

# KAPANG DERMATOFIT *Trichophyton verrucosum* PENYEBAB PENYAKIT RINGWORM PADA SAPI

DJAENUDIN GHOLIB dan S. RACHMAWATI

Balai Besar Penelitian Veteriner, Jl. R.E. Martadinata No. 30, Bogor 16114

(Makalah diterima 31 Desember 2009 – Revisi 1 Maret 2010)

## ABSTRAK

Penyakit *ringworm* adalah penyakit jamur superfisial, menyerang bagian permukaan tubuh yaitu kulit, rambut, bulu dan tanduk. Bagian tubuh tersebut mengandung zat keratin, protein struktural berbentuk fibrin, yang disukai untuk pertumbuhan jenis jamur ini. Penyakit ini menyerang hewan dan manusia (zoonosis), mengakibatkan kerontokan bulu, kulit bersisik, pembengkakan, kulit kemerahan dan gatal. Infeksi akan mempengaruhi kesehatan dan produksi, dan penularan penyakit tergolong mudah, maka penting untuk diperhatikan di bidang veteriner. Agen penyebab penyakit adalah kapang dermatofit terutama spesies *Trichophyton verrucosum*. Kasus-kasus yang terjadi di Indonesia dan dilaporkan secara resmi baru ditulis pada tahun 1980, yaitu pada sapi-sapi perah impor Australia, dan penyebabnya adalah *T. verrucosum*. Laporan kasus akhir-akhir ini terjadi pada sapi perah dara dan sapi laktasi. Uji patogenitas pada hewan kelinci dengan cara infeksi buatan menunjukkan adanya peradangan, dan sampel kerokan kulit yang ditanam ke media agar Sabouraud menunjukkan pertumbuhan koloni jamur tersebut. Pascainfeksi atau vaksinasi memberikan daya tahan terhadap hewan sapi, sehingga program vaksinasi dapat diterapkan dalam penanggulangan penyakit disamping pengobatan.

**Kata kunci:** *Trichophyton verrucosum*, ringworm, sapi

## ABSTRACT

### DERMATOPHYTES FUNGI *Trichophyton verrucosum* A CAUSATIVE AGENT OF RINGWORM DISEASE ON CATTLE

Ringworm is a superficial mycosis which affected surface parts of the body such as skin, hair, nail or horn. These parts are rich of keratine that required for the fungi to grow. The disease affects both animals and human (zoonosis), and it results in hair loss, crusted of skin, swelling, erythema and itchy. The disease is considered as important because it affects health condition and animal production. The causative agent is fungal dermatophytes group especially *Trichophyton verrucosum*. Cases occurred in Indonesia and first officially reported and published in 1980 on imported dairy cows from Australia, and a causative agent was identified as *Trichophyton verrucosum*. Recently, the same cases occurred in young dairy calves and lactating cattle. Pathogenity test in rabbits by artificial infection revealed the growth of the colonies. Post infection and vaccination provide resistency on cattle. Therefore beside therapeutic method, the vaccination program is useful to be included in prevention of the disease.

**Key words:** *Trichophyton verrucosum*, ringworm, cattle

## PENDAHULUAN

Penelitian penyakit *ringworm* mulai diperhatikan kembali setelah berkembang ilmu mikologi kedokteran. Penyakit ini seolah-olah terabaikan di sekitar pertengahan abad 19 karena dunia terfokus pada penemuan bakteri dan virus yang berperan sebagai penyebab penyakit. Puncak perkembangan penelitian penyakit mikotik ditunjukkan oleh Sabouraud, seorang ahli dermatologi Perancis dengan karyanya yang monumental *Les Teignes* pada tahun 1910 (AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973).

Jenis jamur sebagai penyebab *ringworm* adalah kelompok dermatofit, termasuk kelompok *Deuteromycota*. Perbedaan antara spesies tergantung

pada perbedaan morfologi makroskopik dan gejala klinis dari infeksi. Jenis jamur yang hubungan secara filogeniknya tidak cocok, sering dikelompokkan ke dalam kelompok ini sampai hubungan filogeniknya ditentukan secara tepat. Jenis jamur ini pernah dikelompokkan ke dalam jamur *Imperfect* (tidak sempurna, *anamorphic*) karena tidak ada spora seksual (AJELLO, 1971). Berdasarkan morfologi makrokonidia, ordo dari jamur dermatofit pertama kali ditentukan menjadi 3 genus, yaitu *Trichophyton*, *Microsporium* dan *Epidermophyton* oleh EMMONS pada tahun 1934. Sejumlah spesies di dalam subdivisi *Deuteromycotina* mempunyai siklus hidup seksual/jamur *perfect* (sempurna, *teleomorfis*) dan membentuk ascospora. Spesies ini sekarang diklasifikasi ke dalam famili

*Gymnoascaceae* dari subdivisi *Ascomycotina*. Spesies yang berstatus *perfect* dari genus *Trichophyton* dan *Microsporium* masing-masing dimasukkan ke dalam genera *Arthroderma* dan *Nannizia*. Status jenis *perfect* ini berguna untuk identifikasi spesies tertentu. Untuk tujuan identifikasi, diutamakan pengenalannya kepada sel konidiana dari suatu isolat (STOCKDALE, 1964).

Di dalam bidang veteriner, hanya genus *Trichophyton* dan *Microsporium* yang berperan penting untuk kesehatan hewan. Jumlah spesies yang telah diketahui dari masing-masing genus, yaitu *Trichophyton* (26 spesies), *Microsporium* (14 spesies), dan *Epidermophyton* (1 spesies). Diantaranya hanya 23 spesies dikenal sebagai patogen baik pada hewan maupun manusia, yaitu 15 spesies *Trichophyton* sp., 7 spesies *Microsporium* sp. dan *Epidermophyton floccosum* (hanya menginfeksi manusia) (AL-DOORY, 1980).

Masing-masing jenis dermatofit mempunyai kecenderungan menginfeksi jenis hewan yang berbeda, misalnya pada sapi (*Trichophyton verrucosum*), kuda (*T. equinum* dan *Microsporium equinum*), anjing dan kucing (*M. canis*), mencit dan kucing (*T. quenckeanum*) (AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973).

