

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preparasi Sampel Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*)

Sampel yang akan kita gunakan adalah sampel kering jahe merah. Selama proses pengeringan terdapat perubahan warna, tekstur dan berat. Rimpang jahe merah segar berwarna kuning pada bagian tengahnya dan berwarna merah di tepiannya. Setelah proses penjemuran, terjadi perubahan warna menjadi coklat, serta perubahan tekstur menjadi keras dan kaku sehingga dapat dipatahkan dengan tangan. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh terjadinya foto-oksidasi pada rimpang jahe merah, sedangkan perubahan tekstur dan berat disebabkan rimpang jahe merah yang kehilangan beberapa persen kandungan airnya. Dari 14 kg jahe merah segar yang digunakan, diperoleh ± 1 kg serbuk jahe (simplisia).



Gambar 7. Simplisia jahe merah yang telah dihaluskan

4.2 Ekstraksi Oleoresin Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*)

Dalam proses ekstraksi ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasilnya, yaitu: pelarut (kepolaran, toksisitas, konsentrasi) dan interaksi sampel dengan pelarut (luas permukaan bidang sentuh, suhu, waktu, pengadukan, pengulangan), pemisahan pelarut dengan ekstrak yang dihasilkan.

Dalam penelitian ini akan dilihat pengaruh dari medote ekstraksi terhadap oleoresin yang dihasilkan, yang nantinya akan digunakan sebagai antibakteri *E.coli*. Ada 3 metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode maserasi dengan pengadukan, sokletasi, dan digesti. Untuk metode digesti dilakukan pemanasan pada suhu 40°C selama 2 jam, sementara pada sokletasi, dilakukan pemanasan hingga mencapai titik didih etanol, setelah itu dibiarkan selama 24 jam pada suhu kamar. Sedangkan untuk metode maserasi dengan pengadukan, tidak dilakukan pemanasan, tetapi langsung didiamkan selama 24 jam saja.

Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi dipilih berdasarkan tingkat kepolarnya. Senyawa-senyawa yang ingin diekstrak pada penelitian ini adalah senyawa turunan fenol yang bersifat polar sehingga dibutuhkan pelarut yang bersifat polar pula. Salah satu jenis pelarut polar yang baik adalah etanol. Pada penelitian ini digunakan pelarut etanol 96% yang memiliki konstanta dielektrikum 24,30 dan titik didih 78,4°C. Semakin tinggi konstanta dielektrikum suatu pelarut akan semakin baik pula kemampuannya dalam menarik senyawa-senyawa aktif dari sampel.

4.2.1.Metode Maserasi dengan pengadukan



Gambar 8. Ekstraksi oleoresin jahe merah dengan metode maserasi dengan pengadukan

Kelebihan dari metode maserasi adalah biayanya yang murah dan mudah untuk dilakukan. Maserasi termasuk metode ekstraksi dingin, yaitu metode ekstraksi tanpa pemanasan. Sehingga metode ini hanya tergantung oleh lamanya waktu kontak antara pelarut dengan sampel, dan kepolaran pelarutnya. Semakin lama waktu kontak antara pelarut dengan sampel, maka akan semakin banyak pula senyawa metabolit sekunder yang terekstrak. Setelah penyaringan didapatkan filtrat sebanyak 1 L. Ekstrak kental yang didapat sebanyak 17,04 g. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa rendemen hasil maserasi sebanyak 5,68%.

4.2.2. Metode Digesti

Metode digesti ini cukup efektif untuk mengekstraksi oleoresin jahe, karena dengan adanya pengadukan akan memaksimalkan proses ekstraksi sehingga rendemen yang dihasilkan juga semakin banyak. Setelah dilakukan proses ekstraksi dan penyaringan didapatkan filtrat sebanyak 900 mL, sehingga dihasilkan ekstrak kental digesti sebanyak 54,89 g dengan rendemen sebesar 18,29%.



Gambar 9. Ekstraksi oleoresin jahe merah menggunakan metode digesti

4.2.3. Metode Sokletasi

Metode sokletasi termasuk metode ekstraksi dengan cara panas. Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya merupakan jenis ekstraksi secara berkesinambungan (Dirjen POM, 2010). Ekstrak yang didapatkan akan dihilangkan kandungan pelarutnya menggunakan vacum rotary evaporator sehingga dihasilkan ekstrak kental sebanyak 20,14 g. Berdasarkan perhitungan didapatkan rendemen sebesar 10,07%.

