

DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN DAN BUAH MURBEI (*Morus alba* L.) TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Shigella dysenteriae*

Utami Sri Hastuti¹, Anggia Oktantia², Henny Nurul Khasanah³
^{1,2,3} Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, Malang-Indonesia

email: tuti_bio_um@yahoo.com, anggi_pussy@yahoo.co.id, khasanah_henny@yahoo.com

ABSTRAK

Buah murbei (*Morus alba* L.) selain dapat dikonsumsi langsung, juga dapat dimanfaatkan sebagai obat batuk. Daun murbei juga dapat digunakan untuk mengobati beberapa macam penyakit, antara lain: batuk, gangguan pencernaan makanan, bisul radang kulit. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) menguji daya antibakteri dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro; 2) menguji daya antibakteri dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Shigella dysenteriae* secara in vitro; 3) mengetahui konsentrasi ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*; 4) mengetahui konsentrasi ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi FMIPA UM dan laboratorium ekstraksi Materia Medika Batu. Daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dihaluskan dan dilakukan maserasi dengan alkohol 95% selama 3 hari, kemudian disaring steril. Hasil penyaringan daun dan buah murbei tersebut dipisahkan dari pelarutnya melalui evaporasi. Selanjutnya dilakukan pengenceran ekstrak untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, dan 95%. Pengujian daya antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar. Ekstrak daun dan buah murbei (*M. alba* L.) diperlakukan pada biakan *S. aureus* dan *S. dysenteriae* yang telah ditumbuhkan pada medium *Nutrient Agar* dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1×24 jam. Penentuan daya antibakteri ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dilakukan berdasarkan hasil zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae* pada medium *Nutrient Agar*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) ada pengaruh yang signifikan dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro; 2) ada pengaruh yang signifikan dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Shigella dysenteriae* secara in vitro; 3) konsentrasi baik ekstrak daun maupun buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ialah 85%; 4) konsentrasi ekstrak daun murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* ialah 95%, sedangkan konsentrasi ekstrak buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* ialah 85%.

Kata Kunci: daun dan buah murbei (*M. alba* L.), efek antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae*.

PENDAHULUAN

Tanaman murbei (*Morus alba* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang berkhasiat obat. Daun murbei dapat digunakan untuk obat batuk, salesma, demam, dan hipertensi. Buah murbei berukuran kecil, jika sudah matang berwarna hitam dan rasanya manis. Sari buah murbei mengandung senyawa antioksidan, sehingga bermanfaat untuk kesehatan.

Ekstrak ethanol daun murbei mengandung quersetin dan anthosianin. Kedua macam senyawa tersebut termasuk dalam kelompok glikosida flavonoid. Glikosida flavonoid merupakan senyawa fenol yang berperan sebagai koagulator protein (Dwidjoseputro, 1994). Gugus fenol dapat berikatan dengan membran sel bakteri pada ikatan hidrogennya, sehingga menyebabkan perubahan struktur protein. Perubahan struktur protein membran sel dapat mengakibatkan semipermeabilitas membran sel terganggu, sehingga metabolisme seluler terganggu dan mengakibatkan kematian sel (Pelczar & Chan, 2005).

Efektivitas ekstrak daun dan buah murbei dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Belum ada informasi tentang konsentrasi efektif ekstrak daun dan buah murbei yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi ekstrak daun dan buah murbei dalam menghambat pertumbuhan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae*.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Adakah daya antibakteri dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro?
2. Adakah daya antibakteri dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Shigella dysenteriae* secara in vitro?
3. Berapakah konsentrasi ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*?



4. Berapakah konsentrasi ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M.alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*?

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menguji daya antibakteri dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro;
2. Menguji daya antibakteri dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Shigella dysenteriae* secara in vitro;
3. Mengetahui konsentrasi ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*;
4. Mengetahui konsentrasi ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae*.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam dunia farmasi untuk alternatif bahan obat alami dari daun dan buah murbei terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae*.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ialah rancangan acak lengkap.

Alat-Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah: *beaker glass*, kaca pengaduk, cawan petri, outoklaf, kompor LPG, gelas ukur, timbangan *triple beam*, neraca analitis elektrik, *vacuum pump*, *vacuum flask*, *dispenser pipette*, *laminar air flow*, lampu spiritus, jarum inokulasi ujung lurus, bor gabus, inkubator, jangka sorong, *rotary evaporator*.