Identifikasi jenis jamur ini berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu mikologi medis yang berkaitan dengan biokimia, ekologi, epidemiologi dan genetik. REBELL dan TAPLIN (1970) melakukan identifikasi berdasarkan koloni atau disebut dengan istilah thallus yang tumbuh di media pertumbuhan (makroskopik), dan strukturnya terdiri dari miselium atau hifa dan sel spora atau konidia (mikroskopik). Koloni dermatofit pada media agar berbentuk bulat, menyebar radier seperti kapas (*floccose*), seperti karpet atau beludru (*fluffy*), permukaan rata atau bercelah, berlipat, tekstur padat, tetapi ada yang licin (*glabrous*). Hifa berbentuk benang memanjang dan bercabang serta bersekat-sekat, atau bentuk berbuku (*arthroconidia/arthrospora*), bentuk terakhir berperan dalam sifat infektivitasnya. Sel konidia terdiri dari makrokonidia dan mikrokonidia. Bentuk makrokonidia memanjang bersekat, seperti *spindle* atau cerutu. Bentuk mikrokonidia bulat, lonjong, atau seperti gada (*clavate*) dan mempunyai satu sel. Meskipun demikian, sifat dermatofit yang pleomorfik, sering berubah bentuk, dan ini terutama ada hubungannya dengan komposisi media seperti koloni yang berubah menjadi bentuk seperti kapas (*floccose*) terjadi bila media mengandung glukosa, maka pembiakan berulang dari isolat yang baru diisolasi, penting dilakukan di laboratorium sampai tercapai bentuk yang stabil (AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973; AINSWORTH, 1986).

## PENULARAN PENYAKIT

Jenis jamur dermatofit kemungkinan besar berasal dari tanah (geofilik), tetapi sebagian meninggalkan sifat saprofitnya dan berubah menjadi parasit. Hal ini disebabkan adanya proses adaptasi, dengan hilangnya status *perfect* (siklus hidup seksual) menjadi status *imperfect* (aseksual). Penyebaran penyakit terjadi lewat kontak langsung antara hewan (*zoophilic*), antara manusia (*anthropophilic*) atau dari hewan ke manusia (*zoonotic*), jarang terjadi menular dari manusia ke hewan. Kejadian infeksi dari hewan ke manusia biasanya menyerang pemelihara ternak dengan cara kontak langsung atau tidak langsung melalui alat-alat yang digunakan. Tergantung dari habitat dan jenis induk semang, sebagian jenis dermatofit dapat menginfeksi induk semang secara luas, sementara yang lain hanya menginfeksi beberapa jenis hewan. Satu spesies hewan bisa terinfeksi oleh beberapa spesies dermatofit. Menurut EDWARDSON dan ANDREWS (1979), masa inkubasi infeksi sekitar 1 bulan, lamanya suatu infeksi pada satu kelompok ternak pada anak sapi, berlangsung selama 8 bulan, dan tiap ekor mengalami infeksi rata-rata 2 bulan. Kejadian sering terdapat pada kelompok besar, karena terlalu padat dan kontak antar individu besar. Musim berpengaruh untuk menyebarnya penyakit, yaitu di musim dingin atau penghujan. Di luar induk semang, jamur *T. verrucosum* bisa tahan selama 4 – 5 tahun, yaitu mencemari peralatan di dalam kandang, terutama yang terbuat dari kayu, sisa-sisa rontokan epitel kulit dari penderita, sehingga dalam lingkungan tersebut, kemungkinan sapi akan selalu kontak dengan jamur. Tetapi viabilitasnya dapat berkurang oleh sinar matahari, sehingga jamur hanya bertahan dalam beberapa bulan. Menurut CARTER dan WISE (2004), produk ekstra-seluler dari dermatofit (keratinase, elastase, dan collagenase) sangat berperan penting dalam patogenitas penyakit. Enzim-enzim tersebut mencerna jaringan dari induk semang untuk mendapatkan nutrisi guna pertumbuhannya. Enzim ini bisa menimbulkan reaksi radang dari dermatofit tertentu pada induk semang.

## DIAGNOSIS

Penyakit *ringworm* dapat dikenali melalui gejala klinis, isolasi dan identifikasi jamur melalui pengambilan dan penanaman sampel pada media agar Sabouraud. Sampel berupa kerokan kulit atau bulu pada lesi, bagian yang akan diambil sampelnya dibersihkan dulu dengan alkohol, lalu dengan menggunakan pisau skalpel, lesi dikerok sampai bagian tersebut menjadi tipis dan berdarah setelah bagian atas lesi terkikis.

Sampel dikoleksi ke dalam kertas atau plastik bersih lalu disimpan di laboratorium, dan ditunggu sampai 1 atau 2 hari, tujuannya adalah untuk mematikan organisme lain seperti bakteri, sehingga tidak berkompetisi dengan pertumbuhan jamur di media. Dengan cara ini maka pemberian antibiotik pada media tidak lagi diperlukan. Antibiotik yang biasa digunakan untuk pembiakan jamur adalah *cycloheximide* (0,4 g/liter) dan *chloramphenicol* (0,05 g/liter) Pemiakan sampel dilakukan dengan cara menempelkannya ke permukaan media agar Sabouraud yang mengandung *actidion* 0,5 mg/ml pada cawan petri dengan menggunakan kawat ose. Penggunaan *actidion* berfungsi untuk membunuh jamur pencemar, supaya tidak terjadi kompetisi dan menghambat pertumbuhan dermatofit. Biakan dari sampel disimpan di inkubator dengan suhu 37°C selama 7 atau 14 hari (AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973; JUNGERMAN dan SCHWARTZMAN, 1972). Koloni jamur dermatofit yang tumbuh lalu diisolasi dan diidentifikasi secara makroskopik dan mikroskopik. Pemeriksaan secara makroskopik dilakukan dengan memeriksa bentuk, permukaan, warna, konsistensi dan ukuran dari koloni yang tumbuh dan pemeriksaan sample natif langsung di bawah mikroskop dengan menggunakan larutan KOH atau NaOH (10 atau 20%), dan juga bisa ditambahkan larutan DMSO (36% dimethylsulfoxide) untuk menambah daya penetrasi dan mempertegas gambaran mikroskopik. Struktur mikroskopik terdiri dari hifa/miselium, sel konidia/spora, atau klamidospora, mikro dan makrokonidia. Ukuran dan bentuk makro- dan mikrokonidia dan ketebalan dinding sel adalah

struktur mikroskopik yang penting untuk spesifikasi (CARTER dan WISE, 2004; ALDOORY, 1980; AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973; JUNGERMAN dan SHCWARZMAN, 1972).

