

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram

Moh. Mulyadi^a, Wuryanti^a, Purbowatiningrum Ria Sarjono^{a*}

^a Biochemistry Laboratory, Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University, Jalan Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang 50275

* Corresponding author: purbowatining@live.undip.ac.id

Article Info

Keywords:
 Minimum
 Inhibitory
 Concentration
 (MIC),
 Antibacterial, Reeds

Kata kunci:
 Kosentrasi Hambat
 Minimum (KHM),
 Antibakteri, Alang-
 alang

Abstract

Bacteria are microorganisms around us. Recent study was sought an alternative source that serves as an antibacterial because some pathogenic bacteria to be resistant with antibacterial. Materials are reported to have antibacterial activity among the reeds. Reed efficacious drug for acute kidney inflammation, antibacterial, vomiting blood, gonorrhoea, and nosebleeds. This study aimed to obtain the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of the sample degree as an antibacterial reeds and obtain the data most potent antibacterial activity of the sample degree against the reeds to *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis*. One of the methods method used is the performance test antibacterial paper disk diffusion method. This method is done by placing a paper disc that had been soaked in the test solution on solid media has been inoculated with the bacteria test. Once inoculated, the bacterial growth was observed to see the clear zone around the disc. Zone inhibition that is formed around the discs at the lowest concentration of antibacterial is the MIC. MIC from the sample degree of the reeds against *Escherichia coli* bacteria, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis* in a row of leaf sample degree in ethanol by 7%, 7%, 8% and 9%, for the sample degree flowers in ethanol of interest at 7%, 7%, 9% and 7%, and for the sample degree roots in ethanol of 7%, 8%, 10% and 8%. The third sample degree of reeds showed a good potential to inhibit bacteria *Escherichia coli*. The sample degree of leaves and flowers are more potential than roots of reeds to inhibit *Pseudomonas aeruginosa*. On the other hand, the most potential for inhibition *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus* are sample degree of reeds leaves and flowers, respectively.

Abstrak

Bakteri merupakan mikroorganisme yang berada di sekitar kita. Penelitian yang sering dilakukan untuk mencari sumber alternatif lain yang berfungsi sebagai antibakteri karena adanya beberapa bakteri yang menjadi resisten terhadap suatu antibakteri. Bahan-bahan yang dilaporkan memiliki aktifitas antibakteri diantaranya adalah alang-alang. Alang-alang berkhasiat untuk obat radang ginjal akut, antibakteri, muntah darah, kencing nanah dan mimisan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh Kosentrasi Hambat Minimum (KHM) kadar sampel alang-alang sebagai antibakteri serta memperoleh data aktifitas antibakteri yang paling potensial kadar sampel alang-alang terhadap *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*. Salah satu metode yang digunakan dalam uji antibakteri yaitu metode difusi cakram kertas. Metode ini dilakukan dengan meletakkan cakram kertas yang telah direndam larutan uji di atas media padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Pertumbuhan bakteri diamati setelah diinokulasi untuk melihat zona bening disekitar

cakram. Zona bening yang terbentuk di sekitar cakram pada konsentrasi antibakteri terendah merupakan nilai KHM. KHM kadar sampel alang-alang terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* berturut-turut dari kadar sampel daun dalam etanol sebesar 7%, 7%, 8% dan 9%; untuk kadar sampel bunga dalam etanol sebesar 7%, 7%, 9% dan 7%; dan untuk kadar sampel akar dalam etanol 7%, 8%, 10% dan 8%. Ketiga kadar sampel alang-alang cukup potensial untuk menghambat bakteri *Escherichia coli*. Kadar sampel daun dan bunga lebih potensial dibandingkan akar alang-alang untuk menghambat *Pseudomonas aeruginosa*. Kadar sampel yang paling potensial untuk menghambat *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus* berturut-turut adalah kadar sampel daun dan kadar sampel bunga alang-alang.

