

LAPORAN PENELITIAN

**“EFEKTIVITAS PERASAN DAUN BUNGA SEPATU (*Hibiscus rosa-sinensis L*) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*”**



Oleh:

Yeti Eka Sispita Sari.S.Si.M.Si

0703078404

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Efektivitas Perasan Daun Bunga Sepatu (*Hibiscus Rosa-Sinensis* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Nama Lengkap : Yeti Eka Sispta S., S.Si., M.Si.
NIDN : 0703078404
Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar
Perguruan Tinggi Asal : Universitas Muhammadiyah Surabaya
Alamat Institusi : Jl. Sutorejo No.59, Surabaya
Telepon/Fax/Email : 085335383184

Anggota Peneliti (1)
Nama Lengkap : -
NIDN :
Jabatan Fungsional :
Perguruan Tinggi Asal :
Alamat Institusi :
Total Biaya : Rp. 5.000.000,00

Surabaya,

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Dr. Mundakir S. Kep., Ns., M. Kep.
NIP. 1975.0323.2005.01.1.002

Peneliti



Yeti Eka Sispta S., S.Si., M.Si.
NIP. 012.05.1.1984.16.219

Menyetujui
Ketua LPPM UMSurabaya



Dr. Sujinah, M.Pd.
NIP. 012.02.1.1965.90.004

**EFEKTIVITAS PERASAN DAUN BUNGA SEPATU (*Hibiscus rosa-sinensis L*) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus***

Yeti Eka Sispita Sari¹, Muhammad Islamulyadin²

1)2) Prodi D3 Analis Kesehatan, FIK, Universitas Muhammadiyah Surabaya

yetyikas.s@gmail.com

ABSTRACT

Antibiotic resistance is a problem faced by medical personnel all over the world. According to WHO, the mortality rate due to antibiotic resistance until 2014 is 700,000 per year. One of the factors triggering the rise of cases is the unwise use of antibiotics for humans. An alternative antibiotic, which is cheap and safe by using natural ingredients derived from plants, is required to control bacterial infections. One of the alternatives is the Leaves Hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis L*). It contains antimicrobial compounds taraxeryl acetat, flavonoids, polifenol, and saponins. The purpose of this study is to determine the effectiveness of the Leaves Hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis L*) on the growth of *Staphylococcus aureus*. This research type is experimental laboratory with in vitro post-test group design with control. The method used is Ring diffusion with concentration of test material is 100%, 75%, 50%, 25%, with negative and positive control (tetracycline). The study population is *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 from the Surabaya Health Laboratory. The statistical test used is annova which the data must be normal and homogeneous distribution then continued to the tukey HSD test. The results of annova test showed that the distillation of Leaves Hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis L*) effectively inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* with ($p < 0.05$). The diameter of the largest vacuum drag zone at 100% concentration is 26.6 mm while the smallest at 25% is 7.6 mm. Based on the results of this research, Leaves Hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis L*) cannot be considered as an alternative to prevent chemical antibiotics because the comparative control used is a class of first-generation antibiotics. Therefore, it is necessary to conduct another research using the latest generation of antibiotic control comparator.

Keywords : *Hibiscus rosa-sinensis L*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRAK

Resistensi antibiotik adalah masalah yang dihadapi oleh tenaga medis di seluruh dunia. Menurut WHO, angka kematian akibat resistensi antibiotik hingga 2014 adalah 700.000 per tahun. Salah satu faktor pemicu munculnya kasus adalah penggunaan antibiotik yang tidak bijaksana untuk manusia. Antibiotik alternatif, yang murah dan aman dengan menggunakan bahan-bahan alami yang berasal dari tanaman, diperlukan untuk mengendalikan infeksi bakteri. Salah satu alternatif adalah Hibiscus Daun (*Hibiscus rosa-sinensis* L). Ini mengandung senyawa antimikroba taraxeryl acetat, flavonoid, polifenol, dan saponin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas Hibiscus Daun (*Hibiscus rosa-sinensis* L) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian ini adalah laboratorium eksperimental dengan desain kelompok uji post-in vitro dengan kontrol. Metode yang digunakan adalah Cincin difusi dengan konsentrasi bahan uji adalah 100%, 75%, 50%, 25%, dengan kontrol negatif dan positif (tetrasiiklin). Populasi penelitian adalah *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dari Laboratorium Kesehatan Surabaya. Uji statistik yang digunakan adalah annova dimana data harus berdistribusi normal dan homogen kemudian dilanjutkan dengan uji HSD tukey. Hasil uji annova menunjukkan bahwa penyulingan Daun Hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis* L) efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan ($p < 0,05$). Diameter zona hambatan vakum terbesar pada konsentrasi 100% adalah 26,6 mm sedangkan yang terkecil pada 25% adalah 7,6 mm. Berdasarkan hasil penelitian ini, Daun Hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis* L) tidak dapat dianggap sebagai alternatif untuk mencegah antibiotik kimia karena kontrol komparatif yang digunakan adalah kelas antibiotik generasi pertama. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lain menggunakan pembandingan kontrol antibiotik generasi terbaru.

Kata kunci: *Hibiscus rosa-sinensis* L, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Permasalahan tentang resistensi bakteri terhadap antibiotik atau resistensi antibiotik menjadi pusat perhatian tenaga medis di Indonesia dan negara lain. Beberapa tahun terakhir terdapat peningkatan kasus resistensi antibiotik terhadap manusia. Pengobatan infeksi dengan kombinasi berbagai antibiotik yang semula dipercaya mampu memusnahkan bakteri penyebab infeksi ternyata menimbulkan permasalahan baru, yaitu munculnya bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Negara, 2014).

Di Indonesia, khususnya di kota Surabaya masih muda didapatkan tanaman bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L). Selama ini tanaman bunga sepatu hanya dimanfaatkan sebagai tanaman hias dan peneduh, dalam daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) teridentifikasi senyawa taraxeryl acetat, flavonoid, saponin, dan polifenol. Senyawa – senyawa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai alternatif menghambat perkembangan dari infeksi bakteri (Depkes, 1985).

Berdasarkan latar belakang, maka peneliti ingin mengetahui adanya efektivitas perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan

Laporan Kementerian Kesehatan RI (2016) dalam acara Workshop penyusunan dan implementasi Rencana Aksi Nasional dalam rangka Memerangi Resistensi Antibiotik di Jakarta, 31 Mei 2016. Angka kematian akibat resistensi antibiotik sampai tahun 2014 sebesar 700.000 per tahun. Penggunaan antibiotik pada bidang pertanian, peternakan, dan perikanan dapat memicu penyebaran infeksi bakteri resisten pada hewan dan tumbuhan, sehingga dapat menginfeksi manusia. Menurut Hardana dan Warganegara (2015), diperlukan alternatif antibiotik untuk mengendalikan infeksi bakteri, yang murah dan aman dengan menggunakan bahan alami yang berasal dari tanaman. Keuntungan antibiotik alami dapat diperoleh dari lingkungan sekitar.

