



## PROSIDING

### SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA III

"Teori dan Aplikasi Sains dalam Isu Globalisasi Lingkungan, Profesionalisasi Pembelajaran dan Kewirausahaan"

Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS

Surakarta, 7 Mei 2011



MAKALAH PENDAMPING

BIOKIMIA  
(Kode : F-02)

ISBN : 978-979-1533-85-0

## AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI POLAR EKSTRAK ETANOL BUAH STROBERI (*Fragaria x ananassa*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* MULTIRESISTEN ANTIBIOTIK

Disa Andriani, Haryoto, Peni Indrayudha

Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta Jl. A. Yani, Pabelan, Kartasura,  
Surakarta 57102, Jawa Tengah

### Abstrak

Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat salah satunya adalah buah stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* multiresisten antibiotik. Ekstrak etanol buah stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch) diperoleh dengan metode maserasi, kemudian dilanjutkan dengan proses fraksinasi dengan metode KCV. Fraksi polar yang diperoleh diuji aktivitas penghambatan bakterinya dengan menggunakan metode dilusi cair. Pembuatan dilusi cair menggunakan ependorf kemudian untuk menegaskan penghambatan dilihat pada media padat. Konsentrasi yang digunakan 8%, 4%, 2%, 1%, 0,5%. Kandungan kimia dalam fraksi diketahui dengan uji KLT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch) mempunyai KHM 8% terhadap *E. coli* multiresisten antibiotik dan KHM 4% terhadap *S. aureus* multiresisten antibiotik. Hasil uji KLT menunjukkan bahwa fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi mengandung flavonoid dan fenol.

**Kata kunci :** *Fragaria x ananassa* Duch, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, multiresisten antibiotik, KHM.

### PENDAHULUAN

Saat ini penyakit infeksi merupakan penyebab kematian yang tertinggi di Indonesia (Hatta, 2005). Beberapa infeksi disebabkan oleh bakteri yang secara umum dianggap patogen tidak menampilkan gejala atau asimtomatik. Penyakit terjadi jika bakteri atau reaksi imunologi yang ditimbulkannya menyebabkan suatu bahaya bagi seseorang. Bakteri yang sering menyebabkan infeksi adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al*, 2005).

Bakteri *E.coli* termasuk kelompok bakteri Gram negatif berbentuk batang (Jawetz *et al*, 2005). Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi

primer pada usus misalnya diare. Penyakit-penyakit lain yang disebabkan oleh *E. coli* adalah menginfeksi saluran kemih mulai dari sistitis sampai pielonefritis, pneumonia, meningitis pada bayi dan menginfeksi luka terutama di dalam abdomen (Anonim, 1994). *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) merupakan bakteri Gram positif. *Staphylococcus aureus* bersifat koagulasi positif, yang membedakannya dari spesies lain (Jawetz *et al*, 2005). *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses (Warsa, 1993).

Biasanya untuk mengobati infeksi ini dokter langsung meresepkan antibiotik. Walaupun antibiotik ini banyak menunjukkan keberhasilan, tapi di beberapa kasus pada beberapa orang justru menimbulkan efek samping tidak baik berupa gangguan dermatologis (reaksi alergi bagi orang yang hipersensitif) ataupun gangguan saluran pencernaan. Pemberian antibiotik dari golongan yang sama secara terus menerus juga akan membuat bakteri menjadi resisten sehingga antibiotik tersebut tidak menyembuhkan tapi membuat infeksi bertambah parah (Tjay dan Rahardja, 2007).

Sekarang ini masyarakat mempunyai kecenderungan untuk *back to nature* dalam mengobati penyakit termasuk penyakit infeksi. Salah satunya dengan penggunaan obat tradisional sebagai alternatif untuk mendapatkan pengobatan yang efektif dengan resiko efek samping yang relatif kecil (Pramono, 2003). Hal ini mendorong para peneliti untuk mendapatkan obat-obat baru yang lebih aman dan lebih efektif, terutama yang berasal dari bahan alam. Usaha ini juga didukung oleh keanekaragaman tumbuhan yang ada di Indonesia. Akan tetapi hanya sekitar 350 spesies tumbuhan yang benar-benar telah digunakan sebagai bahan baku obat oleh masyarakat serta industri jamu dan obat Indonesia (Muhlisah, 2000).

Tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat salah satunya adalah buah stroberi. Buah stroberi mempunyai rasa khas manis dan menyegarkan. Selain itu buah stroberi mengandung flavanoid yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri (Gunawan dkk., 2010). Hal ini telah dibuktikan oleh Anggani (2009) dengan diperoleh hasil ekstrak etanol buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) memenuhi parameter standar mutu ekstrak dengan kadar flavonoid total sebesar

$1,9003 \pm 1,5449 \mu\text{g/mL}$  dan memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri *E. coli* dengan konsentrasi efektif ekstrak 513 ppm dan terhadap bakteri *S. dysenteriae* pada konsentrasi efektif ekstrak 980.842 ppm.

Berdasarkan paparan hasil penelitian sebelumnya mengenai aktivitas buah stroberi ditemukan senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai antibakteri dan penelitian tersebut belum dilanjutkan ke tahap fraksinasi. Oleh karena itu perlu diteliti fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sehingga dapat menambah data ilmiah tentang pengobatan penyakit infeksi dengan bahan alam yang saat ini masih berdasarkan data empiris.

## METODE PENELITIAN

### 2.1. Alat dan Bahan

2.1.1. Alat yang digunakan adalah seperangkat alat maserasi, evaporator, Kromatografi Cair Vakum (KCV), alat-alat gelas, cawan petri, ose steril, inkubator, lampu spiritus, pipet ukur, mikropipet, rak tabung, autoklaf, propipet, tabung reaksi, *yellow tip*, *blue tip*, oven, *Laminar Air Flow* (LAF), ependorf, lampu UV 254 nm, oven, pipa kapiler, bejana pengembang, dan UV 366 nm.

2.1.2. Bahan yang digunakan adalah serbuk buah stroberi, etanol 96%, ekstrak etanol buah stroberi, Silika Gel GF254, metanol (teknis), etil asetat (teknis), Silika GF 60, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang multiresisten antibiotik, Media BHI (*Brain Heart Infusion*), MH (*Mueller Hinton*), akuades, CMC-Na 1%, etil asetat, metanol, dan silika gel GF 254nm.

## 2.2. Jalannya Penelitian

### 2.2.1. Determinasi tanaman

Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

### 2.2.2. Pengumpulan dan penyiapan bahan

Buah stroberi yang digunakan diperoleh di daerah Cemoro Sewu Kecamatan Plaosan Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Buah stroberi ini dibersihkan dari kotoran kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender, Kemudian sari buah ini dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Bahan yang sudah kering kemudian diserbuk menggunakan blender.