1. Pendahuluan

Alang-alang tumbuh liar di hutan, ladang, lapangan rumput dan tepi jalan pada daerah kering yang mendapat sinar matahari. Tanaman yang mudah menjadi banyak ini bisa ditemukan pada ketinggian 1-2700 m di atas permukaan laut [1]. Garrity dkk. [2] melaporkan luas padang alang-alang di Indonesia mencapai 8,5 juta hektar atau sekitar 4,47% dari luas wilayah Indonesia. Alang-alang bukan hanya sebagai pesaing bagi tanaman lain terutama tanaman pangan dalam mendapatkan air, unsur hara dan cahaya tetapi juga menyebabkan pengaruh negatif pada tanaman lain [3]. Dibalik dampak negatif dari alang-alang yang telah di sebutkan di atas ternyata alang-alang berkhasiat untuk obat radang ginjal akut, muntah darah, kencing nanah dan mimisan. Menurut Koh dkk. [4] khasiat farmakologi alang-alang sebagai antidiuretik, anti inflamasi, neuroprotektif dan antibakteri.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menyelidiki manfaat dari alang-alang. Sripanidkulchai dkk. [5] melaporkan antibakteri dari ekstrak air alang-alang (*Imperata cylindrica*) dengan konsentrasi hambat minimum (KHM) terhadap *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* sebesar 62,5 mg/mL dan *Klebsiella sp.* dengan KHM >125.0 mg/mL. Alang-alang yang digunakan merupakan alang-alang dari Thailand dengan bagian yang digunakan berupa rimpang (rizoma) alang-alang. Khaerunnisa (2009) melaporkan adanya senyawa bioaktif dari akar alang-alang (*Imperata cylindrica*) yang dimanfaatkan sebagai antioksidan. Telah dilakukan oleh Mak-Mensah (2010) uji antihipertensi dari ekstrak etanol daun *Imperata cylindrica* pada hewan. Hasil yang diperoleh pada konsentrasi 160 dan 320 mg/mL mampu menurunkan tekanan hati dari 266 menjadi 180 mmHg dengan dosis efektif $EC_{50} = 0,013$. Adanya beberapa bakteri patogen yang menjadi resistan terhadap antibakteri yang sudah ada dipasaran sehingga dianggap perlu adanya antibakteri alternatif, karena itu pada penelitian ini akan dilakukan uji antibakteri menggunakan ekstrak etanol daun, bunga dan akar alang-alang. Bakteri patogen yang akan digunakan terhadap ekstrak alang-alang adalah *Escherichia coli* dan *Pseudomonas* yang merupakan bakteri gram negatif serta bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* merupakan bakteri gram positif. Bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan diare sedangkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyebabkan infeksi pada luka bakar.

Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi pada kulit. Bakteri *Bacillus subtilis* dapat menyebabkan makanan menjadi busuk dan bersifat racun jika dikonsumsi.

Sampel yang digunakan berupa akar, daun dan bunga alang-alang dari belakang laboratorium obat Universitas Diponegoro Tembalang Semarang. Pemilihan sampel dimaksudkan untuk membandingkan aktivitas antibakteri tiap bagian alang-alang. Sampel tersebut digunakan dalam kondisi kering. Tahap selanjutnya dilakukan maserasi menggunakan etanol untuk memperoleh ekstrak sampel. Pada proses maserasi sekaligus pembuatan variasi konsentrasi dengan perbandingan sampel dan etanol (w/w). Masing-masing variasi konsentrasi dilakukan uji terhadap bakteri uji. Zona bening yang terbentuk pada media yang telah diinokulasi bakteri disekitar cakram kertas yang di celupkan sampel menunjukkan aktivitas penghambatan dari sampel terhadap bakteri uji. Pencelupan cakram kertas ke dalam larutan sampel sampai merata di seluruh permukaan cakram kertas. Konsentrasi terendah dari sampel uji yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji merupakan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) kadar sampel alang-alang sebagai antibakteri serta memperoleh data aktifitas antibakteri yang paling potensial kadar sampel alang-alang terhadap *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*.