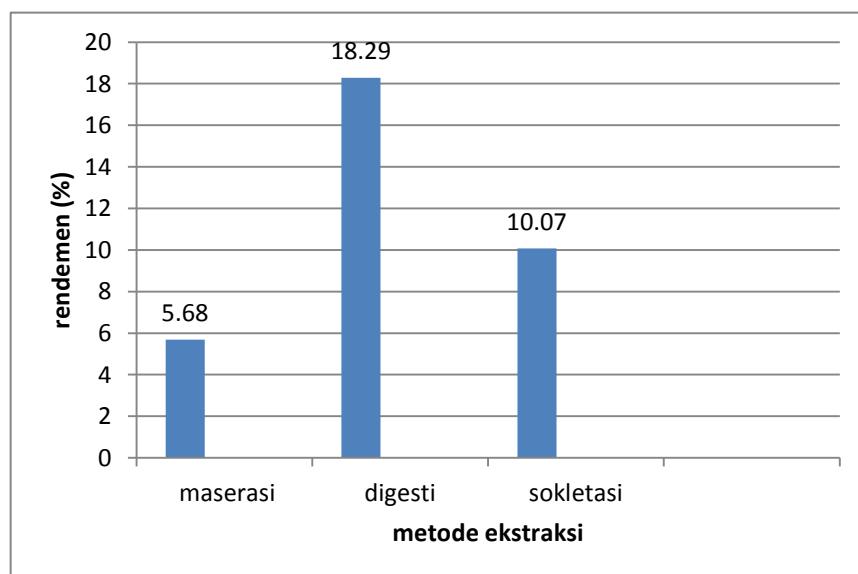


Gambar 10. Ekstraksi oleoresin jahe merah dengan metode sokletasi

Dari ketiga metode tersebut, metode digestilah yang memberikan rendemen paling besar, yaitu 18,29%. Sementara rendemen yang paling kecil dihasilkan dari metode maserasi, yaitu 5,68%. Rendemen yang kecil tersebut diduga karena pengaruh waktu kontak antara pelarut dan sampel. Ekstraksi dengan metode maserasi membutuhkan waktu kontak yang lama, sementara dalam penelitian ini waktu kontaknya hanya 24 jam. Hal ini menyebabkan etanol sebagai pelarut tidak dapat mengekstraksi seluruh komponen-komponen senyawa metabolit sekunder yang diinginkan dari simplisia jahe merah tersebut.

Sementara dalam metode digesti terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi berlangsungnya ekstraksi, seperti adanya pemanasan (suhu), pengadukan dan waktu kontak selama 24 jam. Dengan adanya beberapa faktor ini membuat interaksi yang terjadi antara pelarut dengan sampel semakin maksimal dan laju reaksi pengekstrakan semakin meningkat. Sehingga akan semakin banyak pula senyawa yang tertarik ke dalam etanol 96% sebagai pelarut.

Pada metode sokletasi, rendemen yang hanya 10,07% diduga dikarenakan masih ada ekstrak yang tertinggal pada serbuk simplisia jahe merah dan tidak ikut tersaring ke dalam pelarut. Selain itu, diduga dalam proses penyaringan pada metode digesti yang hanya menggunakan kertas saring Watmann No.1, mengakibatkan masih terdapat beberapa serbuk jahe yang lolos dan ikut tertimbang di dalam ekstrak jahe merah tersebut. Sementara pada metode sokletasi serbuk jahe tidak dicampurkan dengan pelarut, hal ini mengurangi kemungkinan serbuk yang ikut tertimbang sehingga rendemennya lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak hasil metode digesti.



Gambar 11. Hubungan metode ekstraksi dengan rendemen ekstrak jahe merah

4.3. Uji Fitokimia

Untuk melihat masih ada tidaknya kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kental jahe merah ini dilakukan uji fitokimia. Uji fitokimia yang dilakukan adalah uji alkaloid, uji terpenoid, uji steroid, uji flavonoid, uji saponin dan uji fenolik. Hasil dari pengujian ini adalah sebagai berikut :

Table 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) masing-masing metode

Uji	Hasil dan pengamatan		
	maserasi	digesti	Sokletasi
Alkaloid	-	+	+
Flavoniod	-	+	+
Saponin	-	-	-
Terpenoid	+	+	+
Steroid	-	-	-
Fenolik	-	+	+

Dari table di atas, dapat dilihat bahwa ketiga ekstrak, baik itu dari metode maserasi, digesti dan sokletasi membentuk endapan coklat ketika direaksikan dengan pereaksi wagner. Sehingga ketiganya dinyatakan positif mengandung alkaloid.