Bahan-Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah: daun murbei, buah murbei, biakan murni *S. aureus*, biakan murni *S. dysenteriae*, alkohol 95%, aquades, *beef extract*, pepton, serbuk agar, *cellulose nitrate membrane filter*, kain kasa steril, kapas, *cotton bud*, aluminium foil.

Prosedur Kerja

1. Penyiapan Ekstrak Daun dan Ekstrak Buah Murbei

Daun murbei sebanyak 200 gram dicuci, dikering anginkan, lalu dihaluskan dengan mortar pistile. Kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan dengan 600 ml ethanol 95% lalu diaduk dan dimaserasi selama 3 x 24 jam. Selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kasa berlapis kapas steril. Kemudian dilakukan penyaringan ulang dengan *cellulose nitrate membrane filter* steril yang dipasang pada *vacuum flask* yang dihubungkan dengan *vacuum pump*. Lalu maserat diuapkan dengan *rotary evaporator* sampai bebas dari ethanol 95% yang dipakai sebagai pelarut. Ekstrak dibuat dengan konsentrasi 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, dan 95%, dengan pelarut aquades steril.

Buah murbei sebanyak 100 gram dicuci, dikering-anginkan, lalu dihaluskan dengan mortar pistile. Kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan dengan 300 ml ethanol 95% lalu diaduk dan dimaserasi selama 3 x 24 jam. Perlakuan selanjutnya seperti pada langkah kerja penyiapan ekstrak daun murbei.

2. Perlakuan Ekstrak Daun dan Ekstrak Buah Murbei pada *S. aureus* dan *S. dysenteriae*.

Biakan murni *S. aureus* dan *S. dysenteriae* diinokulasikan ke dalam medium nutrien cair dalam tabung reaksi, lalu diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Medium lempeng NA disiapkan, lalu biakan murni *S. aureus* diinokulasikan dengan *cotton bud* steril pada permukaan medium secara merata. Biakan murni *S. dysenteriae* diinokulasikan dengan cara yang sama. Medium lempeng NA tersebut dilubangi dengan bor gabus steril. Ekstrak daun dan ekstrak buah murbei pada masing-masing tingkat pengenceran diteteskan ke dalam lubang sumuran, tiap cawan petri dibuat 2 lubang. Kontrol menggunakan aquades steril. Kemudian semua cawan petri berisi biakan *S. aureus* dan *S. dysenteriae* tersebut diinkubasi pada suhu



37°C selama 1 x 24 jam. Selanjutnya dilakukan pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan koloni *S. aureus* dan *S. dysenteriae* pada masing-masing perlakuan.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis dengan ANAVA ganda dan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *S. aureus* yang diperlakukan dengan ekstrak daun dan ekstrak buah murbei dalam beberapa macam konsentrasi dianalisis dengan ANAVA ganda dan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%.

Tabel 1. Ringkasan ANAVA pada Pengaruh Perlakuan Ekstrak Daun dan Buah Murbei terhadap Penghambatan Pertumbuhan Koloni *S. aureus*

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Tengah	F hit.	Sig.
Corrected Model	360,963	21	17,189	47,391	0.000
Intercept	719,061	1	719,061	1,983 E 3	0.000
Bag. Tanaman	66,069	1	66,069	182,159	0.000
Konsentrasi	268,581	10	26,858	74,051	0.000
Bag. Tanaman					
Konsentrasi	26,313	10	2,631	7,255	0.000
Galat	23,938	66	0,363		
Total	1103,962	88			
Corrected Total	384,901	87			

Tabel 2. Uji Duncan 5% Penghambatan Pertumbuhan Koloni *S. aureus* yang Diperlakukan dengan Ekstrak Daun dan Buah Murbei dalam Beberapa Macam Konsentrasi

Konsentrasi	Rerata Diameter Zona Hambat Pertumbuhan	Notasi
Buah 5%	0,5250	a
Daun 5%	0,7000	a
Buah 0%	0,7000	a
Daun 0%	0,7000	a
Buah 15%	1,7500	b
Daun 15%	0,7000	a
Buah 25%	2,2500	b
Daun 25%	0,7000	a
Buah 35%	3,0000	c
Daun 35%	0,8250	a
Buah 45%	4,2500	d
Daun 45%	2,7125	b
Buah 55%	4,2500	c
Daun 55%	1,8750	a
Buah 65%	5,0000	e
Daun 65%	1,5750	a
Buah 75%	5,5000	e
Daun 75%	4,0250	c
Buah 95%	5,0000	f
Daun 95%	3,5875	c
Buah 85%	7,5000	f
Daun 85%	4,5125	d

Hasil analisis data tentang pengaruh perlakuan ekstrak daun dan buah murbei terhadap penghambatan pertumbuhan koloni *S. aureus* dengan ANAVA menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa hipotesis diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan perlakuan pemberian ekstrak daun dan buah murbei terhadap penghambatan pertumbuhan koloni *S. aureus*.

