

**UJI ZONA HAMBAT EKSTRAK DAUN PUTRI MALU
(*Mimosa pudica*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*
DAN *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)
SECARA *IN VITRO***

**Nyoman Ririn Chandrika Sari¹, Putu Wisnu Arya Wardana¹,
Agung Wiwiek Indrayani²**

1. Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia
2. Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia

ABSTRAK

Resistensi *Staphylococcus aureus* dan MRSA terhadap antibiotika spektrum luas mendorong berbagai penelitian untuk menemukan senyawa aktif yang sensitif dan efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penghambatan ekstrak daun putri malu (*Mimosa pudica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan MRSA. Penelitian terhadap aktivitas antimikrobal ekstrak daun putri malu dilakukan dengan metode agar difusi cakram dengan menggunakan metode Kirby-Bauer. Suspensi bakteri disesuaikan dengan standar kekeruhan Mc Farland 0.5. Biakan bakteri dalam cawan petri masing-masing diberikan 6 perlakuan, yaitu kontrol positif (*amoxicillin* atau *vancomycin*), kontrol negatif (alkohol), serta ekstrak daun putri malu dengan konsentrasi 25 mcg/ml, 50 mcg/ml, 75 mcg/ml dan 100 mcg/ml. Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dihambat secara signifikan oleh ekstrak daun putri malu, dengan efek inhibisi pada semua konsentrasi secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan kontrol positif ($p < 0.05$). Zona inhibisi *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 25 mcg/ml adalah 28.86 mm dan telah memenuhi kriteria sebagai antimikrobal sensitif berdasarkan *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI). Inhibisi pertumbuhan MRSA secara signifikan terjadi pada semua konsentrasi ekstrak daun putri malu dibandingkan dengan kontrol negatif ($p = 0.00$). Zona inhibisi terbesar ditemukan pada konsentrasi 100 mcg/ml dengan diameter sebesar 14.16 mm dan memiliki efek antimikrobal sebanding dengan *vancomycin* dalam menghambat pertumbuhan MRSA ($p = 0.186$). Hasil uji agar difusi cakram menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam ekstrak daun putri malu memiliki aktivitas antimikrobal yang tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* dan MRSA secara *in vitro*.

Kata kunci: *Mimosa pudica*, antimikrobal, *Staphylococcus aureus*, MRSA, zona inhibisi.

**IN VITRO ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF *Mimosa pudica* LEAVES
EXTRACT AGAINST *Staphylococcus aureus* AND Methicillin-resistant
Staphylococcus aureus (MRSA)**

ABSTRACT

The resistances of *Staphylococcus aureus* and MRSA to broad-spectrum antibiotics encourage researchers to find novel sensitive and effective substance. The aim of this study is to investigate the inhibitory effect of *Mimosa pudica* leaves extract on the growth of *Staphylococcus aureus* and MRSA in vitro. Investigation on antibacterial activity of *Mimosa pudica* leaves extract was performed using disc agar diffusion test with Kirby-Bauer method. Bacterial suspension was equivalent to 0.5 Mc Farland standard. Growing bacteria in petri dishes were given 25 mcg/ml, 50 mcg/ml, 75 mcg/ml, and 100 mcg/ml *Mimosa pudica* leaves extract, positive control (amoxicillin or vancomycin) and negative control (ethanol). Growth of *Staphylococcus aureus* in vitro were significantly inhibited by all concentration of *Mimosa pudica* leaves extracts, and its inhibition in all concentrations were significantly more effective compared to the positive control group ($p < 0.05$). Inhibition zone of *Staphylococcus aureus* in 25 mcg/ml extract concentration was 28.86 mm in diameter and match to the sensitive criteria based on Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI). Growth of MRSA were significantly inhibited by all concentration of *Mimosa pudica* leaves extract, compared to the negative control group ($p = 0.00$). The largest inhibition zone was found in 100 mcg/ml extract concentration with 14.16 mm in diameter, and its antimicrobial effect were equal to the positive control group ($p = 0.186$). The result of disc agar diffusion test had shown high potential antimicrobial activity of *Mimosa pudica* leaves extract against *Staphylococcus aureus* and MRSA in vitro.