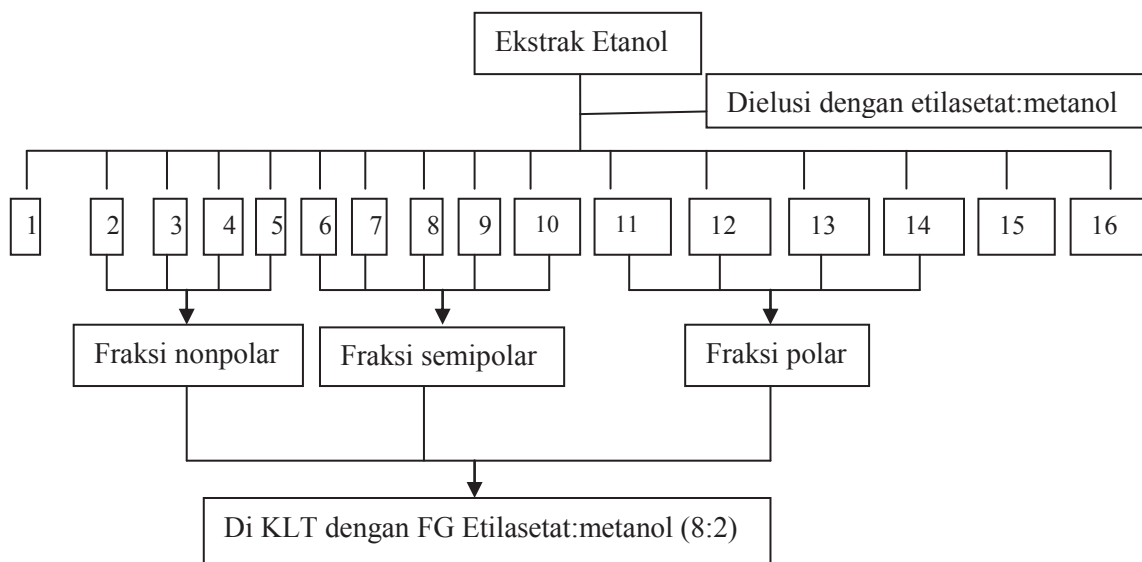
### 2.2.3. Penyarian

Serbuk buah stroberi sebanyak 272,6142 g dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 2000 mL, ditutup rapat dan didiamkan selama 24 jam dalam ruangan

yang terlindung dari cahaya. Setelah 24 jam disaring lalu didapatkan filtrat etanol dan ampas. Kemudian dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali yaitu dengan merendam lagi ampas selama 24 jam sambil diaduk sehingga diperoleh filtrat etanol dan ampas. Semua filtrat yang diperoleh dicampur dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental etanol buah stroberi. Ekstrak etanol yang didapat digunakan untuk fraksinasi.

### 2.2.4. Fraksinasi

Fraksinasi menggunakan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV) dengan eluen etilasetat:metanol. Urutan proses fraksinasi dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Mekanisme Pemisahan Fraksi dengan KCV**

### 2.2.5. Uji mikrobiologi

Persiapan alat, semua alat yang digunakan untuk uji antibakteri disterilkan terlebih dahulu. Untuk alat-alat tahan panas

dilakukan sterilisasi menggunakan oven dengan suhu 160-180°C selama 1-2 jam. Untuk alat-alat yang tidak tahan panas dan media dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 10-20 menit. Perhitungan waktu dimulai setelah mencapai 121°C.

Pembuatan media. Media yang digunakan telah tersedia dalam kemasan, sehingga pembuatannya sesuai dengan instruksi yang terdapat pada masing-masing kemasan. Banyaknya media yang ditimbang untuk tiap literanya adalah media MH 64 gram, media BHI 37 gram, untuk BHI *double strength* dibuat dengan penimbangan dua kalinya, yaitu 74 gram untuk satu liter. Media yang telah dilarutkan kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan suspensi bakteri. Bakteri diambil satu mata ose dari stok bakteri, disuspensikan dalam media BHI 2mL, diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Suspensi bakteri diambil 200 µL, kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 2 mL BHI dan diinkubasikan selama 3-5 jam kemudian diencerkan dalam akuades steril hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan konsentrasinya dengan standar Mc Farland  $10^8$  CFU/mL. Konsentrasi  $10^8$  CFU/mL diambil 100 µL diencerkan dengan BHI ds sampai 10 mL untuk mendapatkan konsentrasi bakteri  $10^6$  CFU/mL. Kemudian suspensi bakteri siap digunakan untuk uji aktivitas antibakteri.

Pembuatan seri konsentrasi. Membuat larutan stok 8% b/v fraksi polar dengan cara melarutkan 80 mg fraksi polar yang ditambahkan sampai 1 mL CMC-Na 1%. Kemudian dibuat seri konsentrasi akhir 8% b/v, 4% b/v, 2% b/v, 1% b/v, 0,5% b/v.

Pembuatan seri konsentrasi dilakukan dengan cara menyiapkan 5 ependorf. Pada ependorf pertama dan kedua ditambahkan 0,5 mL larutan stok. Pada ependorf kedua ditambahkan 0,5 mL akuades steril, kemudian dicampur homogen, dan campuran ini diambil 0,5 mL untuk dimasukkan ke dalam ependorf ketiga. Pada ependorf ketiga ditambahkan 0,5 mL akuades steril kemudian dicampur homogen dan campuran ini diambil 0,5 mL untuk dimasukkan ke ependorf keempat. Pada ependorf keempat ditambahkan 0,5 mL akuades steril kemudian dicampur homogen dan campuran ini diambil 0,5 mL untuk dimasukkan ke ependorf kelima. Pada ependorf kelima ditambahkan 0,5 mL akuades steril kemudian dicampur homogen dan diambil 0,5 mL, campuran yang diambil ini tidak digunakan. Seri konsentrasi yang terdapat dalam 5 ependorf, masing-masing ditambahkan 0,5 mL media BHI dan 0,5 ml suspensi bakteri, sehingga volume totalnya menjadi 1,5 mL. kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Masing-masing ependorf yang telah diinkubasi diambil 10 µL untuk ditanam di tabung reaksi yang berisi media MH. Kemudian diinkubasi lagi selama 18-24 jam.

