

Pengaruh Ekstrak Kopi Robusta (*Coffea robusta*) sebagai Penghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

The Effect of Robusta Coffe Extract (*Coffea robusta*) as Inhibitors of Growth *Staphylococcus aureus*

Muhammad Ainul Yaqin*, Mumun Nurmilawati

Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Jalan K.H. Achmad Dahlan No. 76, Kediri, Indonesia
*E-mail: yaqin.cupes@gmail.com

Abstract: Chlorogenic and caffeine acid, which is a non-volatile organic acids in coffee, which can prevent the growth of some gram-positive and gram-negative bacteria including *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus lactis* and *Streptococcus faecalis*. Subject used in this study was *Staphylococcus aureus* were divided into 5 groups, where each group consisting of 8 repetitions. The first group (R100) Robusta coffee extract at a dose of 100%, the group R50 Robusta coffee extract at a dose of 50%, the group R25 Robusta coffee extract at a dose of 25% and group R12,5 Robusta coffee extract at a dose of 12.5% and the control group without Robusta. Data analysis technique using Kolmogorov-Smirnov normality test, homogeneity test using Levene Test, to determine whether there is a difference using Kruskal Wallis test, and to determine significant differences using Mann Whitney. The results showed that the higher the extract robusta coffee (Coffee Robusta), the greater the inhibition of the growth of *Staphylococcus aureus*, the R100 groups is equal to 7.95 mm. Then successive groups of 5.68 mm R50, R25 group of 4.14 mm, 3.69 mm for R12,5 group, and group C (control) had an average value that is the smallest diameter of inhibition zone measuring 5 mm in diameter paper disc.

Keywords: robusta coffee, chlorogenic, caffeine acid, *Staphylococcus aureus*

1. PENDAHULUAN

Kopi robusta (*Coffea robusta*) banyak ditanam di Afrika, India dan Indonesia. Komoditi kopi robusta di Indonesia sendiri sangat tinggi hingga menguasai pasar Nasional, tapi hanya menguasai 30% pasar dunia. Dibandingkan dengan komoditi kopi arabika yang menguasai 70% pasar dunia. Perbedaan penguasaan komoditi dari kopi arabika dan robusta bukan menjadi hal mendasar penulis dalam menentukan pemilihan kopi tersebut.

Kopi yang tergolong dalam marga *coffea* memiliki lebih dari 70 spesies (AAK, 1988). Beberapa spesies yang dikembangkan di Indonesia antara lain kopi arabika, robusta, toraja, toraja kalosi, sumatera mandheling dan kopi luwak.

Kopi hijau, kopi *roasted* dan minuman kopi merupakan campuran beberapa ratus bahan kimia yang sangat kompleks, dimana keseluruhannya berlangsung secara alami dan dipengaruhi oleh proses *roasting*. Aktivitas kimia dan biologi dari senyawa ini belum sepenuhnya dipelajari. Sebagian literatur mengkonsentrasikan pada kafein dan pengaruh farmakologinya. Aktivitas biologi dari kopi hijau dan kopi *roasted* dipelajari dari beberapa jenis cara penyiapan kopi. Selama *roasting*, biji-biji dipanaskan hingga suhu 200-240 °C selama 10-15 menit tergantung derajat *roasting* yang diminta, dimana umumnya dievaluasi dari berat sebagian cuplikan

yang diuji secara termal. Proses *roasting* menghasilkan perubahan rasa dan aroma. Hal ini membuat perubahan pada komposisi kimia dan aktivitas biologi kopi, sesuai dengan perubahan secara alami yang berlangsung pada senyawa dalam kopi hijau dan generasi senyawa turunan dari reaksi Maillard, karamelisasi karbohidrat dan pirolisis senyawa organik (Daglia et al, 2000). Pada proses *roasting*, banyak senyawa polifenol yang rusak (Daglia et al, 2004). Diantara senyawa polifenol itu adalah asam klorogenat, asam kafeat dan asam ferulat (Iwashashi et al, 1990).

Pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan bakteri yang resisten terhadap antibiotik memerlukan produk baru yang memiliki potensi tinggi. Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan produk antibiotik baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten antibiotik dengan harga yang terjangkau. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tanaman obat. Widjayanti (1999) dalam Nur Iman (2009) menjelaskan salah satu tanaman yang secara empiris digunakan sebagai obat antibakteri adalah kopi.