Keywords: *Mimosa pudica*, antimicrobial, *Staphylococcus aureus*, MRSA, inhibition zone.

PENDAHULUAN

Ketersediaan antibiotika yang semakin meluas dan penggunaan antibiotika yang irasional menimbulkan suatu fenomena resistensi bakteri, salah satunya *Staphylococcus aureus*. Prevalensi global menunjukkan sebagian besar negara telah mengalami resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap *methicillin* sebesar 25% dan bahkan beberapa di atas 50%.¹ Resistensi dapat terjadi sebagai akibat dari mekanisme pertahanan bakteri terhadap antibiotika. *Staphylococcus aureus* beradaptasi dengan mengubah gen yang menyandi *penicillin-binding protein*, tempat berikatan molekul *penicillin* pada dinding bakteri sehingga timbul *strain staphylococcus* yang baru, yaitu *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Sejauh ini, *Staphylococcus aureus* telah mengalami resistensi terhadap *penicillin* golongan beta laktam, *fluoroquinolone*, *aminoglycoside*, *methicillin* dan *oxacillin*.²

Keterbatasan antibiotika akibat fenomena resistensi mengarah pada usaha penemuan antimikrobal baru yang lebih sensitif dan efektif. Salah satu tanaman herbal yang berpotensi tinggi adalah putri malu (*Mimosa pudica*). Putri malu merupakan tanaman perdu pendek yang tersebar luas di Asia Tenggara. Putri malu mengandung $\geq 9\%$ senyawa aktif,³ dengan konsentrasi terbesar terdapat pada bagian daun.⁴ Berdasarkan skrining fitokimia yang dilakukan oleh Paul *et al* (2012) bagian daun dari tanaman putri malu positif mengandung berbagai senyawa polifenol seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, sterol, tannin, dan saponin.^{5,6,7,8,9} Senyawa aktif tersebut merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman sebagai

mekanisme pertahanan terhadap mikroorganisme lain, seperti insektisida dan herbivora, sehingga kandungannya dalam tanaman bervariasi tergantung keadaan lingkungan.³ Ditinjau dari potensi antimikrobal serta ketersediaannya yang melimpah di alam, daun putri malu dipilih sebagai substrat dalam penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun putri malu terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan MRSA secara *in vitro*, serta pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun putri malu terhadap penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan MRSA secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *true experimental control group design* untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun putri malu terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan MRSA secara *in vitro*. Tahapan penelitian terdiri dari: 1) pengeringan dan pembuatan ekstrak daun putri malu dilaksanakan di Laboratorium Biologi Pestisida Universitas Udayana; 2) pembiakan bakteri dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana; 3) perlakuan dan pengukuran uji zona hambat pada sampel, dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Penelitian dilakukan dari tanggal 6 hingga 19 November 2012, dengan keseluruhan proses waktu penelitian yang dibutuhkan selama 2 minggu.

Sampel dialokasikan ke dalam 6 kelompok perlakuan dengan jumlah sampel pada tiap kelompok adalah 4. Secara keseluruhan dalam penelitian ini digunakan 24 sampel untuk setiap

bakteri. Dosis perlakuan ekstrak daun putri malu yang digunakan adalah 25 mcg/ml, 50 mcg/ml, 75 mcg/ml dan 100 mcg/ml, dengan kontrol negatif etanol dan kontrol positif *amoxicillin/clavulanic acid* (30 mcg) untuk *Staphylococcus aureus* serta *vancomycin* (30 mcg) untuk MRSA.