Penyiapan kontrol. Kontrol yang digunakan uji aktivitas antibakteri fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* multiresisten antibiotik terdiri dari 3 macam yaitu: kontrol media (K1) yang berisi media BHI, kontrol pertumbuhan (K2) berisi BHI dan suspensi bakteri, kontrol *suspending agent* (K3) berisi BHI, suspensi bakteri dan CMC Na 1%.

Penentuan KHM. Beberapa seri konsentrasi fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi yang telah disiapkan diamati pertumbuhan

bakterinya. Kadar terkecil yang dapat menghambat bakteri merupakan Kadar Hambat Minimum (KHM).

### 2.2.6. Analisis data

Aktivitas antibakteri fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi dianalisis ada tidaknya pertumbuhan bakteri, dikatakan (+) jika ada pertumbuhan bakteri dan dikatakan (-) jika tidak ada pertumbuhan bakteri yang dibandingkan dengan kontrol. Kadar terkecil yang dapat membunuh bakteri merupakan Kadar Hambat Minimum (KHM).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dimaksudkan untuk memastikan identitas tanaman yang akan diteliti sehingga dapat menghindari terjadinya kesalahan pengambilan tanaman dan menjaga kemurnian bahan dari tercampurnya dengan tanaman lain. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan berasal dari suku Rosaceae, marga fragaria, dan spesies *Fragaria x ananassa* Duch.

### 3.2. Ekstraksi dan Fraksinasi

Hasil ekstraksi buah stroberi menggunakan metode maserasi diperoleh ekstrak etanol sebanyak 138,81 gram dan randemen 50,92%. Ekstrak etanol ini kemudian dilakukan fraksinasi menggunakan metode KVC. Hasil fraksinasi diperoleh 3 fraksi yaitu nonpolar, semipolar, dan polar. Selanjutnya yang akan diuji aktivitas penghambatannya adalah fraksi polar. Berat fraksi polar yang diperoleh 1,49 gram dengan randemen 5,96%.

### 3.3. Uji aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas penghambatan bakteri menggunakan metode dilusi cair. Kontrol media (K1) untuk mengetahui ada atau tidak pertumbuhan bakteri/kontaminasi lain yang tidak diharapkan sehingga kesterilan media yang digunakan harus diperhatikan, kontrol pertumbuhan (K2) untuk mengetahui bakteri dapat tumbuh baik pada media, kontrol *suspending agent* (K3) untuk mengetahui CMC Na 1% tidak mempunyai aktivitas antibakteri. Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi dilihat pada tabel 1, tabel 2, gambar 2, dan gambar 3.

**Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Ekstrak Etanol Buah Stroberi terhadap *E. Coli* dan *S.aureus* Multiresisten Antibiotik Pada Dilusi Cair.**

Konsentrasi %	<i>E. Coli</i>			<i>S.aureus</i>		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
0,5%	+	+	+	+	+	+
1%	+	+	+	+	+	+
2%	+	+	+	+	+	+
4%	+	+	+	-	-	-
8%	-	-	-	-	-	-
K1	-	-	-	-	-	-
K2	+	+	+	+	+	+
K3	+	+	+	+	+	+

**Keterangan**

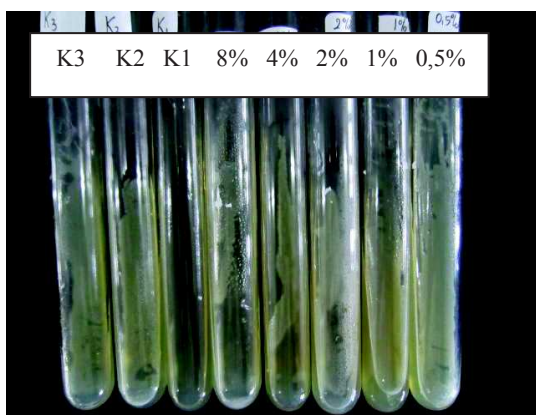
- (+) : keruh
- (-) : jernih
- K1 : kontrol media
- K2 : kontrol pertumbuhan
- K3 : kontrol pelarut CMC Na 1%

**Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Ekstrak Etanol Buah Stroberi terhadap *E. Coli* dan *S.aureus* Multiresisten Antibiotik Pada Media Padat.**

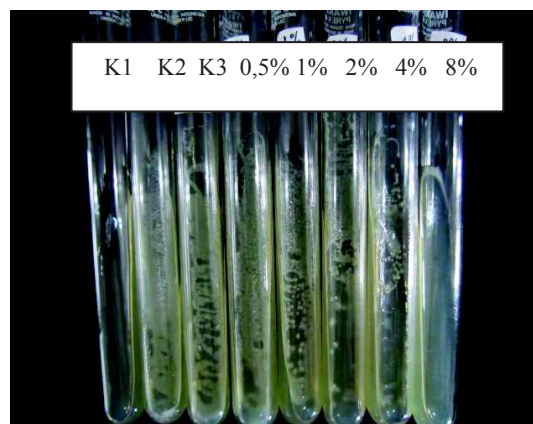
Konsentrasi %	<i>E. Coli</i>			<i>S.aureus</i>		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
0,5%	+++	+++	+++	+++	+++	+++
1%	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2%	+++	+++	+++	++	++	++
4%	++	++	++	+	+	+
8%	+	+	+	+	+	+
K1	-	-	-	-	-	-
K2	+++	+++	+++	+++	+++	+++
K3	+++	+++	+++	+++	+++	+++

**Keterangan**

- (+++) : ada pertumbuhan bakteri sangat banyak
- (++) : ada pertumbuhan bakteri banyak
- (+) : ada pertumbuhan bakteri sedikit
- (-) : tidak terdapat pertumbuhan bakteri.
- K1 : kontrol media
- K2 : kontrol pertumbuhan
- K3 : kontrol pelarut CMC Na 1%



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Ekstrak Etanol Buah Stroberi terhadap *E.coli* Multiresisten Antibiotik Pada Media Padat.



Gambar 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Ekstrak Etanol Buah Stroberi Terhadap *S. aureus* Multiresisten Antibiotik Pada Media Padat.

Pada hasil dilusi cair yang ditunjukkan dengan melihat kejernihan pada endorf diperoleh hasil fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi mempunyai KHM sebesar 8% terhadap *E. coli* multiresisten antibiotik. Sedangkan terhadap bakteri *S. aureus* multiresisten antibiotik, fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi mempunyai KHM sebesar 4% (tabel 1). Setelah dilakukan penegasan pada media MH dalam tabung reaksi ternyata sampai konsentrasi 8% fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi masih terdapat pertumbuhan baik pada bakteri *Escherichia coli* maupun bakteri *Staphylococcus aureus* multiresisten antibiotik namun dengan jumlah yang lebih sedikit daripada konsentrasi dibawahnya. Berarti fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi mempunyai KHM 8% pada bakteri *Escherichia coli* multiresisten antibiotik dan KHM 4% pada bakteri *Staphylococcus aureus* multiresisten antibiotik (Tabel 2, gambar 2, dan gambar 3).

Penelitian pada ekstrak etanol buah stroberi terhadap *E.coli* multiresisten antibiotik mempunyai KBM 2%, sedangkan pada *S. aureus* multiresisten antibiotik mempunyai KBM 1%. Hal ini berarti potensi antibakteri buah stroberi pada ekstrak lebih besar daripada fraksi. Kemungkinan hal ini karena pada ekstrak etanol buah stroberi masih terdapat komponen kimia yang kompleks, sehingga pada saat komponen kimia tersebut terdapat masih dalam bentuk yang utuh akan memberikan aktivitas yang lebih tinggi bila dibandingkan pada saat komponen kimia tersebut sudah terpisah-pisah dalam bentuk fraksi-fraksi (Sediarso dan Bucahary, 2006)