Penyakit infeksi masih menempati urutan teratas penyebab penyakit dan kematian di Negara berkembang, termasuk Indonesia. Bagi penderita selain menyebabkan penderitaan fisik, infeksi juga



menyebabkan penurunan kinerja dan produktifitas, yang pada gilirannya akan mengakibatkan kerugian materiil yang berlipat-lipat. Bagi negara, tingginya kejadian infeksi di masyarakat akan menyebabkan penurunan produktifitas nasional secara umum, sedangkan dilain pihak menyebabkan peningkatan pengeluaran yang berhubungan dengan upaya pengobatannya (Wahyono, 2007).

Sebagian bakteri *Staphylococcus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulasi, dan mampu meragikan manitol (Warsa, 1994).

Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Ryan, *et al.*, 1994; Warsa, 1994).

2. METODE

Penelitian tentang daya hambat pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* setelah pemberian kopi robusta (*Coffea robusta*) merupakan penelitian experimental laboratoris. Adapun rancangan penelitian yang digunakan *the post-test only control group design* untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol (Sugiyono, 2009). Perlakuan yang digunakan adalah media agar yang tidak diberi perlakuan (kontrol) dan media agar yang diberi kopi robusta (*Coffea robusta*) dengan 4 dosis yang berbeda. Dosis tersebut adalah 12,5%/media agar, 25%/media agar, 50%/media agar dan 100%/media agar, masing-masing perlakuan terdiri dari 8 media agar sebagai ulangan.

Penelitian ini terdiri dari 4 tahap yaitu

2.1 Persiapan Perlakuan

2.1.1 Sterilisasi Alat

Semua alat yang terbuat dari kaca misalnya erlenmeyer, tabung reaksi dan lain-lain disterilkan dengan *dry heat oven* kira-kira 60-180°C selama 15 menit, sedangkan semua alat yang terbuat dari plastik dicuci bersih dan dikeringkan kemudian diulas alkohol 70% (Astanti, 2009).

2.1.2 Pemberian Kertas Label pada Bagian Bawah Cawan Petri

Semua perlakuan dilakukan didalam laminar flow untuk mencegah kontaminasi dengan lingkungan luar. Pada bagian bawah masing-masing cawan petri, diberi kertas label bertuliskan R100 untuk ekstrak biji kopi Robusta 100%, R50 untuk ekstrak konsentrasi 50%,

R25 untuk ekstrak konsentrasi 25%, R12,5 untuk ekstrak konsentrasi 12,5%, dan R0 untuk kontrol.

2.1.3 Pembuatan Ekstrak Kopi Robusta (*Coffea robusta*)

Ekstrak biji kopi Robusta (*Coffea robusta*) diperoleh dengan memblender biji kopi Robusta kering hingga menjadi serpihan kecil, selanjutnya ditumbuk sampai halus. Kemudian ditimbang sebanyak 300 gram menggunakan neraca timbang dan dimaserasi dalam larutan etanol 97% sebanyak 1200 ml selama 24 jam dengan menggunakan *shaker bath*. Setelah itu disaring menggunakan pompa vakum. Kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak pekat dengan konsentrasi 100% (Darmayasa, 2008). Untuk membuat sediaan ekstrak konsentrasi 50% dilakukan dengan cara mengambil 1 ml sediaan 100% dicampur dengan 1 ml *aquadest*. Sediaan ekstrak konsentrasi 25% dibuat dengan cara mengambil 1 ml sediaan 50% dicampur dengan 1 ml *aquadest*. Sediaan ekstrak konsentrasi 12,5 % dilakukan dengan cara mengambil 1 ml sediaan 25% dicampur dengan 1 ml *aquadest*.

2.1.4 Mempersiapkan media NA (Nutrient Agar)

NA sebanyak 3,7 gram dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambah 100 ml *aquadest* steril. Dipanaskan diatas kompor listrik sampai homogen. Kemudian ditutup kapas dan disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit.