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan tahapan pengeringan menggunakan angin, maserasi bertingkat dengan n-heksana kemudian etanol 96%, inkubasi selama 72 jam, pemisahan dan penyaringan dengan kain kasa 3 lapis serta kertas whatman No. 2, dan evaporasi filtrat dengan rotari evaporator untuk mendapatkan *crude extract*. Kemudian dibuat larutan dengan konsentrasi ekstrak daun putri malu per ml pelarut etanol sebesar 25 mcg/ml, 50 mcg/ml, 75 mcg/ml dan 100 mcg/ml.

Media yang digunakan untuk membiakkan bakteri disiapkan melalui pelarutan Mueller Hinton (MH) agar dengan aquabides. Metode yang digunakan telah sesuai dengan standar pembiakan bakteri. Sebanyak 5 ml dari darah kambing ditambahkan pada larutan dan distrerilisasi untuk mencegah terjadinya kontaminasi sehingga akan diperoleh media agar yang siap digunakan untuk membiakan bakteri. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan MRSA yang telah diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dan Rumah Sakit Sanglah direjuvenasi pada media agar MH dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C. Selanjutnya bakteri diidentifikasi berdasarkan standar prosedur pada laboratorium mikrobiologi untuk memastikan bakteri tersebut adalah *Staphylococcus aureus* dan MRSA. Biakan bakteri murni yang telah berumur 24 jam dilarutkan dalam saline (NaCl 0,9%) sehingga akan

diperoleh suspensi yang setara dengan skala kekeruhan Mc Farland 0,5.

Pengujian menggunakan metode agar difusi cakram dan dilakukan dengan metode Kirby-Bauer. Swab kapas yang telah steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri lalu diusapkan pada lempeng agar MH secara merata ke seluruh permukaan agar. Biakan bakteri dibiarkan mengering selama 4-5 menit. Kemudian cakram diletakkan pada lempeng agar menggunakan pinset. Dalam 1 plat agar yang berdiameter 10 cm akan diletakkan sebanyak 6 cakram yang telah direndam dengan masing-masing perlakuan. Lempeng agar kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 18-24 jam.

Data yang diambil berupa data kuantitatif diameter zona hambat pada media agar yang telah diletakkan cakram ekstrak daun putri malu. Pengukuran diameter dilakukan keesokan harinya dengan menggunakan jangka sorong pada zona yang jernih. Pengukuran dilakukan dari beberapa sisi lingkaran kemudian dirata-ratakan. Apabila tidak terdapat zona yang jernih, maka ekstrak tersebut tidak memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri. Interpretasi zona hambat dilakukan dengan mengikuti petunjuk tabel yang dibuat oleh CLSI (*Clinical and Laboratory Standart Institute*) yaitu S (sensitif), I (intermediate) dan R (resisten). Kriteria sensitif berdasarkan standar *amoxycillin* adalah rerata diameter zona hambat >20 mm dan kriteria sensitif berdasarkan standar *vancomycin* adalah apabila rerata zona hambat >15 mm.

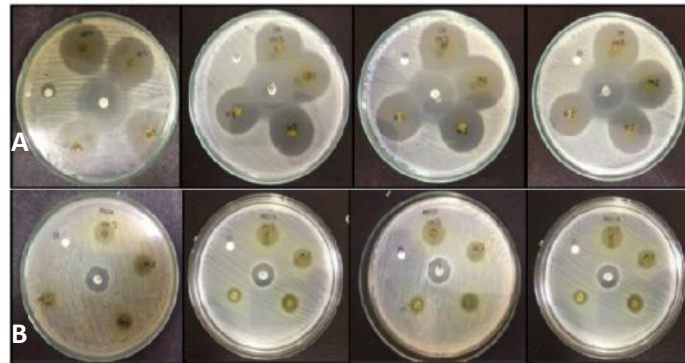
Data kuantitatif diameter zona daerah hambat dianalisa dengan metode uji statistika sebagai berikut: 1) Uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk Test*; 2) Uji homogenitas antar

kelompok dengan *Levene Test*; 3) Uji statistik parametrik ANOVA satu arah apabila data terdistribusi normal dan homogen, apabila dua kriteria tersebut tidak terpenuhi, digunakan uji statistik non parametrik dengan *Robust Test*; 4) Uji beda nyata terkecil menggunakan *Post-Hoc Test*; 5) Pembacaan dan evaluasi kepekaan mengikuti kriteria

CLSI, yaitu S (sensitif), I (intermediate) dan R (resisten). Dalam penelitian ini derajat kemaknaan ditetapkan: $\lambda = 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Pengukuran diameter zona hambat dilakukan setelah lempeng agar diinkubasi selama 18-24 jam menggunakan jangka sorong.



