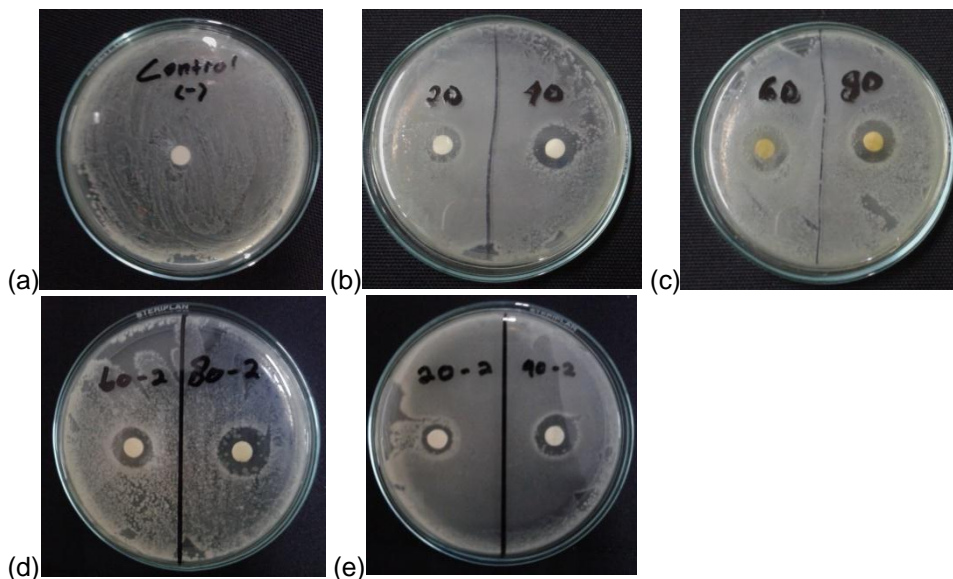
5.4 Pembuatan Media

Pembuatan Nutrien Agar dilakukan dengan cara 10 g NA masing-masing dilarutkan dalam 500 mL akuades pada beaker gelas. Suspensi yang dihasilkan dipanaskan sampai mendidih, kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Proses ini dilakukan di dekat nyala api (bunsen). Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama 15 menit.



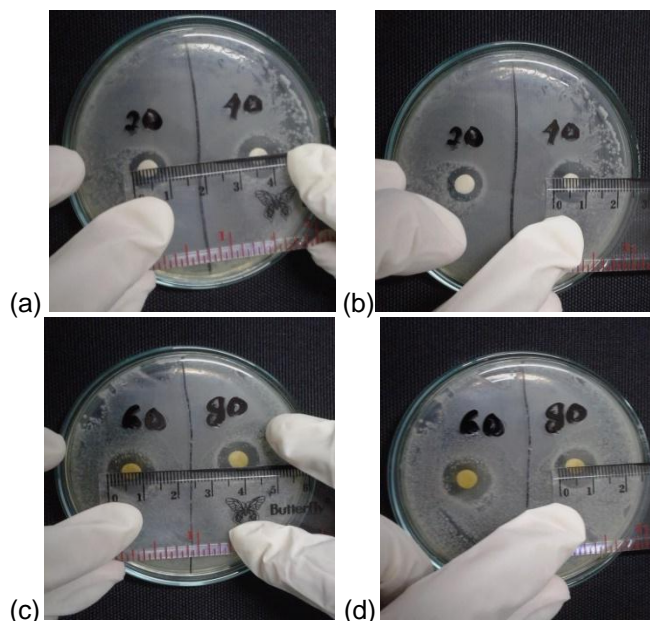
5.5 Uji Konsentrasi Hambat Minimal (KHM)

Untuk pengujian nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) dilakukan dengan metode difusi kertas cakram. Hasil uji KHM dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 5.6 Hasil Uji Daya Hambat ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* (a) kontrol (-); (b) perlakuan pertama konsentrasi 20% dan 40%, (c) perlakuan pertama konsentrasi 60% dan 80%, (d) perlakuan kedua konsentrasi 20% dan 40%, (e) perlakuan kedua konsentrasi 60% dan 80%;

Tujuan digunakannya kontrol negatif adalah untuk memastikan bahwa tidak ada pengaruh dari pelarut terhadap zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak buah pare. Jika kontrol negatif menghasilkan zona hambat/bening maka efek antibakteri pada ekstrak buah pare akan berkurang validitasnya. Terbentuknya zona bening di sekitar cakram mengindikasikan adanya hambatan terhadap pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi*. Kemudian diameter zona bening/hambat tersebut diukur menggunakan penggaris dan dinyatakan dalam satuan ukur millimeter (mm). Semakin besar/luas zona bening/hambat yang terbentuk mengindikasikan bahwa semakin besar pula aktivitas antibakteri buah pare. Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa pada kontrol negatif tidak terdapat daya hambat, sedangkan pada konsentrasi 20% sudah terbentuk zona bening di sekitar cakram. Adapun hasil pengukuran zona bening tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5.7 Hasil Pengukuran Uji Daya Hambat ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* (a) konsentrasi 20% (b) konsentrasi 40%, (c) konsentrasi 60%, (e) konsentrasi 80%.