2. Metode Kerja

Bahan dan Alat

Kadar sampel etanol alang-alang meliputi daun, bunga dan akar, Bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*, Etanol, Akuades, Ekstrak ragi, Pepton, NaCl, dan bubuk agar. Inkubator (memert), neraca analitik (Kern 870), penggaris, shaker, oven, autoklaf clinic (prestide medical series 2100), lemari pendingin, cawan petri, mikropipet (ependorf), erlenmeyer, tabung reaksi, jarum ose, botol semprot dan lampu bunsen.

Pembuatan Larutan Ekstrak Sampel

Sampel yang digunakan berupa alang-alang yang meliputi daun, bunga dan akar. Masing-masing bagian alang-alang sebagai sampel dilakukan pengeringan

selama satu minggu kemudian dilakukan pemblederan. Maserasi selama tiga hari menggunakan etanol 70% dengan perbandingan sampel dan etanol (w/w) sehingga langsung diperoleh beberapa konsentrasi (w/w). Untuk memisahkan ekstrak dan sampel dilakukan penyaringan. Kadar sampel alang-alang yang dibuat mulai dari 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 20% dan 30%. Ekstrak yang diperoleh kemudian sebagai bahan antibakteri sampel yang akan di uji.

Pensterilan Alat dan Bahan

Seluruh alat dan bahan yang akan digunakan dilakukan pencucian hingga bersih dan dilanjutkan pengeringan. Langkah selanjutnya dilakukan pensterilan menggunakan autoklaf selama 20 menit dengan temperatur sebesar 121°C dengan tekanan 2 atm, begitu juga media yang digunakan yang berupa media *Nutrient broth* dan *Nutrient agar*.

Pembuatan Media

Untuk *Nutrient broth* dibuat dari campuran 0,5 g ekstrak ragi, 0,25 g pepton dan 0,25 g NaCl yang dilarutkan dalam 50 mL akuades pada erlenmeyer. Untuk *Nutrient agar* dibuat dari campuran 0,5 g ekstrak ragi, 0,75 g pepton, 0,25 g NaCl dan 1,5 g agar yang dilarutkan dalam akuades 150 mL pada Erlenmeyer (kurang lebih untuk 6 buah cawan petri berukuran diameter ±10 cm). Media yang akan digunakan didinginkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

Regenerasi Bakteri

Mengambil bakteri satu mata ose dari stok bakteri yang akan digunakan. Kemudian dilakukan inokulasi dalam media *Nutrient broth* (NB) dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Menyiapkan 2 buah media *Nutrient broth* (NB) dengan 1 media sebagai kontrol negatif (tanpa diinokulasi bakteri) sebagai pembanding terjadinya pertumbuhan bakteri pada media yang telah diinokulasi. Perlakuan diulang 3 kali untuk regenerasi pertama yang selanjutnya digunakan untuk uji.

Pengujian Antibakteri

Cakram dicelupkan ke dalam larutan sampel sampai merata di seluruh permukaan cakram dengan berbagai macam konsentrasi yang telah disiapkan. Penuangan media *nutrient agar* (NA) yang telah disterilkan ke dalam petridish. Media *nutrient agar* (NA) yang telah dingin dan memadat selanjutnya di tanami bakteri. Bakteri yang di tanam diratakan hingga seluruh permukaan *nutrient agar* (NA) dengan menggunakan *spreader*. Kemudian cakram tersebut diletakkan dalam media *nutrient agar* (NA) yang telah ditanami bakteri. Langkah selanjutnya dilakukan dengan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Aktifitas antibakteri terbesar ditunjukkan oleh luas diameter zona bening terbesar yang terbentuk dari konsentrasi tersebut. Konsentrasi terkecil dari sampel yang mampu menghambat bakteri yang diinokulasikan dengan terbentuknya zona bening merupakan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari sampel tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa tahapan yaitu regenerasi bakteri, pembuatan kadar sampel etanol daun, bunga dan akar alang-alang serta pengujian antibakteri kadar sampel etanol alang-alang. Sampel alang-alang di ambil dari belakang Laboratorium Obat Universitas Diponegoro.