Gambar 1. Pengaruh perlakuan ekstrak daun putri malu terhadap pertumbuhan A) *Staphylococcus aureus* dan B) MRSA.

Zona yang diukur adalah diameter zona bening di sekitar cakram. Dari zona hambat yang ditunjukkan pada gambar 1, pengukuran dilakukan dari beberapa

sisi lingkaran kemudian dirata-ratakan sehingga didapatkan hasil sesuai tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun putri malu terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan MRSA

		Diameter Zona Hambat (mm)					
		(+)	(-)	25%	50%	75%	100%
SA	I	24.00	0	28.80	29.60	32.75	32.0
	II	24.40	0	27.95	29.35	30.35	32.90
	III	25.30	0	30.00	30.00	34.80	32.95
	IV	24.15	0	28.70	30.00	30.60	32.70
MRSA	I	15.50	0	8.40	8.80	11.40	13.80
	II	17.90	0	6.45	10.40	13.80	14.10
	III	15.30	0	9.15	10.75	12.40	15.10
	IV	14.60	0	8.45	10.50	12.30	13.65

Berdasarkan data hasil pengukuran diameter zona hambat tersebut, diketahui bahwa efek inhibisi ekstrak daun putri malu terhadap *Staphylococcus aureus* dan MRSA terjadi pada semua perlakuan. Analisis lebih lanjut kemudian dilakukan dengan metode uji statistika yang sesuai.

Data perlakuan ekstrak daun putri malu terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* terdistribusi normal dengan $P > 0.05$. Variasi data yang tidak homogen ditemukan pada data perlakuan ekstrak daun putri malu terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan $P = 0.001$. Berdasarkan uji non-parametrik diketahui bahwa $P = 0.00$ dengan interpretasi bahwa setidaknya terdapat satu perbedaan yang signifikan di antara seluruh kelompok perlakuan ekstrak daun putri malu terhadap *Staphylococcus aureus*. Signifikansi perbedaan masing-masing kelompok perlakuan dianalisis dengan *Post-Hoc test*. Dari uji tersebut, seluruh kelompok perlakuan terhadap *Staphylococcus aureus* memiliki rerata zona hambat yang lebih besar daripada kelompok kontrol positif ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun putri malu memiliki efek antimikrobal yang lebih baik dibanding kontrol positif terhadap *Staphylococcus aureus* bahkan pada konsentrasi terendah (25 mcg/ml). *Tamhane test* menunjukkan tidak ada perbedaan rerata zona hambat yang signifikan antara perlakuan 25 mcg/ml dengan perlakuan 50 mcg/ml ($P = 0.748$) maupun 75 mcg/ml ($P = 0.366$). Perlakuan 75 mcg/ml juga diketahui memiliki efek inhibisi yang setara dengan perlakuan 100 mcg/ml ($P = 1.00$).