Saat ekstrak maserasi direaksikan dengan reagen, tidak terjadi perubahan warna. Hal ini berarti ekstrak maserasi tidak mengandung senyawa flavonoid. Sementara untuk ekstrak digesti dan sokletasi, terjadi perubahan warna. Dimana ekstrak digesti menjadi warna merah dan ekstrak sokletasi berwarna jingga. Sehingga keduanya dinyatakan positif mengandung senyawa flavonoid.

Saat direaksikan dengan reagen Lieberman-Buchard, ketiga ekstrak menunjukkan warna merah kehitaman. Hal ini berarti ketiga ekstrak dinyatakan positif mengandung senyawa terpenoid dan negatif mengandung senyawa steroid.

Pada uji fenolik ini, ekstrak maserasi membentuk warna kuning pucat yang merupakan warna asli reagennya. Sementara ekstrak digesti dan sokletasi berturut-turut membentuk warna hijau pekat dan hijau muda. Sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak maserasi negatif mengandung senyawa fenolik, sementara ekstrak digesti dan sokletasi positif mengandung senyawa fenolik.

Pada uji saponin ini, saat larutan ekstrak dikocok sekuat-kuatnya dan didiamkan selama 5 – 15 menit, terbentuk busa yang tingginya hanya 0,3 cm. Maka dari itu, disimpulkan bahwa ketiga ekstrak negatif mengandung senyawa saponin.

Dari uraian di atas, dapat dilihat bahwa ekstrak hasil maserasi hanya menunjukkan uji positif pada pengujian senyawa terpenoid dan alkaloid. Hal ini menunjukkan bahwa banyak senyawa metabolit sekunder golongan lain yang belum tertarik ke pelarut selama proses maserasi dikarenakan waktu kontak yang singkat.

Ekstrak digesti dan sokletasi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang sama, yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik. Namun ekstrak digesti menghasilkan perubahan warna yang lebih jelas dan lebih pekat.

Senyawa utama yang diinginkan dalam proses ekstraksi ini adalah gingerol yang merupakan senyawa turunan fenol. Senyawa ini tidak mengalami kerusakan ketika dipanasakan pada suhu dibawah 70°C, melainkan akan terkonversi menjadi senyawa shogaol yang akan meningkatkan rasa pedas pada ekstrak jahe merah. Jadi adanya penambahan suhu pada proses digesti yang suhu pemanasannya hanya 40°C tidak merusak senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel. Sementara ekstrak yang dihasilkan pada metode sokletasi menunjukkan perubahan warna yang tidak terlalu pekat, hal ini diduga karena dalam proses ekstraksi dengan metode ini telah terjadi kerusakan pada senyawa-senyawa metabolit sekunder yang ada pada sampel. Mengingat pelarut yg digunakan adalah etanol 96% harus dididihkan dan diguapkan hingga suhu sebesar

78,4°C, sehingga beberapa senyawa metabolit sekunder yang tidak tahan dipanaskan pada suhu tersebut akan mengalami kerusakan.

Berdasarkan hasil rendemen ekstrak jahe merah yang dihasilkan maupun hasil uji fitokimia, dapat dilihat bahwa metode digesti merupakan metode yang paling baik digunakan untuk mengekstrak oleoresin jahe jika dibandingkan dengan metode sokletasi dan maserasi. Dapat dilihat dari hasil rendemennya yang paling besar yaitu 18,29% dan dari hasil uji fitokimia dapat dilihat bahwa ekstrak digesti mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid dan fenolik dengan perubahan warna yang paling jelas dan pekat.