2.1.5 Membuat suspensi *Staphylococcus aureus*

Cara membuat suspensi *Staphylococcus aureus* adalah dengan mencampur 2 ml larutan NA steril dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ose *Staphylococcus aureus*. Perlakuan ini dilakukan dengan melewatkannya diatas lampu spiritus yang sedang menyala. Kemudian tabung reaksi tersebut dimasukkan ke dalam *desicator* dan diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ditandai dengan adanya kekeruhan pada media. Setelah 24 jam suspensi *Staphylococcus aureus* dalam tabung reaksi tersebut dikocok menggunakan *thermolyne*. Setelah itu, dilakukan pengukuran absorbansinya dengan standar Mc Farland 0,5 dengan absorbansi 0,05 dan panjang gelombang 560 nm dengan menggunakan *spektrofotometer*.

2.2 Pelaksanaan

2.2.1 Inokulasi Suspensi *Staphylococcus aureus* pada media NA dan uji antibakteri

Untuk membuat inokulasi suspensi *Staphylococcus aureus* pada media NA dan uji antibakteri yaitu dengan cara media NA hangat dituang ke dalam cawan petri yang telah disterilkan, masing-masing sebanyak 25 ml. Inokulasikan 0,5 ml suspensi *Staphylococcus aureus* pada media NA hangat,



ditunggu 15 menit hingga media menjadi padat. Uji daya hambat yang digunakan adalah metode kertas cakram yang ditetesi oleh larutan ekstrak kopi robusta (*Coffea robusta*) sebanyak 1 µl.

2.2.2 Inkubasi

Untuk melakukan inkubasi yaitu dengan cara memasukkan 10 cawan petriyang telah diberikan perlakuan ke dalam *desicator* untuk menciptakan suasana anaerob, selanjutnya diinkubasipada suhu 37°C selama 24 jam.

2.3 Pengambilan Data

Setelah 24 jam, cawan petriyang telah diberi perlakuan dikeluarkan dari *desicator*, kemudian dilakukan pengukuran zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (daerah inhibisi). Pengukuran daerah inhibisi yaitu dengan membalikkan cawan petri sehingga terlihat daerah hambatan yang terlihat transparan disekitar kertas cakram, kemudian dengan menggunakan jangka sorong daerah inhibisi diukur diameternya dan dicatat. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali oleh orang berbeda yang sebelumnya telah dilakukan penyamaan persepsi dan diambil rata-ratanya (Hardman, 2001:1159). Jika zona hambat berbentuk lonjong, maka pengukuran dilakukan pada diameter yang panjang (misal a mm) dan diameter yang pendek (misal b mm) kemudian keduanya dijumlah dan dibagi dua. Jadi diameter zona hambat $(x) = (a+b)/2$.

2.4 Teknik Analisis

Data hasil penelitian dianalisis dengan program SPSS diawali dengan melakukan uji normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas dengan *Levene Test*. Apabila kedua uji menunjukkan data normal dan homogen ($p > 0,05$) maka dilakukan uji statistik parametrik dengan *One-Way ANOVA* untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey HSD untuk mengetahui besarnya perbedaan antar kelompok. Tetapi jika datanya tidak terdistribusi normal dan/atau tidak homogen dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik Kruskal Wallis ($p < 0,05$), dan dilanjutkan dengan uji statistik Mann-Whitey ($p < 0,05$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang pengaruh ekstrak kopi Robusta (*Coffea robusta*) sebagai penghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rata-Rata Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Kelompok perlakuan	N	\bar{X} (mm)	SD
R100	8	7,6263	0,1994
R50	8	5,7075	0,2207
R25	8	4,1900	0,7635
R12,5	8	3,5413	0,2130
K	8	5,0000	0,0000

Keterangan:

N : jumlah sampel

\bar{X} : nilai rata-rata diameter zona hambat

SD : Standar Deviasi (simpang baku) diameter zona hambat

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata diameter zona hambat yang paling besar adalah pada kelompok R100 yaitu sebesar 7,95 mm. Kemudian berturut-turut kelompok R50 sebesar 5,68 mm, kelompok R25 sebesar 4,14 mm, kelompok R12,5 sebesar 3,69 mm, dan kelompok K (kontrol) memiliki nilai rata-rata diameter zona hambat terkecil yaitu 5 mm seluas diameter kertas cakram. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa perlakuan yang paling baik adalah dengan konsentrasi 100% dari ekstrak kopi robusta (*Coffea robusta*), tetapi dengan dosis terkecil yaitu 12,5% dari ekstrak kopi robusta sudah bisa menjadi antibakteri yang efektif.

Data pada tabel 1 kemudian dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok terdistribusi normal. Kriteria pengambilan keputusan uji ini adalah sebagai berikut.