Regenerasi Bakteri

Bakteri yang akan digunakan dilakukan regenerasi untuk *refresh* bakteri sehingga bakteri dapat beradaptasi pada media yang baru (diperoleh sel bakteri yang muda). Pembuatan *Nutrient broth* (NB) digunakan sebagai media pembiakan bakteri. NB yang dibuat terdiri dari ekstrak ragi yang digunakan sebagai sumber protein, pepton sebagai sumber nitrogen dan NaCl sebagai sumber garam-garam mineral. Penambahan akuades berfungsi untuk melarutkan ragi, pepton dan NaCl. Tahap selanjutnya setelah NB dingin, dilakukan penanaman bakteri dan kemudian diinkubasi dalam *shaker incubator* selama 24 jam dengan suhu 37°C *Shaker incubator* berfungsi untuk mengalirkan udara yang berada dalam erlenmeyer sehingga adanya sirkulasi oksigen yang lebih baik untuk pertumbuhan bakteri. Tujuan inkubasi itu sendiri yaitu untuk mengkondisikan lingkungan pada suhu optimum perkembangan bakteri sehingga dapat diketahui bahwa bakteri berkembang dengan baik. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam, pada media NB kontrol terlihat jernih yang menunjukkan bahwa tidak terjadi pertumbuhan bakteri dalam *nutrient broth* tersebut, sedangkan pada media NB yang diinokulasi bakteri terlihat keruh yang menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri dalam *nutrient broth* tersebut.

Pembuatan Kadar Sampel Alang-alang dalam Etanol

Sampel yang digunakan berupa daun, bunga dan akar alang-alang. Pengambilan kadar sampel dilakukan dengan perendaman masing-masing sampel yang sudah kering dalam etanol [6]. Penggunaan etanol dimaksudkan untuk melarutkan senyawa polar yang terkandung dalam alang-alang. Sripanidkulchai *dkk.* [5] melaporkan adanya senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam sampel, sehingga senyawa yang terjebak lebih murni. Pemblederan juga dilakukan untuk menghancurkan dinding sel dari sampel sehingga pada waktu perendaman, senyawa dalam sampel lebih meresap dalam etanol. Penyaringan untuk memperoleh larutan ekstrak alang-alang. Pembuatan kadar sampel tersebut dilakukan saat perendaman 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 20% dan 30% (w/w) terhadap etanol.

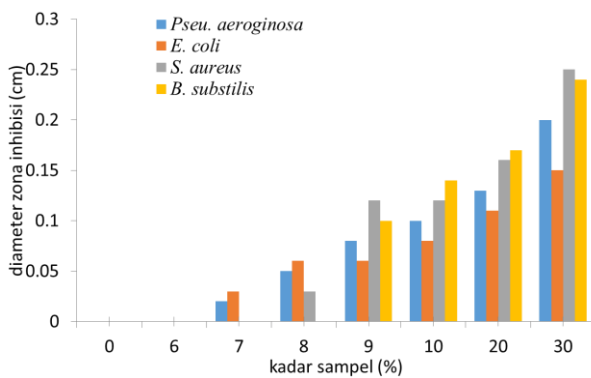
Pengujian Antibakteri Kadar Sampel Alang-alang dalam Etanol

Bakteri yang akan digunakan adalah *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan bakteri gram negatif serta bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* merupakan bakteri gram positif. Alasan penggunaan bakteri ini sebagai pembanding, karena bakteri secara garis besar dikelompokkan berdasarkan

susunan dinding selnya menjadi dua yaitu bakteri gram positif dan gram negatif [7].

Metode yang digunakan dalam uji antibakteri ini yaitu metode difusi cakram kertas. Metode ini dilakukan dengan meletakkan cakram kertas yang telah direndam larutan uji di atas media padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Pencelupan cakram pada larutan uji hingga seluruh permukaan cakram basah. Pengamatan dilakukan setelah bakteri diinokulasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat zona bening disekitar cakram. Pemilihan metode ini karena mudah dan sederhana untuk menentukan aktivitas antibakteri sampel yang di uji. Kertas cakram yang digunakan berdiameter 0,5 cm.