4.4. Uji Aktivitas Antibakteri

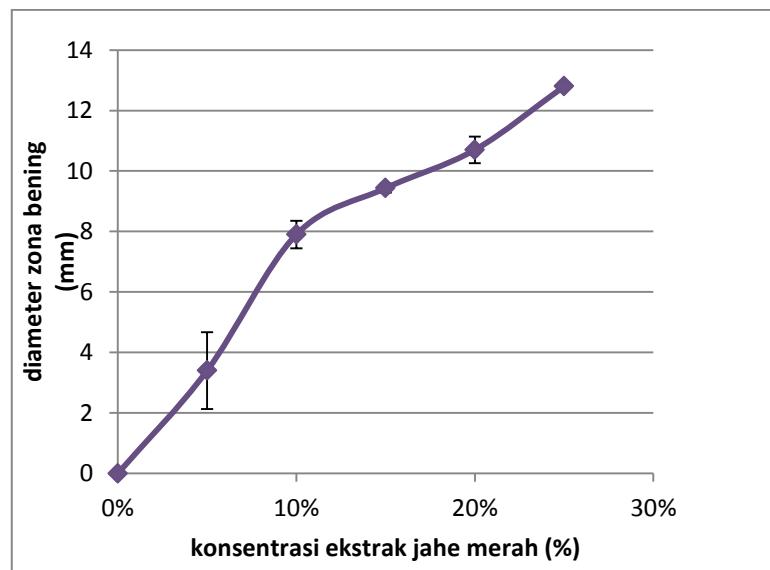
Pengujian ini bertujuan untuk melihat efektivitas ekstrak etnaol jahe merah sebagai antibakteri *E.coli*. Ekstrak jahe merah yang digunakan pada uji ini adalah ekstrak didapatkan dari metode digesti, karena berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak ini mengandung cukup banyak senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, dan fenolik.

Sebelum melakukan pengujian aktivitas antibakteri yang berkaitan dengan bakteri dilakukan dalam keadaan steril, hal ini bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kontaminasi oleh bakteri lain.

Suspensi bakteri *E.coli* yang telah diremajakan menggunakan media cair (NB) diukur nilai Optical Density(OD) menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 480 nm menghasilkan nilai OD 0,8. Yang artinya dalam suspense tersebut terdapat bakteri sebanyak 9×10^8 CFU/mL. sedangkan untuk menguji aktivitas antibakteri diperlukan $30 \leq$ jumlah bakteri ≤ 300 . Sehingga untuk mencapai jumlah tersebut harus dilakukan 7 kali pengenceran menggunakan media NB. Hasil pengenceran dihitung kembali nilai OD-nya, yaitu 0,5. Suspensi bakteri yang telah diencerkan inilah yang diinokulasinya pada media padat (NA) yang kemudian akan diberi perlakuan untuk uji aktivitas antibakteri *E.coli*.

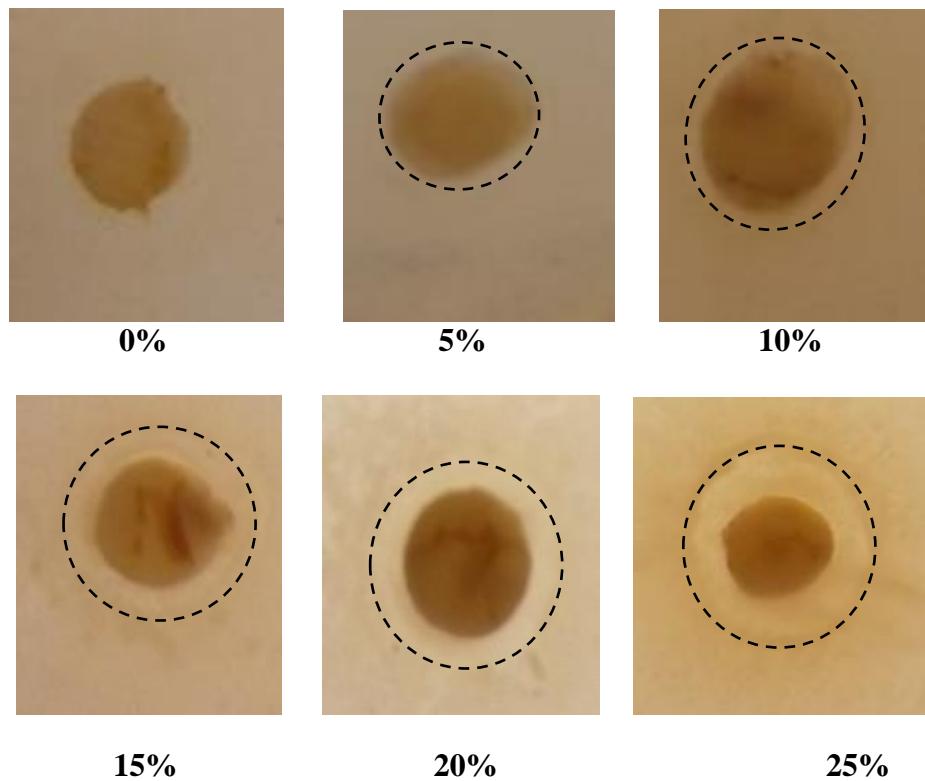
Uji aktivitas antibakteri ini dilakukan dengan metode cakram. Metode cakram merupakan salah satu dari metode difusi dalam uji aktivitas antibakteri. Cakram yang digunakan dibuat dari kertas saring watmann No.1.