- Bila nilai signifikansi lebih besar 0,05 maka data terdistribusi normal
- Bila nilai signifikansi lebih kecil 0,05 maka data tidak terdistribusi normal

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dengan Uji *Kolmogorv-Smirnov*

Kelompok Perlakuan	N	<i>Kolmogorv-Smirnov</i>	Sig.
R100	8	0,299	1,000
R50	8	0,718	0,682
R25	8	0,689	0,729
R12,5	8	0,502	0,963
K	8	-	-

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data terdistribusi normal. Setelah data dikatakan normal, kemudian dilakukan uji homogenitas varian menggunakan *Levene* yang bertujuan untuk menguji ragam populasi, apakah setiap varian penelitian ini sama atau homogen. Kriteria pengambilan keputusan pada uji ini adalah sebagai berikut:

- Bila nilai signifikansi lebih besar 0,05 maka data homogeny

- b. Bila nilai signifikansi lebih kecil 0,05 maka data tidak homogeny

Tabel 3. Uji Homogenitas dengan Menggunakan *Levene Test*

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>sig.</i>
5,256	4	35	0,002

Tabel 3 menunjukkan nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05 berarti data tidak homogen. Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji statistik nonparametrik. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan daya hambat pada seluruh kelompok sampel dilakukan uji *Kruskal Wallis*.

Tabel 4. Hasil Uji *Kruskal Wallis*

<i>Chi-Square</i>	<i>df</i>	<i>Asymp. Sig.</i>
37,768	4	0,000

Hasil uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai $\alpha < 0,05$ berarti daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan memiliki perbedaan yang bermakna. Untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang berbeda bermakna maka dilakukan uji *Mann Whitney*.

Tabel 5. Hasil uji *Mann Whitney*

Kelompok Perlakuan	R100	R50	R25	R12,5	Kontrol
R100	-	0,001*	0,001*	0,001*	0,000*
R50	0,001*	-	0,001*	0,001*	0,000*
R25	0,001*	0,001*	-	0,001*	0,000*
R12,5	0,001*	0,001*	0,001*	-	0,000*
K	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-

Keterangan: Tanda * menunjukkan nilai yang signifikan ($\alpha < 0,05$)

Hasil uji *Mann-Whitney* pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok R100 dengan R50, kelompok R100 dengan kelompok R25, kelompok R100 dengan kelompok R12,5, kelompok R100 dengan kelompok K, kelompok R50 dengan R25, kelompok R50 dengan kelompok R12,5, kelompok R50 dengan kelompok K, kelompok R25 dengan kelompok R12,5, kelompok R25 dengan kelompok K, dan kelompok R12,5 dengan kelompok K.

Pengujian daya hambat pada penelitian ini menggunakan metode kertas cakram yang ditetesi oleh ekstrak kopi robusta (*Coffea robusta*). Daya hambat diketahui dari adanya zona daerah jernih disekeliling kertas cakram. Semakin besar diameter

zonanya, berarti semakin besar daya hambatnya. Secara deskripsi dan analisis menyatakan ekstrak kopi robusta (*Coffea robusta*) dapat menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus*. Hal ini dikarenakan beberapa komponen dalam biji kopi robusta yaitu kafein, senyawa fenolik, trigonelline dan asam klorogenik memiliki aktifitas antibakteri.