Hasil uji Duncan 5% membuktikan bahwa ada perbedaan pengaruh perlakuan antara ekstrak daun dan ekstrak buah murbei dalam beberapa macam konsentrasi terhadap diameter zona hambat pertumbuhan koloni *S. aureus*. Konsentrasi ekstrak daun murbei yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *S.*



aureus ialah 85%. Konsentrasi ekstrak buah murbei yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* juga pada konsentrasi 85%.

Selanjutnya data hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *S. dysenteriae* yang diperlakukan dengan ekstrak daun dan ekstrak buah murbei dalam beberapa macam konsentrasi dianalisis dengan ANAVA ganda dan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%.

Tabel 3. Ringkasan ANAVA pada Pengaruh Perlakuan Ekstrak Daun dan Buah Murbei terhadap Penghambatan Pertumbuhan Koloni *S. dysenteriae*

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Tengah	F hit.	Sig.
Corrected Model	171,190	2	8,186	23,577	0.000
Intercept	531,164	1	531,164	1,530 E 3	0.000
Bag. Tanaman	54,416	1	54,416	156,731	0.000
Konsentrasi	98,623	10	9,862	28,406	0.000
Bag. Tanaman					
Konsentrasi	18,861	10	1,886	5,432	0.000
Galat	22,915	66	0,347		
Total	725,980	88			
Corrected Total	194,816	87			

Tabel 4. Uji Duncan 5% Penghambatan Pertumbuhan Koloni *S. dysenteriae* yang Diperlakukan dengan Ekstrak Daun dan Buah Murbei dalam Beberapa Macam Konsentrasi

Konsentrasi	Rerata Diameter Zona Hambat Pertumbuhan	Notasi
Buah 0%	0,7000	a
Daun 0%	0,7000	a
Buah 5%	0,7000	a
Daun 5%	0,7000	a
Buah 25%	2,2500	b
Daun 25%	1,4000	b
Buah 15%	2,7500	b
Daun 15%	0,5000	a
Buah 35%	3,5000	c
Daun 35%	0,9750	a
Buah 55%	3,5750	c
Daun 55%	2,5500	e
Buah 45%	4,0000	d
Daun 45%	1,7500	c
Buah 95%	4,1250	d
Daun 95%	2,7250	e
Buah 65%	4,5000	d
Daun 65%	2,3000	e
Buah 75%	4,5000	d
Daun 75%	2,2500	d
Buah 85%	5,0750	e
Daun 85%	2,5250	e

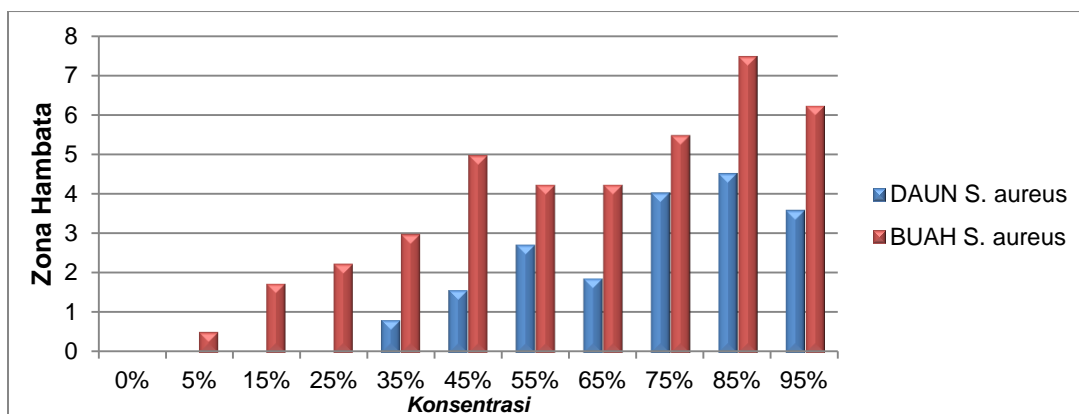
Hasil analisis data tentang pengaruh perlakuan ekstrak daun dan buah murbei terhadap penghambatan pertumbuhan koloni *S. dysenteriae* dengan ANAVA menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa hipotesis diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan perlakuan pemberian ekstrak daun dan buah murbei terhadap penghambatan pertumbuhan koloni *S. dysenteriae*.