masing-masing cakram yang telah steril akan diletakkan pada media padat yang telah diinokulasi oleh *E.coli*, yang kemudian ditetesi ekstrak jahe merah berbagai konsentrasi. Setelah diinkubasi selama 24 jam, dilihat pengaruh konsentrasi terhadap aktivitas ekstrak jahe merah sebagai antibakteri *E.coli* melalui diameter zona beningnya. Hubungan konsentrasi ekstrak dengan diameter zona bening dapat dilihat dari grafik di bawah ini.



Gambar 12. Hubungan konsentrasi ekstrak jahe merah dengan diameter zona bening

Pada grafik tersebut, perlakuan kontrol ditunjukkan oleh konsentrasi 0% yang tidak menunjukkan adanya diameter zona bening. Pada perlakuan 1, yaitu penambahan ekstrak jahe merah 5% terlihat zona bening dengan diameter $5,10 \pm 1,27$ mm. Standar deviasi yang cukup besar menandakan bahwa datanya kurang meyakinkan. Pada perlakuan 2, yaitu menambahkan ekstrak jahe 10% dihasilkan diameter zona bening sebesar $7,90 \pm 0,46$ mm. Sementara pada penambahan konsentrasi 15% dan 20% secara berturut-turut menghasilkan zona bening dengan diameter $9,43 \pm 0,15$ dan $10,70 \pm 0,44$ mm. Untuk ekstrak jahe merah dengan konsentrasi 25% dihasilkan diameter zona bening sebesar 12,80 mm.



Gambar 13. Perbandingan diameter zona bening pada berbagai konsentrasi (daerah di dalam garis putus-putus menunjukkan zona bening)

Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum*) mulai dapat digunakan sebagai antibakteri *E.coli* pada konsentrasi 5% walaupun datanya kurang meyakinkan, sementara pada konsentrasi 10% dengan zona bening $7,90 \pm 0,49$ ekstrak jahe benar-benar telah menghambat pertumbuhan *E.coli*. Sehingga dapat dikatakan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak jahe merah sebagai antibakteri *E.coli* ada pada range 5-10%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah yang digunakan akan semakin besar pula diameter zona bening yang terlihat. Jika semakin besar diameter zona bening, maka semakin besar pula daerah yang bebas dari pertumbuhan bakteri *E.coli*. Hal ini berarti semakin efektif pula ekstrak jahe merah tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*.

Berdasarkan uji fitokimia yang telah dilakukan sebelumnya diketahui pada ekstrak jahe merah dari metode digesti ini mengandung senyawa

metabolit sekunder seperti senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid dan senyawa turunan fenol. Nursal (1997 dan 1998) menyatakan bahwa senyawafenol, terpenoid dan flavonoid merupakan beberapa senyawa aktif yang dapat meng hambat pertumbuhan bakteri. Terjadinya penghambatan terhadap pertumbuhan koloni bakteri disebabkan karena kerusakan yang terjadi pada komponen struktural membran sel bakteri. Senyawa golongan terpenoid dapat berikatan dengan protein dan lipid yang terdapat pada membran sel dan bahkan dapat menimbulkan lisis pada sel (Nursal, 2006). Rusaknya membran sel bakteri, akan mengganggu proses transport nutrisi, sehingga sel akan mengalami kekurangan nutrisi yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan.

Ekstrak jahe merah juga mengandung senyawa turunan fenol yang khas yaitu gingerol dan shogaol. Senyawa turunan fenol ini akan berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorbsi dengan melibatkan ikatan hidrogen . Fenol pada kadar rendah berinteraksi dengan protein membentuk kompleks protein fenol. Ikatan antara protein dan fenol adalah ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian. Fenol yang bebas, akan berpenetrasi kedalam sel, menyebabkan pengendapan dan denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein sehingga membran sel mengalami lisis (Juliantina dkk, 2008).