TINJAUAN PUSTAKA

Resistensi Antibiotik

Pengertian Antibiotik

Antibiotik merupakan bahan kimiawi yang dihasilkan oleh organisme seperti bakteri dan jamur, yang dapat mengganggu mikroorganisme lain. Biasanya bahan ini dapat membunuh bakteri (bakterisidal) atau menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) atau mikroorganisme lain. Beberapa antibiotik bersifat aktif terhadap beberapa spesies bakteri (berspektrum luas) sedangkan antibiotik lain bersifat lebih spesifik terhadap spesies bakteri tertentu (berspektrum sempit) (Burke A., 2014).

2.1.2 Penggunaan Antibiotik

Hasil studi di Indonesia, ditemukan 30% sampai dengan 80% penggunaan antibiotik tidak berdasarkan indikasi. Hal ini tidak hanya merupakan ancaman bagi lingkungan yang berkaitan tetapi juga bagi masyarakat luas (WHO, 2011).

Antibiotik tidak saja digunakan untuk keperluan terapi pada manusia, namun juga digunakan pada berbagai bidang seperti pada bidang peternakan yaitu dalam hal profilaksis infeksi pada hewan di berbagai peternakan hewan atau penggunaan pada tanaman. Akibat dari hal tersebut maka timbul pemaparan yang terus menerus dan berlebihan dari flora tubuh manusia dan hewan terhadap antibiotik sehingga menyebabkan terjadinya proses seleksi bakteri yang resisten terhadap antibiotik pada suatu populasi bakteri dan terjadi transfer dari satu jenis bakteri ke bakteri yang lain.

Pemberian antibiotik berspektrum luas serta kombinasinya yang secara rutin merupakan penatalaksanaan penyakit infeksi oleh para klinisi, merupakan salah satu faktor penunjang terjadinya perubahan pola bakteri penyebab infeksi dan pola resistensi terhadap berbagai antibiotik. Mortalitas dan morbiditas yang tinggi pada penderita dengan infeksi serius yang dirawat di rumah sakit adalah tantangan terbesar yang dihadapi para klinisi di rumah sakit dalam mengobati penyakit infeksi.

Efek Samping Antibiotik

Penggunaan antibiotik yang sembarangan dan tidak tepat dosis, dapat menggagalkan terapi pengobatan yang sedang dilakukan. Selain itu dapat menimbulkan bahaya seperti :

1. Resistensi, ialah tidak terganggunya sel mikroba oleh antibiotik yang merupakan suatu mekanisme alami untuk bertahan hidup. Ini dapat terjadi apabila antibiotik diberikan atau digunakan dengan dosis yang terlalu rendah atau masa terapi yang tidak tepat.
2. Suprainfeksi, yaitu infeksi sekunder yang timbul ketika pengobatan terhadap infeksi primer sedang berlangsung dimana jenis dan infeksi yang timbul berbeda dengan infeksi primer (Tjay & Rahardja, 2007).

Mekanisme Resistensi Antibiotik

Obat-obat antimikroba tidak efektif terhadap semua mikroorganisme. Spektrum aktivitas setiap obat merupakan hasil gabungan dari beberapa faktor, dan yang paling penting adalah mekanisme kerja obat primer. Demikian pula fenomena terjadinya resistensi obat tidak bersifat universal baik dalam hal obat maupun mikroorganismenya.

Perubahan-perubahan dasar dalam hal kepekaan mikroorganisme terhadap antimikroba tanpa memandang faktor genetik yang mendasarinya adalah terjadinya keadaan-keadaan sebagai berikut :

1. Dihasilkannya enzim yang dapat menguraikan antibiotik seperti enzim penisilinase, sefalosporinase, fosforilase, adenilase dan asetilase.
2. Perubahan permeabilitas sel bakteri terhadap obat.
3. Meningkatnya jumlah zat-zat endogen yang bekerja antagonis terhadap obat.
4. Perubahan jumlah reseptor obat pada sel bakteri atau sifat komponen yang mengikat obat pada targetnya.

Resistensi bakteri dapat terjadi secara intrinsik maupun didapat. Resistensi intrinsik terjadi secara khromosomal dan berlangsung melalui multiplikasi sel yang akan diturunkan pada turunan berikutnya. Resistensi yang didapat dapat terjadi akibat mutasi khromosomal atau akibat transfer DNA.

Sifat resistensi terhadap antibiotik melibatkan perubahan genetik yang bersifat stabil dan diturunkan dari satu generasi ke generasi lainnya, dan setiap proses yang menghasilkan komposisi genetik bakteri seperti mutasi, transduksi (transfer DNA melalui bakteriofaga), transformasi (DNA berasal dari lingkungan) dan konjugasi (DNA berasal dari kontak langsung bakteri yang satu ke bakteri lain melalui pili) dapat menyebabkan timbulnya sifat resisten tersebut. Proses mutasi, transduksi dan transformasi merupakan mekanisme yang terutama berperan di dalam timbulnya resistensi antibiotik pada bakteri kokus Gram positif, sedangkan pada bakteri batang Gram negatif semua proses termasuk konjugasi bertanggung jawab dalam timbulnya resistensi.

1. Resistensi akibat mutasi.

Seperti proses mutasi khromosomal yang lain, mutasi yang menimbulkan keadaan resisten terhadap antibiotik juga merupakan peristiwa spontan, terjadi secara acak, tidak dipengaruhi frekuensinya oleh kondisi seleksi atau antibiotik, kecuali antibiotik tersebut sendiri adalah mutagen yang mampu meningkatkan angka mutasi. Perubahan yang terjadi pada mutasi biasanya mengenai satu pasangan basa pada urutan nukleotida gen.

Mutasi khromosom mengakibatkan perubahan struktur sel bakteri antara lain perubahan struktur ribosom yang berfungsi sebagai “target site”, perubahan struktur dinding sel atau membran plasma menjadi impermeabel terhadap obat, perubahan reseptor permukaan dan hilangnya dinding sel bakteri menjadi bentuk L (“L-form”) atau sferoplast. Penggunaan antibiotik secara luas dan dalam jangka waktu yang lama merupakan proses seleksi, sehingga galur mutan akan berkembang biak menjadi dominan di dalam populasi.