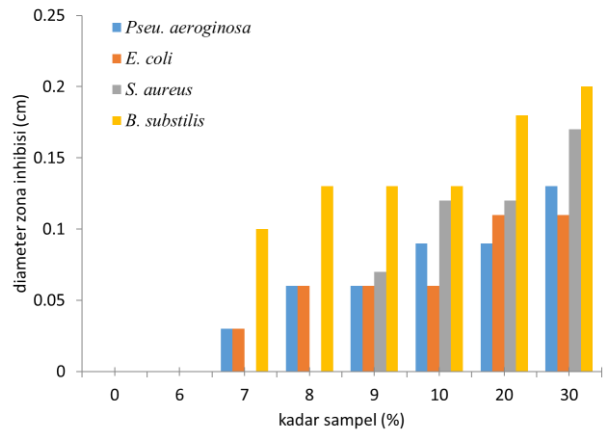
Hasil pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan kadar sampel daun alang-alang dalam etanol dapat diplotkan dalam Gambar 1



Gambar 1. Hasil Uji Antibakteri Kadar Sampel Daun Alang-alang dalam Etanol

Pada Gambar 1 terlihat bahwa kadar sampel etanol daun alang-alang mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi terkecil 7% diameter sebesar 0,02 cm, *E. coli* pada konsentrasi 7% diameter sebesar 0,03 cm, *S. aureus* pada konsentrasi 8% diameter sebesar 0,03 cm dan *B. subtilis* pada konsentrasi 9% diameter sebesar 0,1 cm. Pada Gambar 1 terlihat bahwa terjadinya kenaikan konsentrasi dari 7% sampai 30% kadar sampel daun alang-alang dalam etanol maka terjadi pula kenaikan daya hambat dari kadar sampel daun alang-alang dalam etanol untuk keempat bakteri tersebut. Meskipun untuk bakteri *B. subtilis* pada konsentrasi 10% terjadi penurunan daya hambat dibandingkan konsentrasi 9%, namun pada konsentrasi 20% dan 30% terjadi kenaikan daya hambat.

Hasil pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan kadar sampel bunga alang-alang dalam etanol dapat diplotkan dalam Gambar 2.

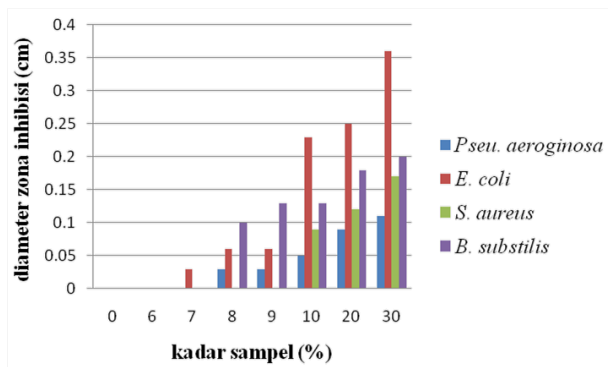


Gambar 2. Hasil Uji Antibakteri Kadar Sampel Bunga Alang-alang dalam Etanol

Pada Gambar 2 terlihat bahwa kadar sampel bunga alang-alang dalam etanol mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi terkecil konsentrasi 7% diameter sebesar 0,03 cm, *E. coli* pada konsentrasi 7% diameter sebesar 0,03 cm,

S. aureus pada konsentrasi 9% diameter sebesar 0,07 cm dan *B. subtilis* pada konsentrasi 8% diameter sebesar 0,13 cm. Pada Gambar 2 terlihat bahwa terjadinya kenaikan konsentrasi dari 7% sampai 30% kadar sampel bunga alang-alang dalam etanol maka terjadi pula kenaikan daya hambat dari kadar sampel bunga alang-alang dalam etanol untuk keempat bakteri tersebut. Meskipun untuk bakteri *B. Subtilis* dan *E. coli* pada konsentrasi 8%, 9% dan 10% memiliki daya hambat yang sama namun pada konsentrasi 20% dan 30% terjadi kenaikan daya hambat.