Hasil dari uji daya hambat ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dapat dilihat dalam tabel di bawah ini :

Tabel 5.2 Pengukuran Diameter Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak buah pare (*Momordica charantia*)

Percobaan	0%	20%	40%	60%	80%
1	0	9	12	13	14
2	0	8	12	12	13
Rata-rata	0	8,5	12	12,5	13,5
Keterangan	Tidak ada daya hambat	Kuat	Kuat	Kuat	Kuat

*Pengukuran berdasarkan mm

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa daya hambat ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* semuanya dalam kategori kuat yaitu dengan diameter zona hambat di atas 6 mm. Dari tabel 5.2 dapat diketahui bahwa ekstrak buah pare pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Besarnya rerata daerah hambat

ekstrak buah pare dalam konsentrasi 20% ialah 8,5 mm, konsentrasi 40% ialah 12 mm, konsentrasi 60% ialah 12,5 mm dan konsentrasi 80% memiliki daya hambat paling besar dengan zona hambat 13,5 mm, sedangkan kontrol (-) tidak terdapat daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Jadi semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah pare semakin tinggi besar pula zona hambatnya, sedangkan berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa konsentrasi hambat minimal adalah pada konsentrasi 20% yaitu dalam kategori kuat.

5.6 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan metode difusi. Pada penelitian ini digunakan larutan ekstrak buah pare dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% disertai dengan aquades steril sebagai kontrol.

Berdasarkan tabel 5.2 diketahui bahwa ekstrak buah pare pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Besarnya rerata daerah hambat ekstrak buah pare dalam konsentrasi 20% ialah 8,5 mm, konsentrasi 40% ialah 12 mm, konsentrasi 60% ialah 12,5 mm dan konsentrasi 80% memiliki daya hambat paling besar dengan zona hambat 13,5 mm, sedangkan kontrol (-) tidak terdapat daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Jadi dapat dikatakan bahwa konsentrasi hambat minimum (KMH) ekstrak buah pare terjadi pada konsentrasi 20%, dimana respon hambatan pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* tergolong kuat, karena zona hambatnya reratanya mencapai 8,5 mm.

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui diameter zona hambat paling besar adalah ekstrak buah pare pada konsentrasi 80% dengan rata-rata zona hambat sebesar 13,5 mm. Menurut Pan, Chen, Tang dan Zhao (Prawira dkk, 2013) kategori penghambatan antimikroba berdasarkan diameter zona hambat dibagi menjadi 3 ciri yaitu : a) diameter 0-3 mm, respon hambatan pertumbuhan termasuk lemah, b) diameter 3-6 mm termasuk respon hambatan pertumbuhan sedang dan c) diameter lebih dari 6 mm termasuk respon hambatan pertumbuhan yang kuat. Seluruh konsentrasi ekstrak yang digunakan (20%, 40%, 60% dan 80%) memiliki rata-rata diameter zona hambat yang termasuk kuat. Karena rata-rata diameter zona hambatnya dimulai dari 8,5-13,5 mm.

Berdasarkan hasil penelitian Komalasari, dkk., (2012), yang menggunakan etanol 70% dengan berbagai konsentrasi, disimpulkan bahwa Ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L) menunjukkan efektivitas pada konsentrasi 75%, namun lemah dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, karena masih terbentuk koloni-koloni bakteri di dalam zona hambat (parsial). Pada pengujian konsentrasi hambat minimum disimpulkan KHM berada pada konsentrasi 60%. Pada penelitian yang dilakukan peneliti dengan menggunakan etanol 96% diperoleh hasil bahwa konsentrasi hambat minimum (KMH) ekstrak buah pare terjadi pada konsentrasi 20%, dimana diketahui pada kontrol (-) tidak terdapat daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Terbentuknya area bening di sekitar *paper disc* yang ditanamkan pada media kultur pada uji aktivitas antibakteri membuktikan bahwa ekstrak buah pare memiliki sifat antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Zona bening yang terlihat di sekitar *paper disc* adalah daerah yang tidak ditumbuhi oleh bakteri dan terlihat lebih jernih dari

area sekitarnya. Ekstrak buah pare mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena mengandung senyawa aktif metabolit sekunder. Metabolit sekunder didefinisikan sebagai senyawa yang disintesis oleh organisme tidak untuk memenuhi kebutuhan primernya (tumbuh dan berkembang) melainkan untuk mempertahankan eksistensinya dalam berinteraksi dengan lingkungannya.