Kafein merupakan senyawa alkaloid yang berwujud kristal berwarna putih. Kafein adalah satu kandungan dalam biji kopi yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, dimana kopi robusta mempunyai kandungan sebanyak 1,6%-2,4% (Widyotomo dan Mulato, 2007:44). Kemampuan senyawa alkaloid sangat dipengaruhi oleh keaktifan biologis senyawa tersebut, yang disebabkan oleh adanya gugus basa yang mengandung nitrogen. Adanya gugus basa ini apabila mengalami kontak dengan bakteri akan bereaksi dengan senyawa asam amino yang menyusun dinding sel dan DNA bakteri yang merupakan penyusun utama inti sel, dimana merupakan pusat pengaturan segala kegiatan sel. Reaksi ini terjadi karena secara kimia suatu senyawa yang bersifat basa akan bereaksi dengan senyawa asam, dalam hal ini adalah asam amino. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino karena sebagian besar asam amino telah bereaksi dengan gugus basa dari senyawa alkaloid. Perubahan susunan asam amino ini jelas akan merubah susunan rantai DNA pada inti sel yang semula memiliki susunan asam dan basa yang saling berpasangan. Perubahan susunan rantai asam amino pada DNA akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik sehingga DNA bakteri akan mengalami kerusakan. Dengan adanya kerusakan pada DNA tersebut inti sel bakteri akan mengalami kerusakan. Hal ini karena DNA merupakan komponen utama penyusun inti sel. Kerusakan DNA pada inti sel bakteri ini juga akan mendorong terjadinya lisis pada inti sel bakteri. Lisisnya inti sel bakteri akan menyebabkan juga kerusakan sel pada bakteri karena inti sel merupakan pusat kegiatan sel. Kerusakan sel pada bakteri ini lama kelamaan akan membuat sel-sel bakteri tidak mampu melakukan metabolisme sehingga juga akan mengalami lisis. Dengan demikian bakteri akan menjadi inaktif dan hancur (Gunawan, 2009:7). Hal ini diasumsikan bahwa cara kerja kafein murni dalam menghambat pertumbuhan bakteri sama dengan kafein yang berada dalam ekstrak biji kopi Robusta.

Komponen lain selain kafein yang terdapat dalam biji kopi Robusta yang dilaporkan juga memiliki aktifitas antibakteri adalah senyawa fenol, trigonelline dan asam klorogenik (Fardiaz, 1995:103). Senyawa fenol merupakan flavonoid yang terdapat dalam biji kopi. Aktifitas biologis senyawa flavonoid dilakukan dengan merusak dinding sel bakteri, melalui perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel akan rusak dan senyawa tersebut dapat masuk ke dalam inti sel bakteri. Mekanisme aktifitas biologis oleh senyawa flavonoid ini berbeda dengan yang dilakukan oleh senyawa alkaloid, dimana senyawa flavonoid dalam merusak sel bakteri



memanfaatkan perbedaan kepolaran antara lipid penyusun sel bakteri dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid. Sedangkan pada senyawa alkaloid memanfaatkan sifat reaktif gugus basa pada senyawa alkaloid untuk bereaksi dengan gugus asam amino pada sel bakteri (Gunawan, 2009:7).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan ekstrak kopi robusta (*Coffea robusta*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Semakin tinggi konsentrasi larutan maka semakin tinggi zona inhibisinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Pelczar and Chan (1998) bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka aktifitas antibakterinya akan semakin kuat. Konsentrasi dengan daerah inhibisi paling besar adalah pada kelompok R100 yaitu sebesar 7,95 mm. Kemudian berturut-turut kelompok R50 sebesar 5,68 mm, kelompok R25 sebesar 4,14 mm, kelompok R12,5 sebesar 3,69 mm, dan kelompok K (kontrol) memiliki nilai rata-rata diameter zona hambat terkecil yaitu 5 mm seluas diameter kertas cakram. Dari data tersebut dapat dibuktikan dengan melihat pada tabel 5 hasil uji *Mann-Whitney* bahwa perlakuan yang paling baik adalah dengan konsentrasi 100% dari ekstrak kopi robusta (*Coffea robusta*), tetapi dengan dosis terkecil yaitu 12,5% dari ekstrak kopi robusta sudah bisa menjadi antibakteri yang efektif.

Bakteri Gram positif menurut Pelczar dan Chan (1988), mempunyai struktur dinding sel yang tebal yaitu 15-80 nm dan berlapis tunggal (mono), sedangkan kandungan lipidnya rendah yaitu 1-4%. Lapisan peptidoglikan pada bakteri Gram positif ada sebagai lapisan tunggal dengan jumlah lebih dari 50% berat kering. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang cenderung lebih peka terhadap komponen antibakteri. Hal ini disebabkan oleh struktur dinding sel bakteri Gram positif lebih sederhana, hanya tersusun atas peptidoglikan yang tebal, sehingga memudahkan senyawa antibakteri untuk masuk ke dalam sel yang mengakibatkan tekanan osmotik didalam sel lebih besar sehingga menyebabkan sel lisis (Kusmiyati dan Agustini, 2007:51).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* akan terhambat setelah pemberian ekstrak kopi robusta (*Coffea robusta*) dengan konsentrasi minimal sebesar 12,5% dan daya hambat yang paling efektif adalah dengan konsentrasi 100%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Hasil penelitian ini merupakan sebagian data skripsi Muhammad Ainul Yaqin dalam bidang studi Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri. Ucapan terima kasih disampaikan kepada kedua orang tua dan segenap keluarga yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini hingga berakhir, kemudian kepada Ibu Mumun