2. Resistensi dengan perantaraan plasmid.

Plasmid R ditemukan sekitar tahun 1960-an dan telah menyebar luas pada populasi bakteri komensal maupun patogen. Plasmid adalah elemen genetik ekstrakromosom yang mampu mengadakan replikasi secara otonom. Pada umumnya plasmid membawa gen pengkode resisten antibiotik. Resistensi yang diperantarai oleh plasmid adalah resistensi yang umum ditemukan pada isolat klinik. Gen yang berlokasi pada plasmid lebih mobil bila dibandingkan dengan yang berlokasi pada kromosom. Oleh karena itu gen resistensi yang berlokasi pada plasmid dapat ditransfer dari satu sel ke sel lain.

Sifat resistensi dengan perantaraan plasmid biasanya berhubungan dengan sintesis protein yang bekerja secara enzimatik merusak obat atau memodifikasi obat menjadi bentuk yang tidak bersifat bakteriostatik-bakterisid.

3. Resistensi dengan perantaraan transposon.

Transposon dapat berupa insertion sequence dan transposon kompleks. Transposon adalah struktur DNA yang dapat bermigrasi melalui genom suatu organisme. Struktur ini bisa merupakan bagian dari plasmid dan bakteriofag tapi dapat juga berasal dari khromosom bakteri. Insertion sequence = IS (simple transposon) adalah elemen DNA yang bersifat mobile pada bakteri, biasanya hanya mengandung gen transposase. Struktur ini dapat mengubah urutan DNANYA sendiri dengan memotong dari lokasi DNA dan pindah ke tempat lain. Akibatnya IS menyebabkan susunan genom berubah, terjadi delesi, inversi, duplikasi dan fusi replikasi.

Transposon kompleks dapat berupa bagian dari plasmid tetapi juga dapat terjadi pada genom bakteri. Transposon terdiri dari gen yang mengkode enzim yang dapat memotong DNANYA sendiri sehingga dapat berpindah ketempat lain. Transposon kompleks mengandung satu gen atau lebih dengan fungsi yang berbeda-beda.

Bila transposon yang mengandung gen resisten mengadakan insersi pada plasmid maka akan dipindahkan ke sel lain. Dengan demikian bila plasmid mampu bereplikasi sendiri pada inang yang baru atau bila transposon pindah ke plasmid yang mampu mengadakan replikasi atau mengadakan insersi pada khromosom maka sel ini menjadi resisten terhadap antibiotik.

Staphylococcus aureus

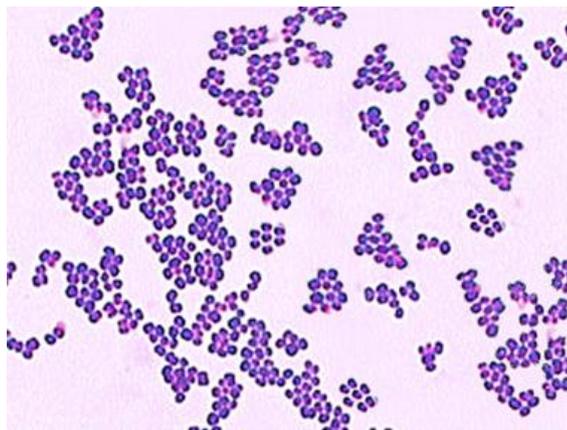
Staphylococcus merupakan suatu kuman berbentuk kokus yang tumbuh bergerombol seperti buah anggur dengan ukuran diameter sekitar 0,5 - 1,5µm. *Staphylococcus aureus* bersifat anaerob

fakultatif, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C. Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu pada media *Blood Agar Plate* (BAP) sampai warna kuning pada media *Manitol Salt Agar* (MSA), berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri.

Staphylococcus aureus juga merupakan penyebab utama penyakit nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok septik. 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 memiliki sifat aerob dan anaerob fakultatif yang mampu memfermentasikan manitol dan menghasilkan enzim koagulase, hyalurodinase, fosfatase, protease dan lipase. *Staphylococcus aureus* mengandung lysotaphin yang dapat menyebabkan lisisnya sel darah merah. Toksin yang dibentuk oleh *Staphylococcus aureus* adalah haemolysin beta, toksin ini adalah leukosidin, enterotoksin dan eksfoliatin. Enterotoksin dan Eksoenzim dapat menyebabkan keracunan makanan terutama yang mempengaruhi saluran pencernaan. Leukosidin menyerang leukosit sehingga daya tahan tubuh akan menurun. Eksofoliatin merupakan toksin yang menyerang kulit dengan tanda - tanda kulit terkena luka bakar (Sahputra, 2014).

Klasifikasi *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.1 : Mikroskopis *Staphylococcus aureus*
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut *Jawetz et al* (2013) adalah :

Kingdom	Monera
Divisio	Firmicutes
Classes	Bacilli
Order	Bacillales
Family	Staphylococcaceae
Genus	Staphylococcus
Species	<i>Staphylococcus aureus</i>

Sifat Pertumbuhan

Staphylococcus aureus memiliki suhu optimum untuk tumbuh adalah 35^o C – 37^o C dengan suhu minimum 6,7^o C dan suhu maksimum 45,4^o C. Pada bakteri ini dapat tumbuh pada pH 4,0 – 9,8 dengan pH optimum 7,0 – 7,5. Pertumbuhan pada pH mendekati 9,8 hanya mungkin bila substratnya mempunyai komposisi yang baik untuk pertumbuhannya. *Staphylococcus aureus* membutuhkan asam nikotinat untuk tumbuh dan akan merangsang pertumbuhannya dengan adanya tiamin. Pada keadaan anaerobik fakultatif, bakteri ini juga membutuhkan urasil untuk pertumbuhan optimum diperlukan sebelas asam amino, yaitu valin, leusin, threonin, phenilalanin, tirosin, sistein, metionin, lisin, prolin, histidin, dan arginin. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein.

Staphylococcus aureus membentuk koloni besar berwarna agak kuning dalam media yang baik. Warna pigmen menentukan sifat patogenesis dari *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* yang memproduksi pigmen kuning ataupun orange biasanya lebih patogen dibanding kuman yang memproduksi pigmen putih. Untuk mengisolasi *Staphylococcus aureus* dari tinja, digunakan media agar yang mengandung NaCl sampai 10% sebagai penghambat bakteri jenis lain dan manitol untuk dapat mengetahui patogenitas (Pratiwi S, 2015).