Kandungan metabolit sekunder pada buah pare berupa saponin, *flavonoid*, polifenol dan alkaloid (Mulyanti et al. , dalam Setiawati, 2012). Mekanisme kerja *flavonoida* adalah dengan mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel terganggu dan sel mengalami lisis. *Flavonoida* yang terdapat pada buah pare mampu membentuk zona hambat pada daerah sekitar *paper disc*. Zona hambat yang terbentuk memiliki diameter berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi dan kandungan yang terdapat dalam ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun (80%) maka kandungan *flavonoid* akan semakin banyak dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri lebih besar dibandingkan konsentrasi ekstrak buah yang rendah (20%).

Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan Malina (2013) bahwa golongan senyawa *flavonoid* dapat mendenaturasi protein yang menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti. Ketersediaan alkaloid dapat mengganggu terbentuknya komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga dapat mengakibatkan sel bakteri menjadi lisis. Terpenoid dapat menyebabkan terjadinya lisis pada sel bakteri dengan mengikat protein, lipid dan atau karbohidrat yang terdapat pada membran sel. Senyawa polifenol dan tanin dapat menghambat aktivitas enzim protease, menghambat enzim pada protein transpor selubung sel bakteri dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Selain itu, tanin

diduga mampu mengkerutkandinding sel bakteri sehingga dapat mengganggupermeabilitas sel. Terganggunya permeabilitas selbakteri menyebabkan sel tersebut tidak dapatmelakukan aktivitas hidup sehinggapertumbuhannya terhambat atau mati.

Ditambahkan menurut Cushnie et al. (2005) ada tiga mekanisme yang dimiliki *flavonoid* dalam memberikan efek antibakteri, antara lain dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sitoplasma dan menghambat metabolisme energi. Menurut Karlina et al. (2013) bahwa saponin dapat menekan pertumbuhanbakteri, karena senyawa tersebut dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel dan apabila berinteraksi dengan dinding bakteri maka dinding tersebut akan pecah atau lisis. Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu zat antibakteri akan masuk dengan mudah kedalam sel dan akan mengganggu metabolisme hingga akhirnya terjadilah kematian bakteri.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi hambat minimal ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* adalah pada konsentrasi 20% dengan diameter zona hambat yang termasuk kuat yaitu sebesar 8,5 mm.

6.2 Saran

1. Untuk peneliti selanjutnya pengujian daya hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* menggunakan ekstrak buah pare dapat dilakukan dengan metode yang berbeda seperti menggunakan metode dilusi, ataupun menggunakan jenis pare yang berbeda seperti pare putih maupun pare ular.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi tenaga kesehatan untuk informasi pengobatan penyakit typhus menggunakan obat herbal buah pare.

DAFTAR PUSTAKA

- Banigno, M. (2015). *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Keji Beling (Srobilanthes Crispa Bl.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Salmonella Typhi Secara In Vitro. Skripsi.* Yogyakarta : Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma
- Cita, Y. P. (2011). *Bakteri Salmonella Typhi Dan Demam Tifoid. Jurnal Kesehatan Masyarakat, September 2011-Maret 2011, Vol. 6, No. 1*
- Dalimarta, S. (2011). *Khasiat Buah Dan Sayur.* Jakarta: Penebar Swadaya.
- Darmawati, S. (2009). *Keanekaragaman Genetik Salmonella Typhi. Jurnal Kesehatan Vol.2, No. 1 Juni 2009 : 27 -33.*
- Handayani, F. (2015). *Pengaruh Pola Makan dan Personal Hygiene dengan Kejadian Demam Tifoid Berulang di Puskesmas Peterongan.*
<http://eprints.unipdu.ac.id/342/1/BAB%20I.pdf>
- Juliantina R.F., Citra M.D.A., Nirwani B., NurmasitohT., Bowo E.T., (2009). *Manfaat sirih merah (piper crocatum) sebagai agen anti bacterial terhadap bakteri gram positif dan gram negative. Jurnal kedokteran dan kesehatan Indonesia*
- Karlina C.Y., Ibrahim M., Trimulyono G. (2013). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (Portulaca oleracea L.) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli.* E journal UNESA LenteraBio. 2 (1) :87–93
- Komala, dkk., (2012). *Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Pare (Momordica Charantia L) Sebagai Antibakteri Salmonella Typhi. Fitofarmaka, Vol. 2 No.1 , Juni 2012 : 36-41*
- Librianty, N. (2015). *Panduan Mandiri Melacak Penyakit.* Jakarta: Lintas Kata
- Malina, Yayang, Siti Khotimah, Farah Diba, (2013). *Aktivitas Antibakteri Kulit Garcinia mangostana Linn. Terhadap Pertumbuhan Flavobacterium dan Enterobacter dari Coptotermes curvignathus holmgren, Protobiont Vol 2 (1), 7-11.*
- Megawati, R. C.. (2014). *Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Ekstrak Kental Buah Pare (Momordica Charantia L). Naskah Publikasi.* Fakultas Mipa, Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Gorontalo.
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan.* Jakarta : Rineka Cipta.
- Permana, A. R. (2009). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Pare Belut (Trichosanthes Anguina L.). Skripsi.* Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta

- Pertiwi, Di. (2014). *Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera Lmk.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Salmonella Typhi. Ringkasan Skripsi.* Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Prawira, Mahmud Yudha, Sarwiyono dan Puguh Surjowardojo. (2013). *Daya Hambat Dekok Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Penyebab Penyakit Mastitis Pada Sapi Perah. Naskah Publikasi.* Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Rizki, F. (2013). *The Miracle of Vegetables.* Jakarta; AgroMedia Pustaka.
- Santoso, H. B. (2008). *Ragam & Khasiat Tanaman Obat, Sehat Alami dari Halaman Asri.* Jakarta; AgroMedia Pustaka.
- Setiawati, F. (2012). *Uji Efek Ekstrak Etanol 70% Buah Pare (Momordica Charantia L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Aloksan. Naskah Publikasi.* Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Subahar, T. S. S. (2008). *Khasiat & Manfaat Pare, si Pahit Pembasmi Penyakit.* Jakarta; AgroMedia Pustaka.
- Subroto, M. A. (2008). *Real Food, True Health.* Jakarta; AgroMedia Pustaka.
- Suwarto, A. (2010). *9 Buah dan Sayur Sakti Tangkal Penyakit.* Yogyakarta : Liberplus
- Wirakusumah, E. S. (2007). *Jus Buah Dan Sayuran.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Lampiran 1

Proses Pembuatan Ekstrak Buah Pare



1. Penimbangan buah pare



2. Pemotongan buah pare



3. Potongan buah pare basah



4. Potongan buah pare dijemur



5. Pare kering setelah di blender



6. Penyaringan buah pare yang sudah direndam ethanol 96%



7. Proses ekstrak buah pare dengan dipanaskan



8. Pembuatan ekstrak buah pare

Lampiran 2
Proses Pembiakan bakteri *Salmonella typhi* dan Pembuatan media Nutrien Agar (NA)



1.a. Pengambilan bakteri *Salmonella typhi*



1.b. Pengolesan bakteripada media yang sudah di cawan petri



1.c. Sterilisasi media



2.a. Penimbangan media Nutrien Agar (NA)



2.b. Pemanasan media NA



2.c. Penuangan media NA ke cawan petri setelah di panaskan

Lampiran 3

Hasil Uji Daya Hambat ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*



Kontrol (-)



Perlakuan Pertama Konsentrasi 20%
Dan 40%



Perlakuan Pertama Konsentrasi 60%
Dan 80%



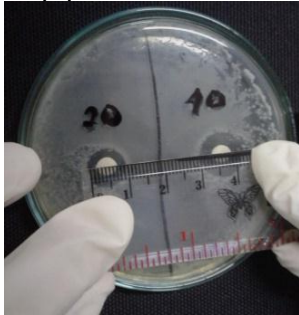
Perlakuan Kedua Konsentrasi 20% Dan
40%



Perlakuan Kedua Konsentrasi 60% Dan
80%;

Lampiran 4

Hasil Pengukuran Uji Daya Hambat ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*



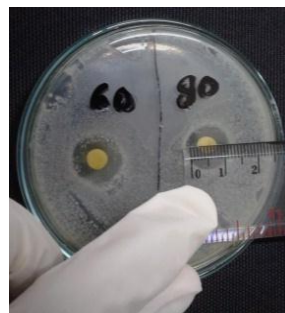
Konsentrasi 20%



Konsentrasi 40%



Konsentrasi 60%



Konsentrasi 80%