Nurmilawati yang telah memberikan bimbingan hingga berakhirnya penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- AAK. (1988.) *Budidaya Tanaman Kopi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Daglia, M. (2000). In vitro antioxidant and ex vivo protective activities of green and roasted coffee. *J. Agric. Food Chem.* 48: 1449–1454.
- Daglia, M. (2004). Invitro and ex vivo antihydroxyl radical activity of green and roasted coffee. *J. Agric. Food Chem.* 52: 1700–1704.
- Darmayasa. (1991). *Budidaya dan Pengolahan Kopi (Coffea sp)*. Jember: Politeknik Negeri Jember.
- Fardiaz, S. (1995). Antimicrobial Activity of Coffee (*Coffea robusta*) Extract. *ASEAN Food Journal* Vol. 10(3): 103 – 106.
- Gunawan, I.W.A. (2009). Potensi Buah Pare (*Momordica Charantia* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella typhimurium*. Denpasar: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mahasaraswati.
- Iwahashi, H. (1990). The effects of caffeic acid and its related catechols on hydroxyl radical formation by 3-hydroxyanthranilic acid, ferric chloride, and hydrogen peroxide. *Arch. Biochem. Biophys.* 276: 242–247
- Kusmiyati & Agustini, N. (2007). Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri dari Mikroalga *Porphyridium cruentum*. *Biodiversitas* Vol. 8 (1): 48-53
- Nur, I. M. (2009). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Bunga Pepaya Jantan (*Carica papaya* L) Terhadap *Echerichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Multiresisten Antibiotik. Skripsi Tidak Diterbitkan Surakarta: Fakultas Farmasi UMS Surakarta.
- Pelczar, M. J. & Chan, E.S.C. (1988). *Dasar-Dasar Mikrobiologi. Edisi 2*. Terjemahan Ratna Siri H, Teja Imas, S. Sutarmi dan Sri Lestari A. Jakarta: UI-Press.
- Ryan, K.J., Champoux, J.J., Falkow, S., Plonde, J.J., Drew, W.L., Neidhardt, F.C., & Roy, C.G. (1994). *Medical Microbiology an Introduction to Infectious Diseases*. 3rd ed. Connecticut: Appleton&Lange. p.254.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wahyono, H. (2007). *Peran Mikrobiologi Klinik Pada Penanganan Penyakit Infeksi*. Makalah Pidato Pengukuhan Guru Besar Dalam Ilmu Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 28 juli 2007.
- Warsa, U.C. (1994). *Staphylococcus dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi*. Jakarta: Penerbit Binarupa Aksara.
- Widyotomo, S. & Sri, M. (2007). Kafein: Senyawa Penting Pada Biji Kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. Vol 23 (1): 44-50.



Penanya 1:
Ambarwati

Pertanyaan:

Bagaimana penerapan dari penggunaan ekstrak kopi tersebut dan pengertian dari 100 persen itu sendiri ? Masih dalam bentuk fraksi dan belum dapat dikatakan murni?

Jawab:

- a. Menggunakan kopi berbentuk bubuk sia seduh, kemudian diekstraksi dan diambil kandungan kafein. Ekstraksi menggunakan etanol 97% dan direndam selama 2 hari. Serbuk kopi ditambah dengan aquades.
- b. Masih dalam bentuk ekstrak dan belum dapat dikatakan murni.

Saran:

Jika ingin mendapatkan kafein murni harus diuji dengan kromatografi.

Penanya 2:
Utami Sri Hastuti

Pertanyaan:

Apa metode yang digunakan dan mengapa menggunakan Staphylococcus aureus? Apakah sudah steril dalam prosesnya?

Jawaban:

Menggunakan metode maserasi, karena S.aureus adalah mikroflora alami di kulit, apabila jumlahnya normal maka tidak akan menyebabkan ruam di kulit. Sebenarnya tujuan dari penelitian ini adalah membuat salep dari ekstrak kopi robusta dan ini baru bagian awal saja. Alat dan bahan yang digunakan sebelumnya telah di sterilisasikan menggunakan autoklaf.