Diagnosis secara klinis pada sapi meliputi lesi berbentuk bulat sebesar koin dengan ukuran dari 1 cm sampai melebar luas, bulu rontok, bersisik, menebal, terjadi keropeng (*crust*) warna mula-mula putih, kuning kecoklatan, kotor atau keabuan (seperti asbes), permukaan kasar. Pada yang baru terinfeksi warna kulit kemerahan dan masih tipis belum bersisik, berbentuk bulat. Bentuk spesifik dari infeksi dermatofit adalah timbulnya *erythema* yang menyebabkan terjadinya hiperkeratosis dan *kerion* (AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973; JUNGERMAN dan SCHWARTZMAN, 1972).

Pertumbuhan koloni *T. verrucosum* tergolong lambat, memerlukan waktu inkubasi sekitar 2 minggu pada media agar Sabouraud. Suhu optimal yang diperlukan adalah 37°C. Sifatnya tidak tahan terhadap suhu pembekuan, pada penyimpanan dengan kering beku pertumbuhan kembali koloni pada media agar Sabouraud jumlahnya sedikit sekali (tidak subur) dibandingkan dengan penanaman ulang dari koloni yang berasal dari media. Koloni berbentuk bulat dengan diameter 3 – 15 mm (Gambar 2), permukaan berlipat, meninggi berbentuk cembung, bagian bawah koloni bersatu dengan media, sehingga sulit dipisahkan, konsistensi padat, keras. Warna koloni putih keabuan, licin (*glabrous*). Pertumbuhan koloni *T. verrucosum* terjadi dalam 3 bentuk atau varian, yaitu *var album*, *var ochraceus* dan *var discoides* (REBELL dan TAPLIN, 1970).



**Gambar 1.** Seekor sapi perah dara menderita penyakit *ringworm* oleh *Trichophyton verrucosum*, yang telah terinfeksi selama 2 bulan. Kasus di peternakan daerah Nyalindung, Sukabumi

**Sumber:** BBALITVET (2009)



**Gambar 2.** Koloni *T. verrucosum* pada media *Sabouraud* yang dibiakkan langsung dari sampel kerokan kulit dari kasus sapi (Gambar 1), koloni var album. Ukuran diameter 3 – 5 mm. Inkubasi selama 2 minggu pada suhu 37°C

**Sumber:** BBALITVET (2009)



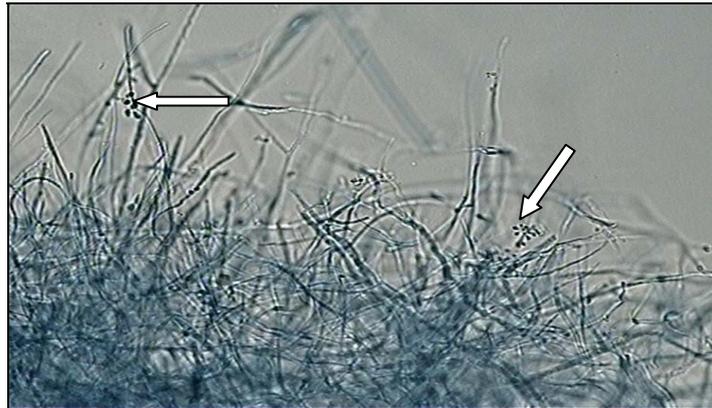
**Gambar 3.** Koloni *T. verrucosum* dari kasus yang sama bentuk var *ochraceus* (setelah biakan ulang/sub culture). Ukuran diameter 15 mm. Inkubasi 10 hari

**Sumber:** BBALITVET (2009)

Secara mikroskopis, struktur *Trichophyton verrucosum* menunjukkan tidak terdapat makrokonidia (Gambar 4), kecuali jika pada media pertumbuhannya ditambahkan penyubur koloni berupa thiamin dan inositol. Mikrokonidia berbentuk lonjong atau oval seperti tetesan embun, biasanya terdapat pada koloni var *ochraceus* terutama yang permukaannya berbulu (*downy*). Klamidospora berjumlah banyak, sebagai ciri spesifik dari spesies, berbentuk bulat membesar pada ujung (*soliter*) miselium atau rantai (Gambar 5 dan 6) (REBELL dan TAPLIN, 1970; AINSWORTH dan

AUSTWICK, 1973; JUNGERMAN dan SCHWARTZMAN, 1972).

Selain pengenalan secara morfologi, jenis dermatofit ini bisa dikenali dengan cara uji nutrisi, yaitu dengan penanaman pada media spesifik seperti thiamine inositol casein agar, ammonium nitrat agar ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$  agar), histidine ammonium nitrat agar, dan casein agar. Inkubasi pada suhu 25° atau 37°C. *T. verrucosum* hanya tumbuh pada media histidine amonium nitrat. (REBELL dan TAPLIN, 1970; AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973).



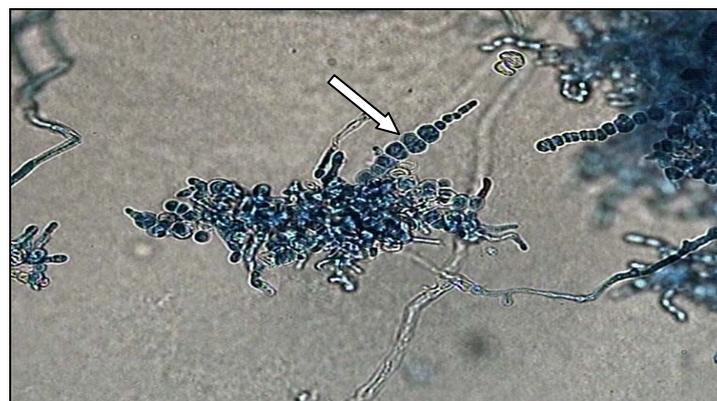
**Gambar 4.** Struktur mikroskopis *T. verrucosum* memperlihatkan sel-sel mikrospora bentuk oval ukuran kecil, menempel pada hifa, seperti tetesan embun. Pewarnaan *lactophenol cotton blue*. pembesaran 400 x

**Sumber:** BBALITVET (2009)



**Gambar 5.** Struktur mikroskopis *T. verrucosum* memperlihatkan sel-sel klamidospora bentuk bulat dan besar pada ujung miselium, pada media agar petri tanpa pewarnaan, setelah inkubasi 2 minggu. Pembesaran 100 x