Pada uji aktivitas fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi mempunyai potensi penghambatan lebih besar terhadap bakteri *S. aureus* daripada *E. coli*, ditunjukkan dengan KHM pada *S. aureus* yang lebih kecil daripada KHM

pada *E. coli*. Hal ini karena perbedaan komposisi penyusun dinding sel pada bakteri *S. aureus* yang merupakan bakteri gram positif dinding selnya terdiri dari peptidoglikan dan asam teikoat, sedangkan *E. coli* yang merupakan bakteri gram negatif dinding selnya lebih rumit yaitu terdiri dari lapisan peptidoglikan, lipoprotein, selaput luar, dan lipopolisakarida (Jawetz *et al.*, 2005).

Pada fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi mengandung senyawa flavonoid dan polifenol. Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenolik yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak dinding sel bakteri tanpa diperbaiki lagi sehingga pertumbuhan bakteri terhambat (Pelczar dan Chan, 1988). Senyawa fenol juga dapat mempresipitasikan protein secara aktif dan merusak membran sel melalui mekanisme penurunan tegangan permukaan membran sel (Chatim dan Suharto, 1993). Kandungan-kandungan senyawa ini yang menyebabkan fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi mempunyai aktivitas penghambatan pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* multiresisten antibiotik.

## KESIMPULAN

Fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) mempunyai Kadar Hambat Minimum (KHM) sebesar 8% terhadap *Escherichia coli* dan KHM 4% terhadap *Staphylococcus aureus* multiresisten antibiotik. Kandungan senyawa fraksi polar ekstrak etanol buah stroberi adalah flavonoid dan polifenol.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggani, R., 2009, Standarisasi Mutu Ekstrak Etanol Buah Stroberi (*Fragaria vesca* L.) Melalui Penetapan Kadar Flavonoid Total Sebagai Antimikroba Penyebab Diare, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan Jurusan Farmasi, Universitas Jendral Sudirman, Purwokerto.

- Anonim, 1994, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Chatim, A., Suharto, 1993, *Sterilisasi dan Disinfektan*, Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran, 10-17, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Gunawan, H. A., Putri, A.R., Widodo, H., dan Mangundjaja, S., 2010, The Effect of *Fragaria x ananassa* Infusum on Salivary Mutans Streptococci, *Karya Ilmiah*, Department of Oral Biology Faculty of Dentistry Universitas Indonesia, Jakarta Indonesia.
- Hatta, M., 2005, Pendekatan Biologi Molekuler dan Immunologi di Bidang Penyakit Infeksi Dalam Era Globalisasi dan Peluang Bagi Ilmuwan Indonesia, *Suplement*, Bagian Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelberg, E., A., 2005, *Mikrobiologi Kedokteran*, diterjemahkan oleh bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Salemba medika, Jakarta.
- Muhlisah, F., 2000, *Tanaman Obat Keluarga*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S., 1988, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Diterjemahkan oleh Hadioetomo, S. R., Jilid II, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Pramono, S., 2003, Bahan Obat Alami Ditinjau dari Prospek bisnis, *Makalah Seminar*, 25 Mei 2003, Yogyakarta.
- Sediarso, Bucahary, A.S., 2006, Toksisitas Ekstrak Etanol 70%, Fraksi n-Heksan, Fraksi Etilasetat dan Fraksi Air Biji Mimba (*Azadirachta indica* A., Juss.) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach, *Fakta*, Vol. 3, No. 3, April 2007.
- Tjay, T. H. dan Rahardja, K., 2007, *Obat-obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek Samping*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Warsa, U. C., 1993, *Kokus Positif Gram*, Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran, Edisi Revisi, Binarupa Aksara, Jakarta.

## TANYA JAWAB

**Nama Penanya** : Florentina

**Nama Pemakalah** : Disa

**Pertanyaan** :

1. Berdasarkan apa pengelompokan dari R-SP- dan nonpolar?
2. Dasar penggunaan variasi konsentrasi ekstrak strawberry?

**Jawaban** :

1. Berdasarkan uji KLT dikelompokkan menjadi NP-SP-P.
2. Berdasarkan literature sampai konsentrasi 8 % dikatakan masih poten jika lebih dari 8% dikatakan sudah tidak poten.