Hasil uji Duncan 5% membuktikan bahwa ada perbedaan pengaruh perlakuan antara ekstrak daun dan ekstrak buah murbei dalam beberapa macam konsentrasi terhadap diameter zona hambat pertumbuhan koloni *S. dysenteriae*. Konsentrasi ekstrak daun murbei yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* ialah 95%, tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 85%. Konsentrasi ekstrak buah murbei yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *S. dysenteriae* ialah konsentrasi 85%.

Gambar 1 berikut ini menunjukkan Grafik Pengaruh Ekstrak Daun dan Ekstrak Buah Murbei dalam Beberapa Macam Konsentrasi terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *S. aureus*. Gambar 1 menunjukkan bahwa ekstrak murbei memberikan pengaruh penghambatan pertumbuhan koloni *S. aureus*

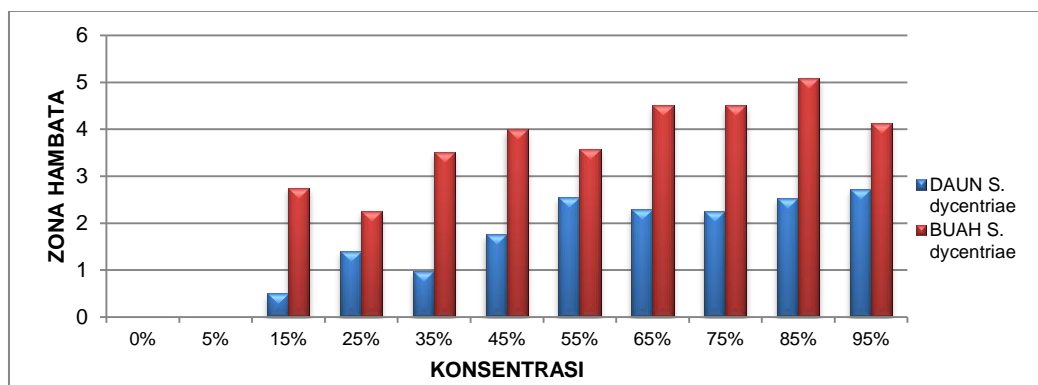


yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun yang ditunjukkan dengan diameter zona hambat pertumbuhan. Ekstrak daun maupun buah murbei dengan konsentrasi 85% mempunyai daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan koloni *S. aureus*.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Ekstrak Daun dan Ekstrak Buah Murbei dalam Beberapa Macam Konsentrasi terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *S. aureus*.

Gambar 2 berikut ini menunjukkan Grafik Pengaruh Ekstrak Daun dan Ekstrak Buah Murbei dalam Beberapa Macam Konsentrasi terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *S. dysenteriae*. Gambar 2 menunjukkan bahwa ekstrak murbei memberikan pengaruh penghambatan pertumbuhan koloni *S. dysenteriae* yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun yang ditunjukkan dengan diameter zona hambat pertumbuhan. Ekstrak daun dengan konsentrasi 95% mempunyai daya hambat tertinggi sedangkan ekstrak buah murbei dengan konsentrasi 85% mempunyai daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan koloni *S. dysenteriae*.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Ekstrak Daun dan Ekstrak Buah Murbei dalam Beberapa Macam Konsentrasi terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *S. dysenteriae*.

PEMBAHASAN

Beberapa spesies bakteri patogen penyebab infeksi telah resisten terhadap antibiotik. Hasil observasi di Indonesia menunjukkan bahwa *Shigella dysenteriae* telah resisten terhadap beberapa macam antibiotik (Tjaniadi, 2003). Perkembangan resistensi dipercepat akibat penggunaan antibiotik yang tidak terarah. *Shigella dysenteriae* ialah bakteri berbentuk basil, bersifat gram negatif, tidak bergerak, tidak membentuk spora, merupakan penyebab penyakit disentri. Berdasarkan hasil uji resistensi terhadap 4 jenis antibiotik, yaitu: Ampicilin, Chloramphenicol, Tetracyclin, dan Cotrimoxazol (Pudjarwoto, 1996).