Uji normalitas data menunjukkan bahwa data perlakuan terhadap MRSA

terdistribusi normal dengan $P > 0.05$. Data perlakuan terhadap MRSA memiliki variasi yang homogen ($P = 0.203$) dengan hasil uji ANOVA satu arah yang signifikan ($P = 0.00$). Signifikansi tersebut menunjukkan bahwa setidaknya terdapat satu perbedaan yang signifikan di antara kelompok perlakuan. Signifikansi perbedaan masing-masing kelompok perlakuan dianalisis dengan *Post-Hoc test*. Uji tersebut menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan terhadap MRSA memiliki rerata zona hambat yang lebih tinggi dari kontrol negatif ($P = 0.00$). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun putri malu memiliki potensi antimikrobal terhadap MRSA mulai dari konsentrasi terendah (25 mcg/ml). Hasil analisis tersebut juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kontrol positif dan perlakuan 100 mcg/ml ($P = 0.186$). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun putri malu dengan konsentrasi 100 mcg/ml memiliki efek inhibisi yang sebanding dengan *vancomycin* dalam menghambat pertumbuhan MRSA.

Kepekaan suatu senyawa aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri selanjutnya dievaluasi berdasarkan kriteria CLSI. Dengan kontrol positif *Amoxycillin/Clavulanic acid* (20/10 mcg), zona hambat minimal yang harus dicapai oleh suatu senyawa agar dikatakan sensitif adalah ≥ 20 mm. Pada penelitian ini rerata zona hambat putri malu pada konsentrasi terendah adalah sebesar 28.8 mm dengan rerata zona hambat yang semakin meningkat seiring peningkatan konsentrasi. Hal ini membuktikan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun putri malu sensitif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus*

aureus apabila dibandingkan dengan standar kriteria CLSI *amoxicillin*. Untuk kontrol positif *vancomycin* (30 mcg), zona hambat minimal untuk kategori sensitif adalah sebesar ≥ 15 mm. Pada penelitian ini rerata zona hambat terbesar adalah 14,16 mm pada konsentrasi 100 mcg/ml. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi senyawa aktif pada ekstrak kasar daun putri malu belum dapat memenuhi kriteria sensitif CLSI terhadap MRSA, namun dalam pengembangannya memiliki potensi yang tinggi sebagai antimikroba terhadap MRSA.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun putri malu sensitif dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan memiliki potensi sebagai agen antimikroba yang sensitif terhadap MRSA. Senyawa aktif yang diperkirakan memiliki efek antimikroba adalah senyawa polifenol yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid, sterol, tannin dan saponin, berdasarkan penelitian kualitatif yang telah banyak dilakukan.⁵⁻⁹ Senyawa yang termasuk ke dalam kelompok fenol diperkirakan dapat menyebabkan kerusakan struktur dinding sel mikroorganisme. Senyawa fenol berinteraksi dengan sel mikroorganisme melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Atom O dari fenol berikatan dengan atom H dari protein sehingga ikatan hydrogen antara atom O dari gugus karboksil dan atom H dari gugus amin terputus dan menyebabkan denaturasi protein dinding sel.

Dari potensi ekstrak kasar daun putri malu sebagai antimikroba yang telah dibuktikan pada penelitian ini, diperlukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* dan uji klinis untuk mencapai efikasi efek inhibisi yang optimal. Pembaharuan metode ekstraksi

daun putri malu merupakan salah satu pendekatan untuk mendapatkan konsentrasi senyawa aktif yang maksimal dengan pelarut yang sesuai. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk menentukan *minimum inhibitory concentration* dari senyawa aktif daun putri malu terhadap MRSA.

Penggunaan pelarut yang sesuai dengan tingkat polaritas dari senyawa aktif ekstrak putri malu memberikan pengaruh besar terhadap efek zona hambat yang ditunjukkan. Penelitian oleh Genest *et al* (2008) dan Chowdury *et al* (2008) mengenai aktivitas antimikroba ekstrak putri malu terhadap *Staphylococcus aureus* dengan pelarut methanol menunjukkan zona inhibisi yang sangat rendah.^{10,11} Hal ini diperkirakan terjadi akibat rendahnya kelarutan senyawa aktif yang terdapat pada putri malu dalam pelarut methanol. Berbeda halnya dengan efek antimikroba yang ditunjukkan dalam penelitian ini dan penelitian Kaur *et al* (2011) yang menggunakan etanol sebagai pelarut dimana zat aktif ekstrak putri malu memiliki efektivitas yang tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri.¹² Maka dari itu penelitian lebih lanjut terkait pelarut yang sesuai terhadap zat antimikroba pada daun putri malu diperlukan untuk meningkatkan efektivitas ekstrak tersebut.

Terkait efisiensi konsentrasi yang digunakan, penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun putri malu sebesar 25 mcg/ml secara signifikan telah terbukti memiliki efek antimikroba terhadap *S. aureus* yang lebih baik dibanding kontrol positif. Maka dari itu, konsentrasi minimal yang disarankan adalah sebesar 25 mcg/ml ekstrak daun putri malu untuk mencapai hasil yang optimal dengan mengurangi risiko toksisitas

yang terjadi. Sedangkan dalam potensinya menghambat MRSA, konsentrasi optimal yang disarankan dari ekstrak daun putri malu adalah sebesar 100 mcg/ml. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian pada hewan coba terkait EC50 dan LD50 pada hewan sehingga didapatkan dosis terapeutik yang optimal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dari penelitian ini diketahui bahwa ekstrak daun putri malu sensitif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan MRSA dengan konsentrasi yang disarankan adalah 25 mcg/ml untuk *Staphylococcus aureus* dan 100 mcg/ml untuk MRSA.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wertheim HF, Verbrugh HA. Global Prevalence of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *The Lancet*. 2006;358:1866.
2. The Center for Food Security and Public Health. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*. Iowa State University. Last Updated: January 2011. Akses: 2 November 2012. [<http://www.cfsph.iastate.edu/Factshots/pdfs/mrsa.pdf>]
3. Azmi L, Singh MK, Akhtar AK. Pharmacological and Biological Overview on *Mimosa pudica*. *Int J of Pharm & Life Sci*. 2011; 2(11): 1226-1234
4. Zhang J, Yuan K, Zhou W, Zhou J, Yang, P. Studies on The Active Components and Antioxidant Activities of The Extracts of *Mimosa pudica*Linn. from Southern China. *Pharmacogn Mag*. 2011; 7(25): 35-9.
5. Paul S, Saha D, Chowdury, S. Pharmacognostic Studies on Aerial Part of *Mimosa pudica*. *Asian J Pharm Tech*. 2012; 2(3): 101-103.
6. Rohela GK, Saini K, Surekha M, Christopher T. Screening of Secondary Metabolites and Antimicrobial Activity of *Mimosa pudica*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*. 2011; 2(3): 474-9.
7. Tamilarasi T, Ananthi T. Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of *Mimosa pudica*Linn. *Research Journal of Chemical Sciences*. 2012; 2(2): 72-4.
8. Gandhiraja N, Sriram S, Meena V, Srilakshmi KJ, Sashikumar C, Rajeswari R. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of The Plant Extracts of *Mimosa pudica*Linn. Against Selected Microbes. *Ethnobotanical Leaflets*. 2009; 13: 618-624.
9. Sharma MC, Sharma S. Phytochemical and Pharmacological Screening of Combined *Mimosa pudica* Linn and *Tridax procumbens* for In Vitro Antimicrobial Activity. *International Journal of Microbiological Research*. 2010; 1(3): 171-174.
10. Genest S, Kerr C, Shah A, Rahman MM, Saif GM, Naser E, et al. Comparative Bioactivity Studies on Two *Mimosa* Species. *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromaticas*. 2008; 7(1): 38-43.
11. Chowdury SA, Islam J, Rahaman M, Rahman M, Rumzhum NN, Sultana R et al. Cytotoxicity, Antimicrobial and Antioxidant Studies of The Different Plant Parts of *Mimosa pudica*. *Stamford J Pharm Sci*. 2008; 1(1&2): 80-84.
12. Kaur P, Kumar N, Shivananda TN, Kaur G. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of The Plant Extracts of *Mimosa pudica*L. Against Selected Microbes. *J Med Plants Res*. 2011; 5(22): 5356-5359.