Untuk mengetahui apakah hasil penelitian memiliki perbedaan yang signifikan sehingga dapat dikatakan bahwa sampel dapat mewakili populasinya dilakukan uji One Way ANOVA (*Analysis of Variance*). Berdasarkan hasil perhitungan uji ANOVA, diperoleh F hitung sebesar 41,87. Sementara F table $_{(0,95)(5,12)}$ adalah 3,33. Dikarenakan $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{table}}$, maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan yang signifikan dari pengaruh konsentrasi terhadap diameter zona bening.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari ketiga metode tersebut, yang paling baik dalam mengekstrak jahe merah adalah metode digesti dengan rendemen yang paling besar, yaitu 18,29% dan hasil uji fitokimia yang menyatakan bahwa pada ekstrak tersebut terkandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid dan fenolik.
2. Ekstrak jahe merah efektif digunakan sebagai antibakteri *Escherichia coli* mulai dari konsentrasi 5 - 10%. Seiring dengan penambahan konsentrasi ekstrak jahe merah yang digunakan akan semakin besar diameter zona bening yang tampak. Dengan hasil uji anova F hitung (41,87) > F tabel (3,33) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap variasi konsentrasi.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa hal yang belum maksimal dilakukan pada saat pelaksanaan penelitian, diantaranya:

1. Dalam melakukan metode maserasi, hasilnya akan lebih maksimal jika menggunakan maserasi secara berulang.
2. Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal dapat dilakukan modifikasi suatu metode ekstraksi berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi interaksi antara sampel dan pelarut.
3. Dalam uji aktivitas antibakteri, sebaiknya juga dicoba menggunakan metode tanam bawah, sehingga dapat dihitung lebih jelas pengurangan jumlah koloni bakteri yang terjadi.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. Identitas Diri

- | | | |
|------------------------|---|---|
| 1 Nama | : | Dea Alvicha Putri |
| 2 Jenis Kelamin | : | Perempuan |
| 3 NPM | : | A1F010005 |
| 4 Tempat, anggal Lahir | : | Bengkulu, 04 Agustus 1992 |
| 5 Anak Ke | : | Satu dari tiga bersaudara |
| 6 Alamat | : | Jl. Adam Malik No.74 RT.21 RW.02 Km.8 Kel. Jalan Gedang Kec. Gading Cempaka Kota Bengkulu |
| 7 Nomor HP | : | 085758038769 |
| 8 E-Mail | : | deaalvicha@gmail.com |
| 9 Nama Orang Tua | | |
| a. Ayah | : | Drs. Abdul Hamid Hon |
| b. Ibu | : | Lenda Zurmiyani, S.Pd. |
| 10 Alamat Orang Tua | : | Jl. Adam Malik No.74 RT.21 RW.02 Km.8 Kel. Jalan Gedang Kec. Gading Cempaka Kota Bengkulu |



II. Riwayat Pendidikan

NO	Jenjang Pendidikan	Spesialisasi	Tahun Lulus	Tempat
1	SD	-	2004	SD N 60 Kota Bengkulu
2	SMP	-	2007	SMP N 4 Kota Bengkulu
3	SMA	IPA	2010	SMA N 5 Kota Bengkulu
4	Perguruan Tinggi	Pendidikan Kimia	2014	Universitas Bengkulu

III. Pengalaman Berorganisasi

No	Tahun	Nama Organisasi	Kedudukan dalam organisasi
1	2011/2012	Departemen Ekonomi dan Keuangan Internal HIMAMIA FKIP Unib	Koordinator
2	2012/2013	Departemen Pendidikan dan Penalaran HIMAMIA FKIP Unib	Anggota

IV. Prestasi Dan Penghargaan

No	Jeniis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Asisten Dosen untuk Mata Praktikum	Program Studi Pendidikan Kimia	Bengkulu, 2011.2012,1013
2	Finalis 9 Besar OSN Pertamina Tingkat Provinsi	Pertamina	Bengkulu, 2012
3	Juara I ON MIPA Tingkat Provinsi	Diknas Pendidikan Bengkulu	Bengkulu, 2013
4	Juara I Mading Islami	FOSI	Bengkulu, 2010

Semua data yang diisikan dan tercantum dalam riwayat hidup ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resiko.

Demikianlah riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya untuk melengkapi skripsi ini.

Bengkulu, Maret 2014

Dea Alvicha Putri
A1F010005