**Sumber:** BBALITVET (2009)



**Gambar 6.** Struktur mikroskopis *T. verrucosum* dengan pewarnaan *Lactophenol cotton blue* menunjukkan rantai klamidospora. Pembesaran 400 x

**Sumber:** BBALITVET (2009)

## KEJADIAN RINGWORM PADA SAPI DI INDONESIA

Kejadian *ringworm* pada ternak sapi di Indonesia dilaporkan pertama kali pada tahun 1980, dengan penyebabnya *T. verrucosum*, yaitu dengan pemeriksaan secara kultur, isolasi dan identifikasi berdasarkan morfologis (LPPH, 1980). Kejadian penyakit berasal dari sapi-sapi perah KUD impor asal Australia yang masuk pada bulan November 1979 melalui pelabuhan Cilacap. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sapi-sapi mengalami kelelahan di perjalanan dan kurangnya kebersihan selama di dalam kapal, dan kemungkinan memang hewan tersebut sebagai karier penyakit. Kejadiannya bertambah parah ketika dipelihara oleh para petani peternak, dan akhirnya menular ke sapi-sapi lokal. Kejadian ini tersebar di daerah-daerah yang disurvei di sekitar Jawa Tengah yaitu Kabupaten Semarang, Kotamadya Surakarta dan D.I. Yogyakarta. Untuk memperkuat identifikasi, maka pemeriksaan dilanjutkan dengan uji nutrisi pada media spesifik, ternyata penyebabnya adalah *Trichophyton verrucosum* (SUDARISMAN *et al.*, 1981). Beberapa bulan atau setahun setelah kasus di Jawa Tengah, penyakit juga ditemukan pada bibit sapi impor yang masuk ke Jawa Barat dan Sumatera Barat (LPPH, 1982). Kasus di Sulawesi Tengah (Palu) terjadi pada sapi potong Brahman Cross (HASTIONO, 1984). Di Kalimantan Selatan kasus juga menimpa sapi Brahman Cross (SYARWANI *et al.*, 1984). Pada akhir tahun 2009, kejadian penyakit *ringworm* ditemukan di dua peternakan di Sukabumi, yaitu di Kecamatan Nyalindung pada 22 ekor sapi perah dara (umur 1 tahun), dan 1 ekor anak sapi potong (sapi Bali) dan di Kecamatan Sukaraja sebanyak 4 ekor sapi perah laktasi. Dari pemeriksaan kultural sampel kerokan kulit dari kedua tempat yang berbeda tersebut, berhasil diisolasi dan diidentifikasi jenis dermatofit sebagai penyebabnya yaitu *Trichophyton verrucosum*. Sapi-sapi di Kecamatan Nyalindung dipelihara dengan cara dilepas di tanah lapang di atas perbukitan pada waktu pagi hari, dan siang hari kembali ke kandang yang tidak diberi sekat. Di Kecamatan Sukaraja, sapi-sapi dipelihara pada kandang yang bersekat. Permasalahan di kedua tempat tersebut adalah sapi-sapi tampak kotor, jarang dimandikan (karena air sukar diperoleh) (BBALITVET, 2009). Kasus-kasus yang dilaporkan tersebut terjadi bertepatan dengan mulai musim hujan dan saat musim hujan kelembaban tinggi sangat cocok untuk pertumbuhan kapang dermatofit.

### PATOGENITAS *T. verrucosum* PADA HEWAN KELINCI

*T. verrucosum* merupakan dermatofit yang infeksius, karena dermatofitosis adalah penyakit yang

dapat menular dari sapi ke hewan lain seperti kuda, domba, kelinci, tikus dan juga manusia. Spora *T. verrucosum* yang menginfeksi pada sapi, bertunas dan menyerang pangkal dari rambut, serat-serat rambut, sehingga terjadi kerusakan rambut, dan akhirnya terjadi kebotakan (*alopecia*). Pada lapisan permukaan kulit, terutama *stratum corneum*, akan terjadi eksudat dan keluar merembas dari kulit yang rusak dan bercampur dengan sisa-sisa dari kulit dan rambut membentuk lapisan kerak. Lapisan kerak berwarna putih keabuan tampak menonjol disekitar kulit (MICHAEL dan MARK, 2002).

Infeksi buatan pada hewan percobaan kelinci dari isolat kasus *ringworm* sapi, menunjukkan peradangan pada kulit setelah kira-kira 10 hari pascainfeksi (Gambar 7 dan 8). Peradangan yang diakibatkan oleh *T. verrucosum* tampak ringan, kasar, bersisik, warna merah muda, tetapi tidak terdapat penebalan kulit. Sebagai perbandingan, infeksi buatan dengan *T. mentagrophytes* tampak terjadi penebalan kulit, bersisik, bentuk bulat dan warna merah tua. Untuk menguatkan terjadinya infeksi oleh isolat yang diuji, re-isolasi harus dilakukan, yaitu dengan pengambilan sampel kerokan kulit dari hewan yang diinfeksi buatan. Hasil re-isolasi menunjukkan pertumbuhan koloni isolat yang diuji (BBALITVET, 2009). *T. verrucosum* menginfeksi jenis hewan terbatas, terutama pada ruminansia, sedangkan *T. mentagrophytes* spektrum infeksinya lebih luas, termasuk jenis rodensia dan kelinci (AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973; CARTER dan WISE, 2004).

### IMUNITAS TERHADAP PENYAKIT *RINGWORM*

Jamur bersifat antigenik dan respon antibodi yang terbentuk dari induk semang dapat dideteksi dengan berbagai teknik serologis yang dikembangkan, seperti halnya pada infeksi bakteri dan virus. Antigen berupa ekstrak dari dermatofit pertama kali dikenalkan oleh NEISSER dan PLATO pada tahun 1902, dan dinamakan trichophytin dengan zat aktif yang utama galactomanan-peptide (BARKER *et al.*, 1963). Reaksi kulit akibat trichophytin terjadi setelah infeksi berlangsung seminggu atau lebih, ditandai dengan terjadinya *erythema* lokal. Hasil penelitian menyebutkan bahwa sensitivitas kulit dapat bertahan sampai beberapa tahun lamanya (AINSWORTH, 1986). RICHARD *et al.* (1994) mengimunitasi hewan kelinci dengan strain *T. verrucosum* yang di atenuasi (LTF-130) secara intra muskuler dan intra vena. Hasil uji reaksi kulit menunjukkan reaksi positif (*delayed-type hypersensitivity reaction*) dibandingkan dengan kontrol. Uji ini sesuai untuk menentukan adanya antibodi seluler dari hewan yang divaksin.