Patogenesis

Staphylococcus aureus bersifat invasif, penyebab hemolisis, membentuk koagulase, mencairkan gelatin, membentuk pigmen kuning dan meragi manitol. *Staphylococcus aureus* menyebabkan berbagai jenis infeksi pada manusia antara lain infeksi pada kulit seperti bisul, infeksi serius seperti pneumonia arthritis septic dan lain-lain (Yuwono, 2012).

Menurut Mustapa (2017) *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya tersebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein, termasuk enzim dan toksin, contohnya:

1. Katalase

Katalase adalah enzim yang berperan pada daya tahan bakteri terhadap proses fagositosis. Tes adanya aktivitas katalase menjadi pembeda genus *Staphylococcus* dari *Streptococcus*.

2. Koagulase

Enzim ini dapat menggumpalkan plasma oksalat atau plasma sitrat, karena adanya faktor koagulase reaktif dalam serum yang bereaksi dengan enzim tersebut. Esterase yang dihasilkan dapat meningkatkan aktivitas penggumpalan, sehingga terbentuk deposit fibrin pada permukaan sel bakteri yang dapat menghambat fagositosis.

3. Hemolisin

Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk suatu zona hemolisis disekitar koloni bakteri. Hemolisin pada *Staphylococcus aureus* terdiri dari beta hemolisin. Toksin ini dapat menyebabkan nekrosis pada kulit hewan dan manusia. Beta hemolisin adalah toksin yang terutama dihasilkan *Staphylococcus* yang diisolasi dari hewan, yang menyebabkan lisis pada sel darah merah domba dan sapi.

4. Leukosidin

Toksin ini dapat mematikan sel darah putih pada beberapa hewan. Tetapi perannya dalam patogenesis pada manusia tidak jelas, karena *Staphylococcus* patogen tidak dapat mematikan sel-sel darah putih manusia dan dapat difagositosis.

5. Toksin eksfoliatif

Toksin ini mempunyai aktivitas proteolitik dan dapat melarutkan matriks mukopolisakarida epidermis, sehingga menyebabkan pemisahan intraepitelial pada ikatan sel di stratum granulosum. Toksin eksfoliatif merupakan penyebab *Staphylococcal Scalded Skin Syndrome* (SSSS), yang ditandai dengan melepuhnya kulit.

6. Toksin Sindrom Syok Toksik (TSST)

Sebagian besar galur *Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari penderita sindrom syok toksik menghasilkan eksotoksin pirogenik. Pada manusia, toksin ini menyebabkan demam, syok, ruam kulit, dan gangguan multisistem organ dalam tubuh.

7. Enterotoksin

Enterotoksin adalah enzim yang tahan panas dan tahan terhadap suasana basa di dalam usus. Enzim ini merupakan penyebab utama dalam keracunan makanan, terutama pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein.

Daya Tahan

Di antara bakteri yang tidak membentuk spora, *Staphylococcus* adalah yang paling tahan terhadap bahan-bahan kimia, sehingga galur *Staphylococcus* tertentu digunakan untuk standar tes evaluasi bahan-bahan antiseptik atau antibiotika, misalnya *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Staphylococcus aureus* (ATCC® 25923™) merupakan kultur bakteri yang berasal dari *American Type Culture Collection* (ATCC). Kultur ini dikhususkan untuk digunakan dalam penelitian sehingga tidak dapat digunakan untuk tujuan terapeutik dan diagnostik terhadap hewan maupun manusia (Minasari *et al*, 2016).

Dalam suhu kamar pada agar miring atau keadaan beku, bakteri tersebut tahan hidup sampai beberapa bulan, sedangkan dalam keadaan kering pada pus dapat hidup 14-16 minggu, relatif tahan terhadap pemanasan 60⁰ C selama 30 menit. Daya tahan terhadap bahan kimia bervariasi, misalnya dalam fenol 2% mati dalam waktu 15 menit sedangkan dalam Hidrogen peroksida 3% mati dalam waktu 3 menit dan dalam tincture iodii, mati dalam 1 menit (Audigna, 2015).

Reaksi Biokimia

Semua galur dapat meragikan gula - gula sederhana (Glukosa, Laktosa, Sukrosa dan lain-lain) dan dapat mereduksi nitrat dan nitrit. *Staphylococcus aureus* dapat meragikan manitol. Untuk mengetahui sifat fermentasi terhadap manitol digunakan Manitol Salt Agar (konsentrasi garam NaCl 7,5- 10 %) dengan melihat adanya daerah terang berwarna kuning disekitar koloni *Staphylococcus aureus* (Audigna 2015, Jawetz *et al* 2013).

Pengobatan

Tergantung pada galur *Staphylococcus* sebaiknya dilakukan tes sensitivitas, kecuali pada penderita yang dalam keadaan kritis. Untuk pengobatan dapat digunakan penisilin, obat- obatan yang tahan terhadap penisilinase, dan lain-lainnya. Pada umumnya, semua *Staphylococcus* sensitive terhadap vankomisin (Jawetz, 2013).

Transmisi

Menurut Jawetz *et al* (2013) Cara penularan infeksi *Staphylococcus* tergantung pada bentuk klinis, misalnya :

1. Kontak langsung, terjadi pada peradangan yang menyerang kulit dan kuku. Penularan ini terjadi apabila kulit dalam keadaan tidak intak atau lesi.
2. Penularan lewat udara (*Airborne infection*).

Pencegahan

Pencegahan terhadap infeksi *Staphylococcus aureus* diantaranya :

1. Mencuci tangan sebelum dan sesudah kontak dengan setiap pasien atau peralatan yang berpotensi terkontaminasi.
2. Mencuci tangan setelah melepas sarung tangan.
3. Menjaga lingkungan selalu bersih dan kering.
4. Melakukan pembersihan secara menyeluruh dan mengeringkan semua peralatan yang telah digunakan.
5. Menerapkan pengobatan topikal untuk mengurangi penyakit kulit jika secara klinis diperlukan.

Tinjauan tentang Tanaman Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L)

Klasifikasi Tanaman Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L)



Gambar 2.2 : Tanaman Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L)
(Hasbimutsani, 2017)

Klasifikasi dari bunga sepatu :

Kingdom	: Plantae.
Kelas	: Magnoliopsida.
Divisi	: Magnoliophyta.
Famili	: Malvaceae.
Ordo	: Malvales.
Genus	: <i>Hibiscus</i> .
Spesies	: <i>Hibiscus rosa sinensis</i> L.

Morfologi tanaman Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L)

Morfologi Bunga Sepatu ,bunga sepatu yang biasa dikenal sebagai tanaman hias, biasanya dapat tumbuh mencapai hingga 3 meter dan batangnya pun memiliki diameter kurang lebih 9 cm. Biasanya batangnya berwarna ungu ketika muda dan putih ketika tua. Memiliki bentuk daun yang unik, memiliki bagian tepi yang tidak rata, ujungnya yang runcing dan memiliki lebar sekitar 5-10 cm..

Manfaat Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L)

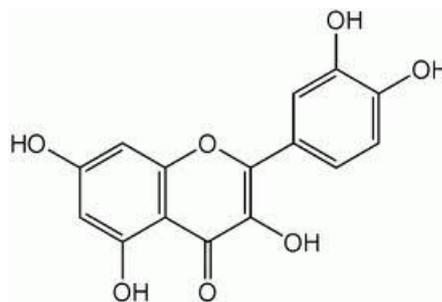
Bunga sepatu selain dimanfaatkan untuk menyembuhkan berbagai penyakit, ternyata juga memiliki fungsi lainnya di berbagai negara. Berikut diantaranya yaitu :

- Di Negara China bunga sepatu biasa dimanfaatkan untuk bahan pewarna alami dalam makanan.
- Di Negara India bunga sepatu biasa digunakan sebagai bahan untuk menyemir sepatu, serta sebagai persembahan untuk dewi-dewi yang beragama Hindu.
- Di Negara Jepang bunga sepatu biasanya dijadikan tanaman hias dan untuk ditanam di makam.

- Di Negara Indonesia sendiri bunga sepatu banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias, obat tradisional dan dijadikan sebagai teh.
- Di Kepulauan Pasifik sendiri bunga sepatu biasa dijadikan makanan dengan mengolahnya menjadi salad.

Daun, bunga, dan akar *Hibiscus rosa sinensis* mengandung flavonoida. Di samping itu daunnya juga mengandung saponin dan polifenol, bunga mengandung polifenol, akarnya juga mengandung tanin, saponin, skopoletin, cleomiscosin A, dan cleomiscosin C. Flavonoid

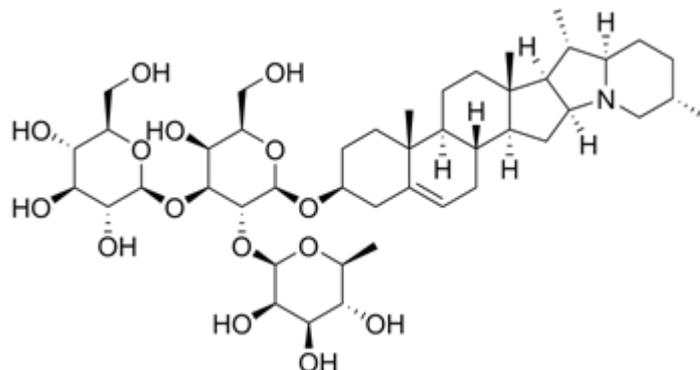
- Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, menthanol, butanol, aseton, dan lain-lain. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Hanani (2015) menambahkan bahwa senyawa-senyawa flavonoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak yang telah digunakan sebagai salah satu komponen bahan baku obat-obatan. bahwa senyawa flavonoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu, yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antimikroba) dan anti virus bagi tanaman.



Gambar 2.4 : Struktur Molekul Flavonoid (<http://febeunike93.blogspot.co.id>, 2013)

- Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba dan saponin tertentu menjadi penting karena dapat diperoleh dari beberapa tumbuhan dengan hasil yang baik dan digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis hormon steroid yang digunakan dalam bidang kesehatan. Saponin merupakan glukosida yang larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter.

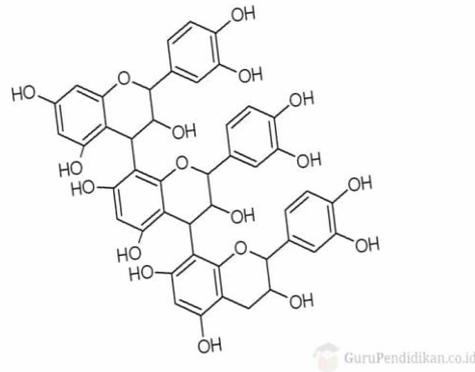


Gambar 2.5 : Struktur Molekul Saponin (<http://slamatysf.blogspot.com>, 2012)

- Polifenol

adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Zat ini memiliki tanda khas yakni memiliki banyak gugus fenol dalam molekulnya. Polifenol berperan dalam memberi warna pada suatu tumbuhan seperti warna daun saat musim gugur.

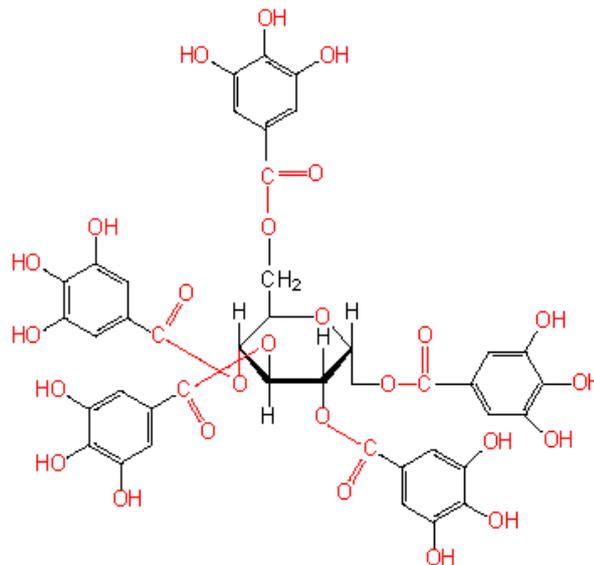
Senyawa Polifenol



Polifenol adalah kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan. Zat ini memiliki tanda khas yaitu memiliki banyak gugus phenol dalam molekulnya. Polifenol sering terdapat dalam bentuk glikosida polar dan mudah larut dalam pelarut polar (Hosttetman, dkk, 1985). Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan seperti lignin, melanin dan tanin adalah senyawa polifenol dan kadang-kadang satuan fenolitik dijumpai pada protein, alkaloid dan terpenoid (Harbone, 1987).

- Tanin

Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa pahit dan mempunyai kemampuan merusak kulit. Secara kimia tanin dibagi menjadi dua golongan, yaitu tanin terkondensasi atau tanin katekin dan tanin terhidrolisis (Ngajow *et al*, 2013). Tanin memiliki aktivitas antimikroba, secara garis besar mekanismenya adalah dengan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Hanani, 2015).



Gambar 2.7 : Struktur Molekul Tanin (<http://arsenada.blogspot.co.id/2012/07/tanin.html>, 2012)

aktivitas antimikroba senyawa tanin adalah dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Hanani, 2015).

Pemanfaatan Tanaman Sebagai Antimikroba

Bahan kimia alami atau sintetis yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme disebut sebagai bahan antimikroba. Agen yang dapat membunuh mikroorganisme disebut agen sidal (*cidal agent*) yang meliputi bakterisidal, fungisidal dan virisidal. Sedangkan agen yang hanya mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme disebut agen statis (*static agent*) yang meliputi bakteristatik, fungistatik dan virustatik.

Agen antimikroba dapat berupa disinfektan, antiseptik dan antibiotik. Antibiotik merupakan suatu agen antimikroba yang diproduksi secara alami oleh mikroorganisme dan dalam jumlah sangat sedikit dapat membunuh mikroorganisme lain. Isolasi sintetis dan penggunaan antibiotik dalam analisis penyakit akibat mikroorganisme patogen sangatlah penting karena dapat digunakan untuk mengetahui sensitivitas mikroorganisme terhadap antibiotik tertentu (Pelczar *et al*, 2014).

Mekanisme Kerja Antimikroba

Mekanisme serangan suatu agen antimikroba dapat diketahui, dengan mengetahui struktur dan komposisi mikroba. Sebuah sel hidup yang normal memiliki dinding sel, membran sitoplasma yang tersusun oleh sejumlah besar protein yang salah satunya adalah enzim, asam nukleat dan senyawa lainnya. Kerusakan pada salah satu komponen penyusunnya dapat mengawali terjadinya perubahan yang menuju kematian sel tersebut (Pelczar *et al*, 2014).

Menurut Giguere (2013) mekanisme kerja antimikroba dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu :

a. Menghambat sintesis dinding sel

Antimikroba yang mempunyai aktivitas menghambat sintesis dinding sel hanya aktif pada sel yang sedang aktif membelah. Mekanisme ini didasarkan pada perbedaan struktur dinding sel prokariotik yang terdiri atas peptidoglikan yang hanya ditemukan pada dinding sel bakteri, sementara pada eukariotik seperti manusia, fungi dan sebagainya tidak terdapat peptidoglikan.

b. Merubah molekul protein dan asam nukleat

Mekanisme ini didasarkan pada kondisi tempat atau lingkungan hidupnya suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiahnya. Suatu kondisi atau substansi yang mengubah keadaan ini, yaitu terdenaturasikannya protein dan asam-asam nukleat yang dapat merusak sel hingga tidak dapat diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi pekat beberapa zat kimia dapat mengakibatkan koagulasi irreversible (tidak dapat kembali) komponen-komponen selular yang vital ini.

c. Merusak membran plasma

Mekanisme ini didasarkan pada kemampuan beberapa antibiotik untuk merubah permeabilitas membran plasma. Perubahan ini akan mengakibatkan hilangnya metabolit penting dari dalam sel mikroba.

d. Menghambat sintesis asam nukleat

Mekanisme ini didasarkan pada penghambatan proses transkripsi dan replikasi DNA. Rusaknya asam nukleat (DNA atau RNA) oleh pemanasan relatif tahan terhadap pemanasan 60⁰ C selama 30 menit, radiasi atau bahan kimia menyebabkan kematian sel, karena sel tidak mampu mengadakan replikasi maupun sintesis enzim. Bahan kimia yang merusak DNA misalnya radiasi ultraviolet, radiasi pengion, alkylating agent (gugus alkil dari bahan kimia bereaksi secara kovalen dengan basa purin dan atau pirimidin). Radiasi ultraviolet menyebabkan cross linking diantara pirimidin dalam satu atau dua rantai polinukleotida, membentuk pyrimidine dimmers; sedangkan sinar pengion akan mengakibatkan pecahnya rantai nukleotida.

e. Menghambat sintesis metabolit esensial

Mekanisme ini didasarkan pada adanya penghambatan secara kompetitif dari aktivitas enzimatis dari mikroorganisme oleh senyawa yang mempunyai struktur yang mirip substrat untuk enzim.

Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Antimikroba

Menurut Pelczar *et al* (2014), banyak faktor dan keadaan yang mempengaruhi penghambatan dan pembasmian mikroorganisme oleh suatu bahan antimikroba. Faktor-faktor tersebut harus dipertimbangkan untuk keefektifan penerapan metode-metode pengendalian. Faktor-faktor tersebut antara lain:

a) Konsentrasi zat antimikroba

Peluang mengenai mikroba sebanding dengan jumlah mikroba, dan konsentrasi zat antimikroba. Jadi semakin tinggi konsentrasi zat antimikroba (sampai suatu batas tertentu) mikroba akan terbunuh lebih cepat.

b) Jumlah mikroorganisme

Diperlukan lebih banyak waktu untuk membunuh populasi apabila jumlah selnya banyak, dengan perlakuan yang lebih lama supaya kita cukup yakin bahwa semua sel tersebut telah mati.

c) Suhu

Kenaikan suhu yang sedang secara besar dapat menaikkan keefektifan suatu disinfektan atau bahan antimikroba lain, karena laju reaksi kimiawi dipercepat dengan meningkatkan suhu.

d) Jenis mikroorganisme

Setiap jenis mikroorganisme menunjukkan kerentanan yang berbeda-beda terhadap perlakuan fisik dan bahan kimia. Misalnya spesies pembentuk spora, sel vegetatif yang sedang tumbuh lebih mudah dibunuh dibandingkan dengan spora.

e) pH

Mikroorganisme yang berada pada lingkungan dengan pH asam dapat dibasmi pada suhu yang lebih rendah dan dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan mikroorganisme yang sama dalam lingkungan basa.

f) Adanya bahan organik

Adanya bahan organik asing dapat menurunkan keefektifan zat kimia antimikrobal dengan cara menginaktivkan bahan-bahan tersebut atau melindungi mikroorganisme dari zat antimikroba.

Spektrum Aktivitas Antimikroba

Spektrum antimikroba dapat berarti anti terhadap bakteri, jamur dan virus. Berdasarkan kemampuan mempengaruhi berbagai jenis mikroba, dikenal antimikroba berspektrum sempit dan berspektrum luas. Antimikroba yang berspektrum sempit hanya mempengaruhi beberapa jenis mikroba, misalnya penisilin G hanya efektif terhadap bakteri Gram positif. Antimikroba berpektrum luas mempengaruhi bakteri Gram positif dan Gram negatif serta beberapa jenis mikroba lainnya, misalnya khloramfenikol, ampisilin, tetrasiklin dan sulfonamid. Kelemahan penggunaan antimikroba berspektrum luas adalah terjadinya superinfeksi dimana mikroba flora normal tumbuh berlebihan sehingga menyebabkan resisten terhadap antimikroba (Pelczar *et al*, 2014).