Staphylococcus aureus juga dapat menyebabkan infeksi pada manusia, baik melalui sistem pencernaan makanan, melalui sistem pernafasan, atau melalui permukaan kulit. *S. aureus* juga telah resisten terhadap antibiotik. Bakteri tersebut berbentuk kokkus yang berkelompok membentuk stafilokokkus, bersifat gram positif, tidak bergerak, tidak membentuk spora.

Berbagai jenis tumbuhan telah dimanfaatkan oleh manusia sejak lama sebagai bahan obat herbal. Beberapa macam penyakit dapat diobati dengan obat herbal. Daun dan buah murbei telah dimanfaatkan untuk mengobati beberapa macam penyakit. Dalam ekstrak ethanol daun murbei terkandung senyawa

quersetin dan anthosianin yang termasuk dalam kelompok glikosida flavonoid. Senyawa ini bersifat antibakteri.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak ethanol daun dan buah murbei dalam beberapa macam konsentrasi dapat menghambat pertumbuhan koloni *S. aureus* dan *S. dysenteriae*. Penghambatan pertumbuhan koloni *S. aureus* dan *S. dysenteriae* ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pertumbuhan koloni bakteri di sekitar lubang sumuran pada medium nutrisi agar yang telah diinokulasi dengan kedua spesies bakteri tersebut. Ke dalam lubang sumuran dimasukkan ekstrak daun murbei dan ekstrak buah murbei dalam beberapa macam konsentrasi, yaitu 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, dan 95%.

Senyawa quersetin dan anthosianin yang merupakan senyawa fenol dapat berikatan dengan protein membran sel bakteri pada bagian ikatan hidrogen, sehingga menyebabkan perubahan struktur protein. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan semipermeabilitas membran sel. Air bersama nutrisi dalam sitoplasma keluar dari sel, sehingga metabolisme seluler terganggu dan ATP yang dihasilkan akan menurun, maka dapat terjadi penghambatan pertumbuhan dan kematian sel bakteri.

Konsentrasi ekstrak daun murbei yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* ialah 85% sedang terhadap *S. dysenteriae* ialah 95% tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 85%. Adapun konsentrasi ekstrak buah murbei yang paling efektif baik terhadap *S. aureus* maupun *S. dysenteriae* ialah 85%. Efektivitas daya antibakteri baik ekstrak daun maupun ekstrak buah murbei cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) ada pengaruh yang signifikan dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro; 2) ada pengaruh yang signifikan dari ekstrak ethanol daun dan buah murbei (*M. alba* L.) dalam beberapa macam konsentrasi terhadap *Shigella dysenteriae* secara in vitro; 3) konsentrasi baik ekstrak daun maupun buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ialah 85%; 4) konsentrasi ekstrak daun murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* ialah 95%, sedangkan konsentrasi ekstrak buah murbei (*M. alba* L.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Shigella dysenteriae* ialah 85%.

Saran

Beberapa saran dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menguji daya antibakteri bagian-bagian lain dari tanaman murbei, misalnya: akar dan kulit batang;
2. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan menggunakan bakteri uji penyebab infeksi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwidjoseputro. (1994). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djakarta: Penerbit Djambatan
- Lareboyolali. (2012). *Manfaat Murbei, Si Mungil yang Kaya*. (Online). <http://lareboyolali.blogdetik.com/2012/02/23/mafaat-murbei-si-mungil-yang-kaya/comment-page-1/>, 25/05/2012.
- Parwata, I.M.O.A. & Dewi, P.F.S. (2008). isolasi dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri dari rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* L.), 2 (2). (Online). <http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kim-vol2-no2-oka%20a%20p.pdf>. 4/02/2012.
- Pelczar, M.J and Chan, E.C.S. (2005). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press
- Pudjarwoto, T. dkk. (1991). *Infeksi Bakteri Enteropatogen pada Penderita Diare Golongan Umur Balita di Daerah Jawa Barat dan Pola Resistensi Terhadap Antibiotik*. Jurnal Cermin Dunia Kedokteran No. 72, 1991
- Tjaniadi, P. et.al. (2003). *Antimicrobial Resistance of Bacterial Pathogens Associated With Diarrheal Patients in Indonesia*. Am. J. Trop. Med. Hyg., 68(6), 2003, pp. 666-670

DISKUSI

Penanya: Zulfahmi

Bagaimana cara mendapatkan isolat bakteri murni?

Jawab:

Cara mendapatkannya adalah dengan membiakkan mikroba di laboratorium Biologi di kampus.