Hasil pengamatan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan kadar sampel akar alang-alang dalam etanol dapat diplotkan dalam Gambar 3



Gambar 3. Hasil Uji Antibakteri Kadar Sampel Akar Alang-alang dalam Etanol

Pada Gambar 3 terlihat bahwa kadar sampel daun alang-alang dalam etanol mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi terkecil 8% diameter sebesar 0,03 cm, *E. coli* pada konsentrasi 7% diameter sebesar 0,03 cm, *S. aureus* pada konsentrasi 10% diameter sebesar 0,09 cm dan *B. subtilis* pada konsentrasi 9% diameter sebesar 0,13 cm. Pada Gambar 3 terlihat bahwa terjadinya kenaikan

konsentrasi dari 7% sampai 30% kadar sampel akar alang-alang dalam etanol maka terjadi pula kenaikan daya hambat dari kadar sampel akar dalam etanol alang-alang untuk keempat bakteri tersebut. Meskipun untuk bakteri *B. subtilis* pada konsentrasi 9% dan 10% memiliki daya hambat yang sama namun pada konsentrasi 20% dan 30% terjadi kenaikan daya hambat. Begitu juga untuk bakteri *E. coli* pada konsentrasi 8% dan 9% memiliki daya hambat yang sama namun pada konsentrasi 10%, 20% dan 30% terjadi kenaikan daya hambat.

Hasil kadar sampel daun, bunga dan akar dalam etanol menunjukkan bahwa bakteri gram positif lebih sukar dihambat daripada bakteri gram negatif. Hal ini dikarenakan dinding sel bakteri gram positif jauh lebih tebal dibandingkan bakteri gram negatif. Pada bakteri gram positif, kandungan peptidoglikan dinding selnya lebih banyak daripada lipid dan sebaliknya pada bakteri gram negatif, pada dinding selnya kandungan lipid lebih banyak daripada peptidoglikan. Menurut [8], bakteri gram negatif memperlihatkan tiga lapis pembungkus sel yaitu membran bagian luar (OM/outer membran), lapisan tengah yang merupakan dinding sel atau lapisan murein dan membran plasma dalam.

Mekanisme penghambatan bakteri belum dapat diprediksikan karena kandungan senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri belum diketahui secara pasti perlu pemurnian dan identifikasi lebih lanjut. Umumnya suatu agen antibakteri berpengaruh terhadap sel bisa melalui penghambatan dinding sel, penghambatan fungsi membran, penghambatan sintesis protein dan asam nukleat, perubahan molekul protein dan asam nukleat serta penghambatan enzim [7]. Bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan pada dinding sel yang tipis dan dikelilingi lipoprotein, lipopolisakarida, fosfolipid dan beberapa protein. Jika diuraikan lipopolisakarida mempunyai struktur lipid dan polisakarida. Pada bakteri gram positif dinding sel tersusun atas jaringan dengan pori yang banyak dan lapisan peptidoglikan yang tebal serta dikelilingi lapisan asam ketoat.

Data yang diperoleh, bakteri gram negatif lebih dapat bertahan terhadap ekstrak etanol alang-alang daripada bakteri gram positif. Ketika kadar sampel alang-alang dalam etanol ini bekerja pada bakteri gram positif, kadar sampel akan berikatan dengan peptidoglikan sehingga mampu merusak dinding sel dan pertumbuhan bakteri gram positif dapat dihambat. Berlaku prinsip like dissolved like, mengingat kadar sampel alang-alang dalam etanol yang bersifat polar begitu juga dengan peptidoglikan yang terdiri dari protein dan karbohidrat yang bersifat polar juga. Prinsip like dissolved like yaitu suatu senyawa polar akan larut dengan senyawa polar, sebaliknya senyawa nonpolar akan larut dalam senyawa nonpolar. Berbeda dengan bakteri gram negatif. Ketika kadar sampel alang-alang dalam etanol bekerja, tidak dapat langsung berikatan dengan peptidoglikan namun harus merusak outer membran lebih dahulu. Ini yang menyebabkan bakteri gram negatif lebih sukar dihambat dibandingkan bakteri gram positif. Kadar sampel etanol alang-alang lebih

efektif dalam menghambat bakteri gram positif dibandingkan bakteri gram negatif.