Penentuan Aktivitas Antimikroba

Menurut Sulistyarningsih (2016), untuk mengetahui efek agen antimikroba secara *in vitro* dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

a. Metode penyebaran (*diffusion method*)

1) Metode cakram kertas (*disc diffusion method*)

2) Metode garis tingkat atau epsilometer (*Epsilometer-Test / E-Test*)

3) Metode sumuran (*ring plate method*)

b. Metode pengenceran (*dilution method*)

1) Metode pengenceran dalam agar (*agar dilution method*)

2) Metode pengenceran dalam tabung (*tube dilution method*)

Metode *ring plate* merupakan metode yang sering digunakan untuk mengetahui adanya aktivitas antimikroba, karena metode ini mudah dan tidak membutuhkan banyak biaya (Prayoga, 2013). Sedangkan metode pengenceran (*dilution method*) digunakan untuk mengetahui kadar hambat terkecil (MIC) dan kadar bunuh (MBC / MFC) terkecil dari suatu bahan antimikroba tertentu (Pelczar *et al*, 2014). Minimum inhibitor concentration (MIC) terhadap bakteri Gram positif berkisar antara 0,002 – 0,8 μ g/ml.

Pertumbuhan mikroba yang rata pada media yang digunakan, jumlah mikroba uji yang akan ditanam dalam metode pengenceran (dilusi) harus disesuaikan dengan standar dari larutan Mc Farland 0,5 (setara dengan \pm 108 CFU/ml, $\lambda_{625} = 0,08 - 0,1$ untuk bakteri dan $1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$ CFU/ml, $\lambda_{600} = 0,08 - 0,1$ untuk fungi). Media Muller-Hilton (MHA / MHB) merupakan media uji yang umum digunakan untuk metode penyebaran (difusi) maupun metode pengenceran (dilusi). Media harus merata di semua bagian (volum 10 -15 ml), agar terjadi penyebaran yang merata dan harus segera dilakukan pembacaan diameter daerah hambatan pertumbuhan mikroba setelah dikeluarkan dari inkubator (Zahro dan Agustini, 2013).

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini adalah eksperimental bersifat analitik laboratorik (Notoadmojo, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas perasan daun sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian ini, desain penelitian yang digunakan adalah Desain Eksperimental secara Posttest design group with control secara in vitro, yaitu dengan menempatkan sasaran atau obyek pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Dalam penelitian ini, populasi yang diambil adalah daun sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) yang masih segar (baru dipetik) . Sampel untuk penelitian adalah 500 gram daun sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) yang masih segar yang kemudian di buat perasan, digunakan sebanyak 16,5 ml untuk 25 sampel yang dibuat dalam 5 stok konsentrasi. Lokasi pengujian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Prodi D3 Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan (FIK) Universitas Muhammadiyah Surabaya.

HASIL PENELITIAN

No	R	Diameter zona hambat (mm)					
		100%	75%	50%	25%	0%	K+
1	R1	29	21	16	9	0	30
2	R2	26	18	16	8	0	32
3	R3	27	19	14	7	0	29
4	R4	26	20	15	8	0	30
5	R5	25	18	14	7	0	31
Jumlah		133	96	75	39	0	152
Rata - rata		26.6	19.2	15	7.8	0	30.4

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Zona Hambat Perasan Daun Bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) terhadap *Staphylococcus aureus* (dalam satuan milimeter)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3304.567	5	660.913	639.594	.000
Within Groups	24.800	24	1.033		
Total	3329.367	29			

Tabel 2. Hasil uji Analisis of Variian (ANOVA) Data Zona Hambat

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian uji efektivitas perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Data yang diambil merupakan hasil pengukuran zona hambat yang terbentuk di media Mueller Hinton. Efektivitas dari tiap kosentrasi perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dikelompokkan menjadi sensitif terhadap *S. aureus* yakni kosentrasi 100% dan 75%, intermediet yakni kosentrasi 50%, dan resisten kosentrasi 25% dan 0%.

Berdasarkan hasil Tabel 2. uji anova, didapatkan nilai F hitung 639.594 > Ftabel (2.62) dan nilai signifikan ($p = 0,00 < \alpha = 0.05$ atau $p < 0,05$), sehingga dapat ditarik kesimpulan H_0 ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, berarti ada efektivitas perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Dari hasil perbandingan data rata – rata diameter zona hambat perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) dengan standar zona resisten pembanding kontrol positif, didapatkan *S. aureus* menunjukkan sensitifitas terhadap perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) kosentrasi 75% dan 100% dan intermediet pada kosentrasi 50% dan resisten terhadap kosentrasi 25%.

Peremberian perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Faktor yang mempengaruhi terhambatnya pertumbuhan *Staphylococcus aureus* terdapat pada kandungan perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*), kandungan senyawa kimia daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) diantaranya, taraxeryl acetat, polifenol, saponin, dan flavonoid.

Berdasarkan kemampuan dari tiap senyawa yang terkandung dalam daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan dengan ketersediaan bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) disekitar lingkungan tempat tinggal kita, potensi untuk pemanfaatan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) sebagai antimikroba berbahan alami sangat besar untuk menghambat infeksi *Staphylococcus aureus* serta mengurangi terjadinya kasus resistensi antibiotik.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian efektivitas perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Perasan daun bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L*) efektif dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

dikelompokkan menjadi sensitif terhadap *S. aureus* yakni konsentrasi 100% dan 75%, intermediet yakni konsentrasi 50%, dan resisten konsentrasi 25% dan 0%.

DAFTAR PUSTAKA

- Audigna, 2015, “*Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Methicilin Resistant Staphylococcus aureus pada Bayi Baru Lahir*”. Tesis. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang CLSI, 2014. “*Clinical and Laboratory Standards Institute 2014 AST Update*”. 2014 Webinar Series, The Association of Public Health Laboratories (APHL) sponsors educational programs on critical Issues In Laboratory science.
- Departemen Kesehatan, 1985, *Tanaman Obat Indonesia*, Jilid Pertama, 44, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- DepKes, 2016. „*Mari bersama atasi resistensi antimikroba(AMR)*”, www.depkes.go.id/article/view/160608_00002/mari-bersama-atasi-resistensi-antimikroba-amr-.html . Diakses pada tanggal 6 Februari 2017
- Giguere S, Presscott JF, Dowling PM. 2013. “*Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine*”. Edisi ke-5, USA; Willey Blackwell.
- Handoko, H.B., 2008, Meredakan Batuk dengan Pemanfaatan Bunga Kembang Sepatu, <http://www.haryobagushandokonews.com>, 11 April 2008.
- Hanani, E. 2015, “*Analisis Fitokimia*”, Penerbit EGC, Jakarta. Hal 86-87
- Hardana dan Warganegara. 2015, “*Ekstrak Buah Delima Sebagai Antibiotik Pengobatan Infeksi MRSA*”, *Majority*, Vol. 4, No. 9, Hal 83 - 87
- Hendrati PM. 2013, “*Prinsip sterilisasi menggunakan autoklaf*”, *Jurnal*. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.
- Jawetz, E.; Melnick J.; Aldenberg E. 2013. “*Mikrobiologi Kedokteran*”, Edisi 25, EGC, Jakarta.
- Murukmihadi, M, 2010, Optimasi dan Uji Mukolitik Secara In vitro Sediaan Sirup Estrak Etanolik Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis L.*), Hibah Penelitian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Mustapa, 2017, “*Identifikasi Staphylococcus aureus Penyebab Mastitis Pada Kambing Peranakan Etawa Di Kabupaten Polman*”, *Skripsi*, Makasar
- Negara, 2014, “*Analisis Implementasi Kebijakan Penggunaan Antibiotika Rasional Untuk Mencegah Resistensi Antibiotika di RSUP Sanglah Denpasar: Studi Kasus Infeksi Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*”. *Jurnal Administrasi Kebijakan Kesehatan*, vol. I, no. 1, Hal 42 - 50
- Ngajow, Mercy; Abidjulu, Jemmy; Kamu, Vanda S. 2013. “*Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (Pometia pinnata) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus secara In vitro*”, *JURNAL MIPA UNSRAT*, Online Jurusan Kimia, FMIPA, Unsrat, Manado vol. 2 No.2, Hal 128- 132
- Notoadmojo, Soekidjo 2012. “*Metodologi Penelitian Kesehatan*”. Rineka Cipta, Jakarta
- Pelczar, Michael J., Jr, and Chan E.C.S., 2014, “*Dasar – Dasar Mikrobiologi 2*”, UI press, Jakarta

- Pratiwi S.R, 2015,” *Deteksi dan Resistensi Staphylococcus aureus Patogen Pada Daging Ayam*”. Skripsi. Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar
- Prayoga, Eko. 2013.”*Perbandingan Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) dengan Metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*”, Skripsi, Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta
- Sahputra, 2014,”*Uji Efektivitas Ekstrak Madu Karet dalam Menghambat Pertumbuhan Staphylococcus aureus*”. Skripsi. Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta
- Setiawan,B 2014, “*Inventarisasi pohon pelindung dan potensinya sebagai penyerap karbon dioksida (CO2) serta penimpan karbon di Jalan Raya Kota Malang*”. Undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Steenis, C.G.G.J.V., Hoed, D.D., Bloembergen,S., and Eyma, P.J., 1975, Flora untuk Sekolah di Indonesia, diterjemahkan oleh Moeso Surjowinoto, Soenarto Hardjosuwarno, Soerjo Sodo Adisewojo, Wibisono
- Sulistyaningsih, 2016, “*Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bayam Duri (Amaranthus spinosus) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dan Pseudomonas aeruginosa Dengan Metode Difusi Agar*”, *Farmaka*, vol. 14 no. 1, hal. 1 - 12
- Yanti, M. 2014, “*Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Alkaloid Dalam Ekstrak Daun Sirsak Hutan (Annona glabra)*”. Skripsi. Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Yuwono, 2012, “*Staphylococcus aureus dan Methicilin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. Palembang: Departemen Mikrobiologi FK Unsri;
- Zahro, L dan Agustini, R. 2013. *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*”. *UNESA Journal of Chemistry*. Vol. 2 No. 3, Hal 120 – 129.

LAPORAN KEUANGAN PENELITIAN DOSEN

TAHUN 2017

Bahan Habis Pakai

No	Bahan Habis Pakai	Jumlah	Harga	Total
1	Aquades	1	Rp 425.000	Rp 425.000
2	Kasa	2	Rp 80.000	Rp 160.000
3	PZ steril &kertas Ph	11	Rp 12.500	Rp 137.500
4	Tetrasiklin antibiotik	2	Rp 2.000	Rp 4.000
5	Nutrient agar	1	Rp 700.000	Rp 700.000
6	NaOH	1	Rp 30.000	Rp 30.000
7	HCL	1	Rp 30.000	Rp 30.000
8	Mueller Hinton Agar	1	Rp 900.000	Rp 900.000
9	Pipet pastur	5	Rp 5.000	Rp 25.000
10	Kertas Saring	1	Rp 150.000	Rp 150.000
11	Sewa Cawan Petri dan ta	7	Rp 2.000	Rp 14.000
12	Sewa mortal	2	Rp 3.500	Rp 7.000
13	Beli Kuman S.Aureus	1	Rp 350.000	Rp 350.000
14	handscoon dan masker	1	Rp 100.000	Rp 100.000
15	Ring Uji	25	Rp 3.000	Rp 75.000
16	Sewa laboratorium	1	Rp 350.000	Rp 350.000
17	Sewa Beaker glass 250 m	4	Rp 3.000	Rp 12.000
18	Sewa Labu ukur 100 ml	4	Rp 3.000	Rp 12.000
19	Tissue/pembersih	6	Rp 15.500	Rp 93.000
20	Sewa corong	2	Rp 2.000	Rp 4.000
21	Sewa Gelas ukur 100 ml	2	Rp 150.000	Rp 300.000
22	Print + Fotocopy+ATK	1	Rp 171.500	Rp 171.500
TOTAL				Rp 4.050.000

Honorarium

No	Honorarium	Jumlah	Harga	Total
1	pembantu peneliti	2	Rp 300.000	Rp 600.000

Publikasi

No	Publikasi	Jumlah	Harga	Total
1	Jurnal	1	Rp 350.000	Rp 350.000
TOTAL				Rp 350.000

TOTAL LAPORAN KEUANGAN(100 %)

1	Bahan Habis Pakai			Rp 4.050.000
2	Honorarium (pembantu peneliti)			Rp 600.000
3	Publikasi			Rp 350.000
TOTAL				Rp 5.000.000