**Gambar 7.** Infeksi buatan *T. verrucosum* pada kelinci isolat asal sapi  
**Sumber:** BBALITVET (2009)



**Gambar 8.** Infeksi buatan *T. mentagrophytes* pada kelinci dengan isolat asal kukang (BCC-F 0217)  
**Sumber:** BBALITVET (2009)

Dermatofit yang bersifat antigenik dapat dimanfaatkan untuk pembuatan vaksin. Selama ini dikenal jenis antigen yang berupa fraksi polisakarida dan antigen sel hidup dari hasil *attenuation*. Vaksin *attenuated* merupakan vaksin sel hidup yang patogen dan dilemahkan. Sel *attenuated* menghasilkan antibodi proteksi 100% terhadap *T. verrucosum* (KOCIK, 1982; RYBNIKAR *et al.*, 1989; RICHARD *et al.*, 1994). Vaksin ini dikembangkan pada saat pembentukan spora dan awal perkembangan hifa, dan menimbulkan respon imun seluler dari pada pembentuk antibodi yang konsisten dengan penyakit kronis (SMITH dan GRIFFIN,

1995). Antigen bisa sebagai antigen tunggal dari satu jenis dermatofit, atau antigen majemuk sepanjang paling tidak satu antigen termasuk di dalamnya, maka akan menghasilkan respon imun yang memadai untuk menimbulkan resistensi terhadap infeksi ringworm pada hewan yang divaksin. Antigen juga bisa berasal dari lebih satu jenis dermatofit, maka antigen ini bisa terdiri dari antigen-antigen yang umum untuk berbagai spesies dermatofit yang dipakai, dan atau antigen-antigen yang spesifik hanya untuk spesies tertentu. Antigen bisa dari sejenis dermatofit di dalam mana paling tidak mempunyai satu *epitope* yang secara

imunologis identik atau reaksi silang dengan satu *epitope* yang ditemukan di dalam struktur dari substansi yang dihasilkan oleh dermatofit selama infeksi (contoh: toksin yang dihasilkan dan atau disekresikan oleh organisme penyebab infeksi) (MICHAEL dan MARK, 2002). Hasil penelitian tentang vaksinasi telah banyak dilaporkan. Sapi yang divaksinasi dengan vaksin hidup (*attenuated*), akan mengalami kekebalan selama 1 – 3 bulan setelah vaksinasi ke-2, dengan interval vaksinasi 10 – 14 hari dengan vaksin *T. verrucosum*. Vaksinasi dimulai pada umur sapi 2 minggu, kemudian diinfeksi tantang dilakukan dengan cara menempatkan hewan di dalam kandang bekas wabah. Infeksi terjadi masing-masing pada 2 dari 10 ekor yang divaksinasi, dan 10 dari 11 ekor yang tidak divaksinasi. Walaupun yang divaksinasi terkena infeksi, tetapi gejalanya lebih ringan dan lamanya infeksi berlangsung lebih pendek dibandingkan dengan yang tidak divaksinasi (GORDON dan BOND, 1996). Imunitas yang diperoleh dengan vaksin hidup (*attenuated*) *T. verrucosum* menunjukkan pengurangan jumlah yang terinfeksi di lapangan (CARTER dan WISE, 2004). Tetapi laporan lain menerangkan bahwa imunitas hewan yang divaksin bisa berlangsung selama 4 – 5 tahun (TRETJAKOV *et al.*, 1980 dalam GUDDING dan NAESS, 1986). Vaksinasi akan memberikan efek imunitas yang menguntungkan dalam pencegahan penyakit, Vaksin inaktif menimbulkan antibodi protektif setelah uji tantang, tetapi pada sejumlah kasus antibodi tersebut tidak mencukupi. Sedangkan vaksinasi dengan vaksin hidup menimbulkan antibodi yang mencegah terjadinya gejala klinis (GUDDING dan LUND, 1995). Akan tetapi deteksi antibodi terhadap jamur mempunyai kendala. Jamur bersifat antigenik, sehingga dapat merangsang induk semang untuk membentuk antibodi, tetapi sifat antigeniknya relatif lemah sehingga deteksi secara serologis untuk infeksi jamur kurang dominan peranannya jika dibandingkan dengan peran serupa

pada infeksi bakteri dan virus. Selain itu kendala lain juga ditemukan secara umum hampir pada tiap spesies, yaitu kemungkinan adanya reaksi silang, dan adanya antiserum yang heterogen (AINSWORTH, 1986). Vaksin dari antigen *T. verrucosum* membentuk imunitas *humoral* dan *selular* (GUDDING dan NAESS, 1986; GUDDING dan LUND, 1995). Antibodi *humoral* dibentuk oleh fraksi polisakarida dari dermatofit. Fraksi polisakarida dari beberapa spesies dermatofit mempunyai kendala, yaitu diperoleh tidak murni, dan tercampur dengan senyawa nitrogen, sehingga kemungkinan untuk memperoleh reaksi yang spesifik dari teknik serologi kurang memberi harapan (SARAH, *et al.*, 1967). RYBNIKAR *et al.* (2001) melaporkan tentang imunisasi induk sapi yang tengah hamil, dan efek kekebalan terhadap anaknya yang dilahirkan. Imunisasi dilakukan terhadap 12 ekor dan 12 ekor lainnya tidak diimunisasi. Setelah 10 bulan sejak imunisasi ke-2, lalu dilakukan uji tantang dengan strain virulen *T. verrucosum* pada masing-masing kedua kelompok sapi. Sapi imunisasi memperlihatkan gejala klinis ringan dan cepat pulih dibandingkan dengan yang tidak diimunisasi. Tetapi anak-anak sapi yang dilahirkan dari kedua kelompok induk sapi, yang diimunisasi dan yang tidak diimunisasi, dan diuji tantang dengan strain yang sama, tidak memperlihatkan perbedaan imunitas. Dengan demikian ternyata bahwa daya imun tidak diturunkan ke anak yang dilahirkan (Tabel 1 dan 2).

Uji vaksin lainnya telah dilakukan, yaitu sifat imunitas dari vaksin hidup kering beku produk *Bioveta, Ivanovice na Hané, Czechoslovakia*, telah diuji terhadap 422 ekor anak sapi. Kelompok kontrol dan yang divaksin diuji tantang secara *epicutaneous* dengan biakan virulen *Trichophyton verrucosum*. Sekitar 4,4 dan 9,5% dari anak sapi yang ditantang pada hari ke-14 dan ke-25 setelah vaksinasi menunjukkan hanya gejala klinis ringan dan 99 – 100% diproteksi penuh dari hari ke-28, dan imunitas bertahan sampai 1 tahun. Semua

**Tabel 1.** Hasil percobaan infeksi (uji tantang) *T. verrucosum* pada anak sapi dari induk imunisasi dan yang tidak diimunisasi

Kelompok percobaan	Σ Anak sapi	Skor lesi kulit pada hari setelah uji tantang dan jumlah anak sapi																			
		13 hari setelah tantangan					21 hari setelah tantangan					32 hari setelah tantangan					43 hari setelah tantangan				
		-	±	+	++	+++	-	±	+	++	+++	-	±	+	++	+++	-	±	+	++	+++
Anak sapi (induk di imunisasi)	12	3	7	2	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	4	8	0	0	6	5	1
Anak sapi (induk tidak diimunisasi)	12	2	7	3	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	5	7	0	0	7	4	1

–: tanpa lesi kulit; ±: lesi kulit ringan (sisik, papulae); +: lesi soliter kecil; ++: lesi kulit 1/3 – 1/2 area infeksi; +++: lesi kulit > 1/2 area infeksi

Sumber: RYBNIKAR *et al.* (2001)

**Tabel 2.** Efektifitas imunisasi pada induk sapi masa pregnancy

Kelompok percobaan	Σ Sapi	Skor lesi kulit pada area infeksi (tantangan) <i>T. verrucosum</i> , jumlah ekor sapi																			
		13 hari setelah tantangan					20 hari setelah tantangan					28 hari setelah tantangan					34 hari setelah tantangan				
		-	±	+	++	+++	-	±	+	++	+++	-	±	+	++	+++	-	±	+	++	+++
Induk imunisasi	12	0	5	4	3	0	0	4	5	3	0	5	6	1	0	0	12	0	0	0	0
Induk tidak imunisasi	12	4	6	2	0	0	0	0	0	5	7	0	0	0	4	8	0	0	4	5	3

Sumber: RYBNIKAR *et al.* (2001)

kelompok kontrol yang tidak divaksin menunjukkan gejala penyakit setelah uji ditantang. Kesimpulan hasil uji ini menunjukkan bahwa sifat proteksi vaksin ini tinggi.

Deteksi terbentuknya antibodi dengan reaksi imunitas secara ujiantang merupakan metoda yang telah lama digunakan. Akhir-akhir ini FALDYNA *et al.* (2007) meneliti kemungkinan penggantian ujiantang untuk deteksi reaksi imunitas dengan uji *in vitro* pada model sapi *trichophytosis*. Uji *in vitro* yang dilakukan terdiri dari 3 cara, yaitu uji transformasi sel limfosit yang dibentuk oleh antigen spesifik yang diukur dengan penggunaan <sup>3</sup>H-thymidine, uji terbentuknya interferon- $\delta$  (gama) yang terbentuk oleh antigen spesifik, dan deteksi *isotipe* IgG1 dan IgG2 dari antibodi spesifik pada anak sapi yang divaksinasi atau diinfeksi buatan dengan *T. verrucosum*. Hasilnya menunjukkan uji transformasi sel limfosit mempunyai korelasi positif dengan terbentuknya interferon- $\delta$  (gama), dan berkorelasi negatif dengan rasio antara IgG1 dan IgG2. Dari hasil penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa metode ini kemungkinan menggantikan cara lama yaitu ujiantang (*in vivo*) pada deteksi hasil vaksinasi.

### PENANGGULANGAN PENYAKIT

Ringworm umumnya bersifat sembuh sendiri (*self limiting disease*), tetapi hal ini akan berjalan lama yaitu sekitar 9 bulan, bila tidak diobati. Penanggulangan penyakit ringworm dengan cara pengobatan dianggap belum memuaskan, karena pada kejadian wabah, pengobatan secara topikal hanya sedikit berefek menyembuhkan. Walaupun demikian, pengobatan dapat mengurangi lamanya penyakit. Mekanisme secara alami berupa pencegahan yang dapat menggagalkan infeksi sebaiknya dipertimbangkan sebelum pengobatan, terutama pada tahap transformasi spontan atau induksi dari pertumbuhan rambut aktif (*anagen*) ke pertumbuhan rambut tahap tidak aktif (*telogen*), dan tahap penghentian produksi keratin

sebagai hasil dari efek reaksi inflamasi yang kuat pada matrik di pangkal rambut. Sejumlah obat topikal sudah banyak diproduksi dan dipasarkan, tetapi efeknya tergantung bagian tubuh yang diobati, pada kulit yang tidak berambut hasilnya sebagian besar mempunyai efek yang baik dibandingkan dengan bagian yang berambut, yaitu hanya sebagian kecil yang berefek baik. Tapi sejak penemuan antibiotik griseofulvin, pengobatan pada bagian yang berambut menghasilkan efek yang memuaskan. Berbagai macam zat anti fungi mempunyai aktivitas terutama sebagai fungistatik, aktivitasnya menggagalkan perkembangan dari ujung hifa, dan menyebabkan hifa keriting (*curling*), menebal dan distorsi, sedangkan yang bersifat fungisida berefek terutama pada sel-sel jamur yang masih muda dan aktif perkembangannya. Ada 5 proses yang berperan pada pengobatan ringworm, yaitu: (1). bersifat iritasi, yaitu merangsang reaksi peradangan akan berakibat tidak terjadinya infeksi; (2). bersifat keratolitik, akan melepaskan dan membuang stratum corneum, dimana dermatofit menyusup; (3). bersifat fungisida, langsung membunuh atau merusak dermatofit; (4). bersifat fungistatik, yaitu menghambat pertumbuhan dermatofit; (5). zat yang merubah *anagen* (pertumbuhan aktif rambut/bulu) menjadi *telogen* (pertumbuhan rambut/bulu berhenti) atau menghentikan produksi keratin seperti thallium atau radiasi sinar X (JUNGERMAN dan SCHWARTZMAN, 1972). Pemakaian *spray* atau cairan pembersih seperti senyawa *bensuldazic acid* 0,5 – 1%, berguna untuk sterilisasi permukaan tubuh hewan dan lingkungan kandang serta penggunaan sikat dalam pemberian larutan pemutih juga efektif. Berbagai bahan obat yang tak terdaftar secara resmi telah dicobakan dari *snail slime* sampai senyawa *Copper* bentuk *spray* (AINSWORTH dan AUSTWICK, 1973).

Selama berabad-abad bermacam-macam bahan obat yang berasal dari berbagai sumber telah dihasilkan untuk menanggulangi penyakit, baik pada manusia maupun hewan, yaitu yang berasal dari alam, seperti tumbuhan, binatang dan mineral. Pada pertengahan abad ke-19 terjadi peningkatan kecenderungan untuk

mengurangi bahan alami sebagai obat untuk penyakit, dan sedikit demi sedikit mulai digantikan dengan bahan aktif dari senyawa kimia, dan bertambah banyaknya jenis zat kimia murni yang disintesis di laboratorium sehingga semakin dikenal (melalui pengujian klinis yang cukup lama). Pengobatan terhadap penyakit mikotik mengikuti kecenderungan yang sama, dimana saat mendekati abad 19, penyakit mikotik yang paling dikenal terbatas pada penyakit kulit dan mukosa, sehingga variasi obat yang digunakan sedikit. Tetapi perkembangan pengetahuan penyakit mikotik sistemik dan subkutan selama pertengahan abad 19 membawa pengaruh kepada sejumlah penemuan obat-obat baru, dan juga peranannya untuk infeksi pada kulit. Diantara zat-zat kimia sebagai obat topikal untuk pengobatan *ringworm*, diantaranya adalah senyawa sulfur, kalium sulfat, senyawa *mercury* (*mercury chloride/sublimat*), *mercury ammonia*, *phenyl mercuric nitrate*), *copper* (sebagai sulfat, asetat, oleat dan sebagainya), *silver nitrate*, aluminium nitrat, senyawa antimon, *selenium sulphide*, *iodine* (elemen atau iodides), kalium permanganat, dan boraks. Sedangkan senyawa organik adalah alkohol, asam asetat, asam propionat, asam caprilat, asam undesilenat, asam oleinat, asam benzoat, dan salisilat, tanin, ter (dalam air atau salep), *chrysoarobin*, *podophyllin*, dan zat warna gentiana violet dan *carbolfuchsin*. Di bidang veteriner zat yang sama digunakan, seperti oli, *lard* (lemak babi), sabun (*soft soap*) dicampur sulfur, iodine, atau *copper oleate* dianjurkan penggunaannya, *mercury biniodide* (HgI<sub>2</sub>), *silver nitrate* di dalam paraffin lunak (AINSWORTH, 1986; MICHAEL dan MARK, 2002). Obat-obat baru terdiri dari ketokoazol, mikonazol dalam bentuk krim digunakan sebagai obat *ringworm*, baik untuk manusia atau hewan (JAWETZ *et al.*, 1996). Suatu percobaan pengobatan dengan 3,75% thiabendazole dalam gliserin, dan dibandingkan dengan 5% yodium tincture, diaplikasikan dalam interval 3 hari, sebanyak 4 kali aplikasi, hasilnya menunjukkan terjadi persembuhan 86,7% oleh thiabendazole dan 46,7% oleh yodium tincture (PANDEY, 1979). Penggunaan teknik kontrol biologi, seperti dengan jamur pelapuk kayu, *Gleophyllum trabeum* mempunyai efek antijamur paling efektif terhadap dermatofit (GWAK dan KI-SOEB, 2006).

Penanggulangan dengan pencegahan infeksi, adalah lebih utama dibandingkan dengan pengobatan, seperti manajemen sanitasi yang baik meliputi kebersihan hewan, kandang, peralatan dan lingkungan (ventilasi, cahaya matahari yang cukup), isolasi hewan tertular, dan pengkarantinaan hewan yang baru masuk. Program vaksinasi pada hewan muda diperkirakan akan memberi harapan lebih besar untuk pencegahan penyebar luasan penyakit. Vaksinasi akan menurunkan jumlah hewan yang terinfeksi secara nyata, dan anak

sapi yang terinfeksi akan memperlihatkan ukuran lapisan kerak (*crust*) yang sedikit. Pada sebagian besar peternakan, hal ini mungkin tidak banyak menguntungkan, tetapi vaksinasi akan berguna sekali pada peternakan dengan kasus yang hebat, terutama jika terjadi pada sapi dewasa. Dengan memperhatikan efektivitas vaksinasi, yaitu dengan timbulnya proteksi pada hewan yang divaksinasi, maka vaksinasi merupakan program yang berhasil dan direkomendasikan pada peternakan sapi (TORNQUIST *et al.*, 1985).

## KESIMPULAN

Jamur jenis kapang dermatofit, *Trichophyton verrucosum* merupakan agen penyebab utama dari penyakit *ringworm* pada sapi. Kasus-kasus yang terjadi di Indonesia, baru dilaporkan sekitar tahun 1980-an. Setelah itu tidak ada laporan kasus di lapangan, tapi kemungkinan adanya kasus adalah besar, karena iklim tropis dengan kelembaban tinggi di Indonesia sangat cocok untuk pertumbuhan jamur. Kasus *ringworm* akhir-akhir ini ditemukan di daerah Sukabumi, dan penyebabnya adalah *Trichophyton verrucosum*. Terjadinya infeksi seiring dengan terjadinya musim hujan, atau masa peralihan dari musim kemarau ke awal musim hujan. Pencegahan penyakit dengan manajemen sanitasi dan lingkungan kandang adalah lebih utama dari pada pengobatan. Berbagai macam obat sudah lama digunakan seiring dengan sudah lamanya penyakit ini dikenal. Walaupun demikian pengobatan secara topikal kurang efektif pada sapi. Vaksinasi kemungkinan besar memberi harapan untuk penanggulangan penyakit.

## DAFTAR PUSTAKA

- AINSWORTH, G.C. 1986. Introduction to the History Of Medical and Veterinary Mycology, Cambridge University Press. Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney. 228 p.
- AINSWORTH, G.C. and P.K.C. AUSTWICK. 1973. Fungal Diseases of Animals, Second Edition. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, England. 216 p.
- AJELLO, L. 1971. Sexual reproduction among fungi pathogenic to man. A historical review. Mykosen 14: 343 – 352.
- AL-DOORY, Y. 1980. Laboratory Medical Mycology. Lea & Febiger, Philadelphia. 410 p.
- BARKER, S.A., C.N.D. CRUICKSHANK and J.A. MORRIS. 1963. Structure of a galactomanan-peptide allergen from *Trichophyton mentagrophytes*. Biochim. Biophys. Acta. 74: 239 – 246.

- BBALITVET. 2009. Beberapa Tanaman Biofarmaka untuk Penanggulangan Penyakit Ringworm dan Kuman Enterobacter. Laporan Akhir Penelitian Bansos DIKTI (SINTA) T.A. 2009. Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor. 27 hlm.
- CARTER, G.R. and D.J. WISE. 2004. Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology, Sixth Edition Blackwell Publishing. 276 p.
- EDWARDSON, J. and A.H. ANDREWS. 1979. An outbreak of ringworm in a group of young cattle. The Veterinary Record, May 2: 474 – 477.
- FALDYNA, M., E. OBORILOVA, J. KREJCI, R. TESARIK, E. KREJCI, B. PAVLOVA and A. RYBNIKAR. 2007. A correlation of *in vitro* tests for the immune response detection: A bovine trichophytosis model. Vaccine 25(46): 7948 – 7954.
- GORDON, P.J. and R. BOND. 1996. Efficacy of a life attenuated *Trichophyton verrucosum* vaccine for control of bovine dermatophytosis. Vet. Record 19: 395 – 396.
- GUDDING, R. and A. LUND. 1995. Immunoprophylaxis of bovine dermatophytosis. Can. Vet. J. 36(5): 302 – 306.
- GUDDING, R. and B. NAESS. 1986. Vaccination of cattle against ringworm caused by *Trichophyton verrucosum*. Am. J. Vet. Res. 47(1): 2415 – 2417.
- GWAK and KI-SOEB. 2006. Antifungal activities of extracts from liquid culture media of wood-rotting fungi against dermatophytes. Abstract, 232<sup>nd</sup> ACS National Meeting. Riddled with ringworm? <http://blog.mycology.cornell.edu/?p=297> (18 Desember 2009).
- HASTIONO, S. 1984. Penyakit ringworm pada sapi dan aspek sosialnya bagi peternak. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian III(2): 35 – 39.
- JAWETZ, E., J.L. MELNICK and E.A. ADELBERG. 1996. Medical Microbiology. Appleton & Lange, A Simon & Schuster Company. 753 p.
- JUNGERMAN, P.F. and R.M. SCHWARTZMAN. 1972. Veterinary Medical Mycology. Lea & Febiger, Philadelphia. 200 p.
- KOCIK, T. 1982. Evaluation of the immunogenic properties of live and killed vaccines against trichophytosis of guinea pigs and calves. Pol. Arch. Weter 23(3). Riddled with ringworm? <http://blog.mycology.cornell.edu/?p=297> : 95–107 (18 Desember 2009).
- LPPH. 1980. Laporan Survey dan Hasil Pemeriksaan Sementara Ringworm pada Ternak. Propinsi Jawa Tengah. 8 hlm.
- LPPH. 1982. Laporan Survey dan Hasil Pemeriksaan Sementara Ringworm pada Ternak. Kabupaten Bandung Tasikmalaya dan Cianjur. 5 hlm.
- MICHAEL, S. and MARK, W. 2002. Ringworm Vaccine. United States Patent 6428789. <http://www.freepatentsonline.com/6428789.html> (18 Desember 2009).
- PANDEY, V.S. 1979. Effect of thiabendazole and tincture of iodine on cattle ringworm caused by *Trichophyton verrucosum*. Tropical Animal Health and Production 11(1): 175 – 178.
- REBELL, G. and D. TAPLIN. 1970. Dermatophytes, Their Recognition and Identification, Revised Edition. University of Miami Press. 124 p.
- RICHARD, J.L., M.C. DEBEY, R. CHERMETTE, A.C. PIER, A. HASEGAWA, A. LUND, A.M. BRATBERG, A.A. PAHYE and M.D. CONNOLE. 1994. Advances in veterinary mycology. J. Med. Vet. Mycol. 32, Supplement 1: 169 – 187 (8 Januari 2010).
- RYBNIKAR, A., J. CHUMELA and V. VRZAL. 2001. Immunisation of pregnant cows against ringworm and its effect on the progeny. Acta. Vet. Brno. pp. 421 – 423.
- RYBNIKAR, A., J. CHUMELA, V. VRZAL and V. KRUPKA. 2009. Immunity in Cattle Vaccinated Against Ringworm. Mycoses vol. 34. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0507.1991.tb00809.x/abstract>, 9 – 10 pages (8 Januari 2010).
- RYBNIKAR, A., J. CHUMELA. and V. VRZAL. 1989. The development of immunity after vaccination of cattle against trichophytosis. Vet. Med. 34(2): 97 – 100. Riddled with ringworm? <http://blog.mycology.cornell.edu/?p=297> (18 Desember 2009).
- SARAH, F.G., F. BLANK and C.T. BISHOP. 1967. Immunological Studies on Dermatophytes. 1. Serological Reactivities of Neutral Polysaccharides with Rabbit Antiserum to *Microsporium quinckeanum*. J. Bact. 93(3): 1001 – 1008.
- SMITH, J.M. and J.F. GRIFFIN. 1995. Strategies for the development of a vaccine against ringworm. J. Med. Vet. Mycol. 33(2): 87 – 91. Riddled with ringworm? <http://blog.mycology.cornell.edu/?p=297> (18 Desember 2009).
- STOCKDALE, P.M. 1964. Personal Observation on the production of sexual forms of dermatophytes. Ann. Soc. Belge Med. Trop. 44: 821 – 830.
- SUDARISMAN, P. ZAHARI, L. NATALIA, D. GHOLIB dan S. HASTIONO. 1981. Ringworm pada ternak sapi. Kumpulan Makalah Seminar Parasitologi Nasional II, Kongres P4I, Jakarta. hlm. 747 – 750.
- SYARWANI, DJAGERA dan AHMAD. 1984. Laporan Kasus Ringworm pada Sapi Brahman Cross di Kabupaten Banjar dan Tapin, Kalimantan Selatan. BPPH Wilayah V, Banjarbaru.
- TORNQUIST, M., P.H. BENDIXEN dan B. PEHRSON. 1985. Vaccination against ringworm in specialized beef production. Acta Vet. Scand. 26: 21 – 29.
- TRETJAKOV, A.D., A.K. SARKISOV dan S.V. PETROVITCH. 1980. Creation de troupeaux immuns et eradication de la Trichophytose par la vaccination des animaux. Bull. Off. Int. Epizoot. 92: 797 – 803.