Menurut Pratama [9], respon hambatan pertumbuhan bakteri dapat diklasifikasikan sebagai berikut

Tabel 1 : Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri

Diameter zona bening	Respon hambatan pertumbuhan
>20 mm	Kuat
16-20 mm	Sedang
10-15 mm	Lemah
<10 mm	Kurang efektif

Menurut Tabel 1 tentang klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri, sampel alang-alang yang berupa kadar sampel bunga, daun dan akar dalam etanol memiliki respon hambatan pertumbuhan antibakteri yang kurang efektif. Hal ini dikarenakan senyawa yang terlarut dalam etanol berupa campuran beberapa senyawa yang tidak kesemuanya memiliki sifat menghambat bakteri sehingga cenderung memiliki daya hambat yang kecil.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar sampel alang-alang dalam etanol mampu digunakan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*.

4. Kesimpulan

KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) kadar sampel alang-alang dalam etanol terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* berturut-turut dari kadar sampel daun dalam etanol sebesar 7%, 7%, 8% dan 9%; untuk kadar sampel bunga dalam etanol sebesar 7%, 7%, 9% dan 7%; dan untuk kadar sampel akar dalam etanol 7%, 8%, 10% dan 8%. Hasil penelitian menunjukkan kadar sampel alang-alang dalam etanol yang paling potensial pada inhibisi bakteri *Escherichia coli* adalah kadar sampel alang-alang, pada inhibisi *Pseudomonas aeruginosa* yang paling potensial adalah kadar sampel daun dan bunga, pada inhibisi *Bacillus subtilis* yang paling potensial adalah kadar sampel daun dan pada inhibisi *Staphylococcus aureus* yang paling potensial adalah kadar sampel bunga.

5. Daftar Pustaka

- [1] Setiawan Dalimartha, Atlas tumbuhan obat Indonesia, Trubus Agriwijaya, 1999.
- [2] D. P. Garrity, M. Soekardi, M. van Noordwijk, R. de la Cruz, P. S. Pathak, H. P. M. Gunasena, N. van So, G. Huijun, N. M. Majid, The Imperata grasslands of tropical Asia: area, distribution, and typology, *Agroforestry Systems*, 36, 1, (1996) 3-29 10.1007/BF00142865
- [3] Kurniatun Hairiah, Meine van Noordwijk, Pratiknyo Purnomosidhi, Reclamation of Imperata Grassland

- using Agroforestry, in, International Centre for Research in Agroforestry, Bogor, 2000.
- [4] Hwee Ling Koh, Tung Kian Chua, Chay Hoon Tan, A Guide to Medicinal Plants: An Illustrated, Scientific and Medicinal Approach, World Scientific, 2012.
- [5] Bungorn Sripanidkulchai, Unchalee Tattawasart, Pisamai Laupattarakasem, Varima Wongpanich, Anti-inflammatory and Bactericidal Properties of Selected Indigenous Medicinal Plants Used for Dysuria, *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences (TJPS)*, 26, 1-2, (2002) 33-38
- [6] EE Mak-Mensah, EO Terlabi, G Komlaga, Antihypertensive action of ethanolic extract of *Imperata cylindrica* leaves in animal models, *Journal of Medicinal Plants Research*, 4, 14, (2013) 1486-1491
- [7] Michael J. Pelczar, E. C. S. Chan, Dasar-dasar mikrobiologi, R.S. Hadjoetomo, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 1988.
- [8] M. R. J. Salton, K. S. Kim, Structure, in: S. Baron (Ed.) *Medical Microbiology*, University of Texas Medical, Galveston, 1996.
- [9] Moch Rachdie Pratama, Pengaruh Ekstrak Serbuk Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar, Program Studi Biologi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya