

ISSN : 0215-0824

BULETIN PENELITIAN
TANAMAN REMPAH DAN OBAT
Bulletin of Research on Spice and Medicinal Crops

Akreditasi LIPI NO. 554/Akred/P2ML.LIPI/09/2013

Volume 26, Nomor 1, Mei 2015



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Agency for Agricultural Research and Development
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN
Indonesian Center for Estate Crops Research and Development
Bogor, Indonesia

Bul. Littro	Vol. 26	No. 1	Hlm. 1-86	Bogor, Mei 2015	ISSN : 0215-0824
-------------	---------	-------	-----------	--------------------	------------------

EFEKTIVITAS EKSTRAK TANAMAN OBAT TERHADAP CENDAWAN PENYEBAB MASTITIS DAN PENCEMAR PAKAN SAPI

The effectivity of herbal plant extracts to fungi causing mastitis and cattle feed contaminant

Riza Zainuddin Ahmad

Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor
Jalan RE Martadinata 30 Bogor 16114
rizamiko@yahoo.co.id

(diterima 08 Agustus 2014, direvisi 21 Januari 2015, disetujui 16 Februari 2015)

ABSTRAK

Tanaman obat berpotensi sebagai alternatif untuk menekan cemaran cendawan pada pakan sapi dan pengobatan mastitis. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan tanaman obat yang berkhasiat sebagai anti cendawan untuk mengendalikan penyakit mastitis dan pencemar pakan sapi. Penelitian dilakukan di Balai Besar Penelitian Veteriner, tahun 2013. Skrining dilakukan pada 10 jenis tanaman obat dengan membuat ekstrak etanol dari daun, umbi, rimpang dan buah. Uji daya hambat pertumbuhan cendawan dilakukan secara *in vitro* dalam cawan petri yang diinkubasi untuk diamati diameter daya hambatnya. Pengujian dilanjutkan dengan pengukuran kadar hambat minimal ekstrak dengan pengenceran 50; 25; 12,5; 6,25; 5; dan 2,5%, lalu dicampurkan dengan media agar dan cendawan uji, diinkubasi pada suhu 25 dan 37°C selama 3-5 hari untuk diamati pertumbuhannya. Hasil skrining menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dan daun cengkeh mempunyai kemampuan daya hambat yang terbaik dibanding ekstrak tanaman lainnya. Daya hambat daun sirih terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus*, *Fusarium solani* dan *Penicillium* sp secara berurutan adalah 11,3; 11,3 dan 20,7 mm; sedangkan daun cengkeh adalah 29,3; 29,0 dan 37,3 mm. Daya hambat daun sirih terhadap pertumbuhan *Candida albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* dan *Trichosporon* sp adalah 25,7; 17,0; 21,0; 26,3 dan 25,7 mm; sedangkan daun cengkeh adalah 19,3; 18,3; 27,5; 29,3 dan 26,3 mm. Daun sirih lebih mudah didapat dan diaplikasikan dibandingkan dengan daun cengkeh, sehingga dipilih untuk uji lanjut. Hasil uji kadar hambat minimum ekstrak daun sirih adalah 2,5%, sehingga dapat digunakan sebagai pengendali cemaran cendawan pada pakan sapi dan mastitis mikotik.

Kata kunci: Tanaman obat, jamur, mastitis, pencemar pakan sapi

ABSTRACT

*Medicinal plants have potency as anti-fungal to suppress mastitis disease and cattle feed contaminant. The study was conducted at Indonesian Research Center for Veterinary Sciences in 2013 and aimed to evaluate medicinal plants with anti-fungal potency to control mastitis disease and cattle feed contaminants. Tens species of medicinal plants was screened by extracting leaves, tubers, rhizomes and fruit using ethanol. Fungal growth inhibition was examined in vitro in petri dishes which were incubated to observe inhibition zone diameter (IZD). The minimal inhibition zone was measured by diluting of 50; 25; 12.5; 6.25; 5; and 2.5% of extract to agar media contained tested-fungi, incubated at 25 and 37° C for 3-5 days to observe fungal growth. The results showed that extracts of betel leaf and clove leaf had the best IZD than others. The IZD of betel leaf to *Aspergillus flavus*, *Fusarium solani* and *Penicillium* sp were 11.3; 11.3 and 20.7 mm respectively; whereas for clove leaf were 29.3; 29.0 and 37.3 mm respectively. Furthermore, the IZD of betel leaf to *Candida albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* and *Trichosporon* sp were 25.7; 17.0; 21.0; 26.3 and 25.7 mm correspondingly, whereas leaf clove were 19.3; 18.3; 27.5; 29.3 and 26.3 mm. Considering betel leaf is easier to be collected and applied than clove leaf, further testing was conducted to evaluate its minimum inhibition concentrate (MIC). The extract of betel leaf had MIC of 2.5%, hence was effective to control mastitis disease and cattle feed contaminant.*

Keywords: Medicinal plant, fungi, mastitis, cattle feed contaminant

PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu sumber protein selain daging yang mempunyai nutrisi lengkap yang sangat diperlukan manusia. Masalah higiene merupakan kendala yang sering dijumpai di dalam peternakan sapi perah. Higiene yang kurang baik dapat mengakibatkan timbulnya penyakit mastitis, khususnya mastitis mikotik yang disebabkan oleh cendawan (kapang dan khamir) patogenik dengan kejadian dapat mencapai lebih dari 15% dan umumnya didominasi oleh khamir (*Candida* sp.). Cendawan (kapang dan khamir) juga dapat mencemari bahan-bahan utama penyusun pakan sapi yaitu biji-bijian seperti jagung, dedak, bungkil dan lainnya yang didominasi oleh kapang (*Aspergillus* spp., *Mucor* sp., *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp.). Cemaran pakan dan susu asal mastitis mikotik menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar (Sultana and Hanif, 2009; Ahmad, 2009; 2012).

Cemaran cendawan yang patogenik dan toksigenik dapat ditemukan pada bahan penyusun pakan dan lingkungan (Ahmad, 2009). Hal ini memungkinkan dapat terjadinya cemaran dimana-mana, termasuk pada pakan sapi dan bahan penyusunnya yang umumnya tidak tahan disimpan dalam jangka waktu yang lama. Kondisi lingkungan dengan kelembapan di atas 80% dan suhu 22-35°C, dapat menyebabkan pencemaran cendawan saat dipanen, transportasi ataupun ketika disimpan di dalam gudang penyimpanan. Cendawan berupa kapang pencemar *A. flavus*, *F. solani* dan *Penicillium* sp. serta khamir *C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* dan *Trichosporon* sp. yang merupakan cendawan pencemar yang banyak ditemukan (Ahmad, 2009; 2012).

Pengendalian cemaran cendawan dapat dilakukan melalui pencegahan dan pengobatan. Pencegahan lebih dianjurkan dari pada mengobati, karena biayanya relatif lebih murah. Pencegahan dimulai dengan sanitasi hingga penggunaan obat anti cendawan berasal dari

bahan kimiawi maupun tanaman obat tradisional. Penggunaan obat herbal merupakan alternatif, karena selain efek residu dan resistensinya rendah, obat tradisional berbahan dasar tanaman relatif lebih murah dan mudah didapat.

Tanaman yang sudah diuji kemampuannya menghambat pertumbuhan cendawan (kapang dan khamir) tertentu sudah banyak dilakukan seperti *Allium ascalonicum*, *Anredera cardifolia*, *Apocynaceae*, *Chrysanthimoides monilifera subsp rotundata*, *Embelia riles*, *Enicostemma littorale*, *Heracleum persicum* (Gopal *et al.*, 2011; Kumalasari dan Sulistyani, 2011; Kommidi *et al.*, 2014; Mahmoudabadi and Nasery, 2009; Najad *et al.*, 2014; Rathi *et al.*, 2010; Wankhede *et al.*, 2013). Namun, yang memenuhi kriteria aplikasi pada pakan dan ambung yang terinfeksi mastitis hanya 10 macam tanaman saja.

Mempertimbangkan hal tersebut di atas maka dilakukan skrining terhadap 10 tanaman asli Indonesia yang menurut pustaka mempunyai khasiat dapat membunuh cendawan. Uji *in vitro* dilakukan terhadap cendawan penyebab utama mastitis mikotik dan pencemar pakan sapi. Tujuan penelitian adalah untuk mencari tanaman Indonesia yang akan digunakan sebagai anti cendawan penyebab mastitis dan pencemar pakan sapi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor tahun 2013. Percobaan meliputi skrining terhadap 10 tanaman tradisional asli Indonesia yang dilaporkan berkhasiat membunuh cendawan yaitu sidaguri (*Sida rhombifolia*), bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*), beluntas (*Pluchea indica*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*), bawang putih (*Allium sativum*), kencur (*Kaempferia galanga*), sirih (*Piper betle*), seuseureuhan (*Piper aduncum*), belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*), dan lengkuas putih (*Alpinia galanga*) (Heyne, 1987; Nurdjannah, 2004; Syamsu *et al.*, 1991). Bagian tanaman yang akan dimanfaatkan untuk diekstrak adalah buah,

daun atau rimpang tergantung pada jenis tanaman.

Metode ekstraksi dan uji *in vitro* khasiat obat herbal setelah diekstrak adalah sebagai berikut:

Pembuatan ekstrak n-heksan dan ekstrak etil asetat etanol (Depkes, 2000) yang dimodifikasi

Pembuatan ekstrak dengan cara maserasi yaitu dengan melarutkan serbuk simplisia dengan cara merendam 500 g serbuk bahan tanaman di dalam cairan penyari non polar n-heksan sampai dua kali volumenya, kemudian dikocok dengan pengocok otomatis selama 24 jam. Perendaman dilakukan hingga diperoleh filtrat yang jernih, dipekatkan dengan rotavapor sampai diperoleh ekstrak kental, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan (evaporasi) sebelum direndam kembali dengan menggunakan larutan penyari semi polar etil asetat. Ekstrak etil asetat etanol diperoleh dengan metode yang sama, tetapi mengganti n-heksan dengan etil asetat etanol 90%. Ampas yang diperoleh direndam kembali dalam larutan penyari polar etanol 96% sebanyak tiga sampai lima kali hingga diperoleh filtrat yang jernih, kemudian disaring dan dipekatkan dengan menggunakan rotavapor sampai diperoleh ekstrak kental.

Uji diameter daerah hambat dan konsentrasi hambat minimal (Lorian, 1980) yang dimodifikasi

Pengujian ekstrak herbal dengan Diameter Daerah Hambat (DDH) dilakukan dengan cara membuat ekstrak etanol herbal 10 macam tanaman dengan konsentrasi 100%, dan dilanjutkan dengan pembuatan media *Saboroud Dekstroza Agar* (SDA) dalam cawan petri, lalu cendawan uji ditanam di atas permukaan media petri. Setelah itu media dilubangi dengan menggunakan pangkal pipet Pasteur (lebih kurang Ø 5 mm) sebanyak enam lubang, kemudian lubang diisi dengan enceran ekstrak tanaman yang diuji, lalu diinkubasi pada suhu 25 dan 37°C selama 3-5 hari. Sepuluh jenis ekstrak tanaman diuji dengan cara seperti tersebut di atas. Kontrol (+)

menggunakan media agar yang ditambahkan perlakuan dan anti cendawan mikostatin, dan kontrol media agar tidak diberi perlakuan dan cendawan. Parameter yang diukur adalah diameter daya hambat yang terbentuk.

Pengukuran Konsentrasi Hambat Minimal (KHM), dilakukan dengan membuat suspensi cendawan uji dengan pengenceran 1×10^{-3} . Ekstrak herbal diencerkan 50; 25; 12,5; 6,25; 5; 4,5; 4; 3,5; 3; 2,5; 2; 1,5; 1; 0,5%. Masing-masing suspensi enceran cendawan dan ekstrak tanaman dimasukkan sebanyak 1 ml ke dalam cawan petri steril kosong. Selanjutnya SDA cair (suhu 45°C) dituang ke dalam campuran suspensi cendawan dan enceran ekstrak herbal, lalu diinkubasi pada suhu 25°C (untuk antikapang pada pakan) dan 37°C (untuk antikhamir pada ambing sapi mastitis) selama 3-5 hari.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap, dengan parameter yang dihitung adalah koloni yang tumbuh. Uji skrining dilakukan terhadap cendawan hasil isolasi dan identifikasi dari pakan dan susu sapi isolat lapang dari Balai Besar Penelitian Veteriner tahun 2013 yaitu *Aspergillus flavus* (B3/KS) asal pakan konsentrat dari Bandung, *Fusarium solani* (B4/DJ) asal daun jagung dari Bandung, *Penicillium* sp (K2A/KS) asal pakan konsentrat dari Bogor, *Candida albicans* (J.11) asal susu dari Jakarta, *C. Krusei* (SK.1) asal susu dari Sukabumi, *C. parapsilopsis* (SK.4) asal susu dari Sukabumi, *C. guilhermondii* (J1) asal susu dari Jakarta dan *Trichosporon* sp (B6/AT) asal susu dari Bandung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diameter daya hambat daun sirih terhadap pertumbuhan *A. flavus*, *F. solani* dan *Penicillium* sp secara berurutan adalah 11,3; 11,3; dan 20,7 mm, sedangkan daya hambat daun cengkeh adalah 29,3; 29,0; dan 37,3 mm. Mikostantin, sebagai pembanding, mempunyai daya hambat pertumbuhan secara berurutan pada *A. flavus*, *F. solani* dan *Penicillium* sp adalah 9,0; 6,0; dan 7,5 mm (Tabel 1, Gambar 1A). Hasil

percobaan menunjukkan bahwa ekstrak daun cengkeh lebih besar kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan kapang uji daripada daun sirih dan Mikostatin.

Diameter daya hambat ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan *C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* dan *Trichosporon* sp secara berurutan adalah 25,7; 17,0; 21,0; 26,3; dan 25,7 mm. Daya hambat ekstrak daun cengkeh adalah 19,3; 18,3; 27,5; 29,3; dan 26,3 mm. Mikostatin mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan cendawan yang sama, berturut-turut adalah 13,0; 10,3; 17,3; 14,0; dan 20,3 mm (Tabel 2, Gambar 1B). Ekstrak daun sirih lebih besar kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan khamir uji daripada daun cengkeh maupun Mikostatin. Hasil percobaan ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Achmad dan Suryana, 2009; Rahmah dan Rahman, 2010).

Efikasi sirih dan cengkeh relatif sama namun keduanya memiliki kandungan zat khasiat yang berbeda. Zat khasiat utama yang terkandung di dalam cengkeh adalah *eugenol beta*, *caryophyllene*, *α humulene*, *eugenyl acetate* (Jirovet *et al.*, 2006; Alma *et al.*, 2007).

Sirih umumnya mengandung minyak atsiri 1-4,2% dan bahan lainnya, terdiri dari alipirokatekol, hidroksikavikol, kavikol, kavibetol, piper betol, kavakrol, estragol, eugenol, piperine, safrole, piperlonguminin, isoeugenol, metal eugenol, karvakol, terpena, seskuiterpena, fenilpropana, fenol, flavonoid dan tanin (Viskash *et al.*, 2012; Reveny, 2011). Beberapa zat khasiat tersebut mampu mereduksi pertumbuhan cendawan, tetapi yang perlu dipertimbangkan keberadaannya adalah fenol, flavonoid, minyak atsiri, tanin dan terpenoid. Menurut Naidu (2000), senyawa fenol akan masuk ke dalam dinding sel mikroba, kemudian merusak ikatan hidrofobik dari komponen membran sel (misalnya protein dan fosfolipid) serta larutnya komponen-komponen

yang berikatan secara hidrofobik sehingga meningkatkan permeabilitas membran. Kerusakan membran sel akan menghambat aktivitas dan biosintesis enzim-enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme. Senyawa fenolik dan terpenoid mempunyai target utama pada membran sitoplasma yang mengacu pada sifat alaminya yang hidrofilik. Aktivitas terpenoid akan mengakibatkan terjadinya kerusakan membran sel akibat komponen-komponen lipofilik.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intra-seluler. Dalam proses ini flavonoid berperan dalam penghambatan sintesis DNA-RNA dengan interkalasi atau ikatan hidrogen melalui penumpukan basa asam nukleat, yang juga dapat menghambat metabolisme energi. Senyawa ini akan mengganggu metabolisme energi dengan cara yang mirip dengan menghambat sistem respirasi, karena dibutuhkan energi yang cukup untuk penyerapan aktif berbagai metabolit dan untuk biosintesis (Cushnie and Lamb, 2005). Minyak atsiri dari Thymus dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel khamir, sehingga minyak masuk lebih dalam dan menyebabkan kerusakan sel (Pina-Vaz *et al.*, 2004 dalam Istianto dan Eliza, 2009).

Tanin mempunyai kemampuan untuk menginaktifkan perlekatan sel mikroba, enzim enzim tertentu dan mengganggu transport protein pada lapisan sel, menghambat proteolitik yang berperan menguraikan protein menjadi asam amino, mengganggu terbentuknya kompleks ion besi karena mengikat ion besi sehingga pada akhirnya terjadi gangguan pada sel. Di dalam target kerjanya tanin bekerja pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan sel menjadi terganggu. Selanjutnya akibat tekanan osmotik dan fisik, sel mengalami lisis (Akiyama *et al.*, 2001 dalam Ngajow *et al.*, 2013).

Ekstrak cengkeh lebih efektif membunuh kapang (Tabel 1) sedangkan ekstrak sirih lebih efektif membunuh khamir (Tabel 2). Namun secara umum daun sirih lebih berkhasiat dan berpotensi membunuh cendawan (kapang dan

khamir). Sehingga untuk percobaan uji Kadar Hambat Minimal (KHM) digunakan daun sirih. Hasil uji KHM diperoleh 2,5% ekstrak daun sirih dengan menggunakan etanol (Tabel 3).

Tabel 1. Diameter daya hambat (DDH) beberapa ekstrak tanaman obat terhadap berbagai jenis kapang.

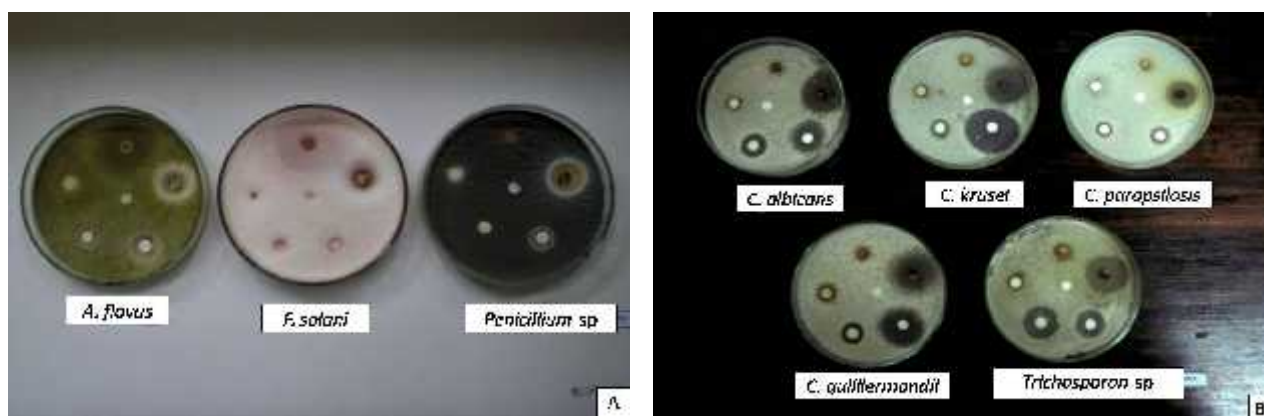
Table 1. Inhibition Zone Diameter (IZD) of several medicinal plants extract to molds.

Kode	Jenis ekstrak	Diameter Daya Hambat (DDH) (mm)		
		<i>A. flavus</i>	<i>F. solani</i>	<i>Penicillium sp</i>
1	Sirih (daun)	11,30*)	11,30	20,70
2	Belimbing wuluh (buah)	6,00	6,00	6,00
3	Kencur (rimpang)	9,30	6,00	7,00
4	Bunga pukul empat (daun)	6,00	6,00	6,00
5	Bawang putih (umbi)	8,80	6,00	8,00
6	Beluntas (daun)	6,00	6,00	18,00
7	Cengkeh (daun)	29,30	29,00	37,30
8	Lengkuas (rimpang)	27,00	22,30	33,30
9	Seuserehan (daun)	6,00	6,00	6,00
10	Sidaguri (daun)	6,00	6,00	6,00
(+)	Mikostatin	9,00	6,00	7,50
	Kontrol	0,00	0,00	0,00

Keterangan/Note:

*) : Rata-rata dari tiga ulangan/Mean from three replications

(+) : Kontrol Positif/Positive control



Gambar 1. Diameter Daya Hambat (DDH) ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan kapang dan khamir. (A) DDH terhadap kapang *A. flavus*, *F. solani* dan *Penicillium sp*. dan (B) DDH terhadap khamir *C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* dan *Trichosporon sp*.

Figure 1. Inhibition Zone Diameter (IZD) of betle leaf extract to the molds and yeast growth. (A) IZD of *A. flavus*, *F. solani* and *Penicillium sp* and (B) IZD of *C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* and *Trichosporon sp*.

Tabel 2. Diameter Daya Hambat (DDH) beberapa ekstrak tanaman obat terhadap berbagai jenis khamir.
 Table 2. Inhibition Zone Diameter (IZD) of several medicinal plants extracts to yeasts.

Kode	Jenis ekstrak	Diameter Daya Hambat (DDH) (mm)				
		<i>C. albicans</i>	<i>C. krusei</i>	<i>C. parapsilosis</i>	<i>C. guilliermondii</i>	<i>Trichosporon sp</i>
1	Sirih (daun)	25,7*)	17,0	21,0	26,3	25,7
2	Belimbing wuluh (bh)	6,0	6,0	6,0	6,0	12,0
3	Kencur (rimpang)	8,3	6,0	10,0	7,3	9,7
4	Bunga pukul 4 (daun)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
5	Bawang putih (umbi)	10,0	7,0	6,0	11,0	6,7
6	Beluntas (daun)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
7	Cengkeh (daun)	19,3	18,3	27,5	29,3	26,3
8	Lengkuas (rimpang)	13,7	10,8	15,8	25,7	9,3
9	Seuserahan (daun)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
10	Sidaguri (daun)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
(+)	Mikostatin	13,0	10,3	17,3	14,0	20,3
	Kontrol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Keterangan/Note:

*) : Rata-rata dari tiga ulangan/Mean from three replications

(+) : Kontrol positif/Positive control

Tabel 3. Kadar Hambat Minimal (KHM) ekstrak daun sirih terhadap *A. flavus* dan *C. albicans*.
 Table 3. Minimum Inhibition Concentrate (MIC) of betle leaf extract to *A. flavus* and *C. albicans*.

Cendawan	Konsentrasi ekstrak (%)												
	50	25	12,5	6,25	5	4,5	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5
<i>A. flavus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

Keterangan/Note:

(+) : Ada pertumbuhan/Fungal growth detected

(-) : Tidak ada pertumbuhan/No fungal growth

Tabel 1 dan 3 menunjukkan bahwa semua bahan tanaman uji dapat digunakan untuk mengendalikan cendawan penyebab penyakit mastitis dan pencemaran pakan sapi, memungkinkan penggunaan daun sirih serta ekstraknya sebagai anti cendawan untuk aplikasi terhadap cendawan penyebab mastitis dan cendawan pencemar pakan sapi. Aplikasi langsung berupa ekstrak atau daun dalam bentuk serbuk atau tepung melalui pakan atau langsung diberikan pada hewan memberikan hasil yang baik. Hal ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Masniari *et al.* (2006) bahwa ekstrak sirih dapat menyembuhkan mastitis ringan yang ditunjukkan dengan jumlah sel mikroba yang ditemukan

400.000-1.500.000 ml⁻¹ susu.

KESIMPULAN

Ekstrak daun sirih dapat digunakan sebagai pengendali cemaran cendawan pada pakan sapi dan pengendalian mastitis mikotik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Litbang Kemtan atas dana kegiatan APBN tahun 2013, juga kepada Drh. Djaenudin Gholib dan Yuningsih, BSc di bagian Toksikologi dan Mikologi di BB Litvet atas masukan dan saran. Wawan Sugiawan, Ermayati dan Usman atas bantuannya di laboratorium dan di lokasi peternakan Bandung, Jakarta, Lampung, Serang dan Sukabumi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad dan I Suryana. 2009. Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) terhadap *Rhizoctonia* sp secara In Vitro. *Bul. Littro* 20(1): 92-98.
- Ahmad RZ. 2009. Cemaran Kapang pada Pakan dan Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 28(1): 15-22.
- Ahmad RZ. 2012. Mastitis Mikotik di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. hlm. 403-410. Bogor, 7-8 Juni 2011.
- Alma MH, M Ertas, S Nitz and H Kollmannsberger. 2007. Chemical Compositions and Content of Essential Oil from the Bud of Cultivated Turkish Clove. *Bioresources* 2(2): 265-269.
- Cushnie TPT and AJ Lamb. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents* 26: 343-356.
- Depkes (Departemen Kesehatan Republik Indonesia). 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta. Ditjen POM pp. 1-11.
- Gopal TK, S Vidyadhar, M Saidulu, UM Reddy, L Chamundeewari, S Reddy, A Saidulu, and D Banji. 2011. In Vitro Antifungal Activity of Various Extracts of *Enicostemma littorale*. *IJP'S Journal of Biotechnology and Biotherapeutics* 1(2): 25-30.
- Heyne K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid 1-4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta. Hlm. 1-1852.
- Istianto M dan Eliza. 2009. Aktivitas Antijamur Minyak Atsiri terhadap Penyakit Antraknos Buah Pisang di Penyimpanan pada Kondisi Laboratorium. *J. Hort* 1(2): 192-198.
- Jirovet L, G Buchbauer, I Stoilova, A Stoyanova, A Krastanov and Z Schmidt. 2006. Chemical Composition and Antioxidant Properties of Clove Leaf Essential Oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(17): 6303-6307.
- Kommidi DR, HR Kandappa, B Moodley, NA Koobanally and P Govender. 2014. Bio Evaluation of Different Crude Extracts of *Chrysanthemoides monilifera* subsp. *Rotundata*. *Turkish Journal of Biochemistry* 3(1): 87-92.
- Kumalasari E dan N Sulistyani. 2011. Aktivitas antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera cardifolia* (Tenore Steen) terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 1(2): 51-62.
- Lorian V. 1980. Antibiotic in Laboratory Medicine 2nd William and Wilkins. London. 754 p.
- Mahmoudabadi AZ and MKG Nasery. 2009. Antifungal Activity of Shallot *Allium ascalonicum* Linn (Liliaceae) In Vitro. *Journal of Medicinal plants Research* 3(5): 450-453.
- Masniari P, MN Susan dan Adriani. 2006. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) terhadap Mastitis Sublikinis. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12-13 September 2005. Hlm. 1015-1019.
- Najad BS, M Rajabi, AZ Mahmoudabadi and M Zarrin. 2014. In Vitro Anti-Candida Activity of the Hydroalcoholic Extracts of *Heracleum persicum* fruit Against Pathogenic Candida Species. *Jandishapur J. Microbiol* 7(1): 1-4.
- Naidu AS. 2000. Natural Food Antimicrobial System. CRC Press, Florida. 818 p.
- Nurdjannah N. 2004. Diversifikasi Penggunaan Cengkeh. *Perspektif* 3(2): 61-70.
- Ngajow M, J Abidjulu and VS Kamu. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *J. Mipa Unsrat* 2(2):128-132.
- Rahmah N dan A Rahman KN. 2010. Uji Fungistatik Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) terhadap *Candida albicans*. *BioScientiae* 7(2): 17-24.
- Rathi SG, VH Bhaskar and PG Patel. 2010. In Vitro Antifungal Screening of *Embelia riles* Plant Extract Through EUCAST Method. *International Journal of Pharma Sciences and Research* 1(2): 134-138.
- Reveny J. 2011. Daya Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Daun Sirih Merah (*Piper betle* Linn). *Jurnal Ilmu Dasar* 12(1): 6-12.
- Sultana N and NQ Hanif. 2009. Mycotoxin Contamination in Cattle Feed and Feed Ingredients. *Pakistan J* 2(4): 211-213.

- Syamsu H, S Srigati dan JR Hutapea. 1991. Inventaris Tanaman Obat. Departemen Kesehatan. Jilid 1. pp. 234-235.
- Vikash C, T Shalini, NK Verma, DP Singh, SK Chaudary and R Asha. 2012. *Piper Betle*; Phytochemistry, Traditional Use and Pharmacological Activity : A Review. *International Journal of Pharmaceutical Research and Development* 4(4): 216-223.
- Wankhede SB, MM Routh, SB Rajput and SM Karuppayil. 2013. Antifungal Properties of Selected Plants of Apocynaceae Family Against the Human Fungal Pathogen *Candida albicans*. *International Current Pharmaceutical Journal* 2(7): 122-125.