

# VAKSIN SKABIES DIBUTUHKAN NAMUN SULIT DIWUJUDKAN

SIMSON TARIGAN

Balai Besar Penelitian Veteriner, Jl. R.E. Martadinata No. 30, Bogor 16114  
tarigan@indo.net.id

(Makalah diterima 5 Mei 2006 – Revisi 14 Pebruari 2007)

## ABSTRAK

*Sarcoptes scabiei*, tungau penyebab skabies, menyerang manusia dan sekurang-kurangnya 40 spesies hewan. Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit ini berupa gangguan kesehatan masyarakat dan kerugian ekonomi sangat besar, karena prevalensinya sangat tinggi. Cara penanggulangan yang tersedia yakni dengan mengobati individu yang terdiagnosa tidak efektif dan tidak praktis. Disamping itu, ketidakpuasan dengan cara ini juga makin lama makin meningkat akibat terbentuknya resistensi pada tungau dan penolakan konsumen terhadap produk ternak yang mengandung residu obat. Vaksinasi diyakini merupakan cara penanggulangan alternatif terbaik, tetapi ketersediaan vaksin skabies masih memerlukan proses yang sangat panjang. Skabies diyakini dapat dikendalikan dengan vaksinasi, karena hewan yang sembuh dari skabies memiliki kekebalan terhadap reinfeksi tungau. Disamping itu, sekalipun tungau skabies hanya menetap pada permukaan kulit dan bukan menghisap darah, tungau menginternalisasi imunoglobulin induk semangnya. Vaksin skabies, seperti juga vaksin ektoparasit lain, merupakan vaksin subunit antigen protektif tungau yang diproduksi menggunakan teknologi rekombinan. Identifikasi protektif antigen pada tungau skabies, yang merupakan langkah awal pembuatan vaksin, terkendala karena sifat protektif antigen yang labil dan konsentrasinya sangat rendah, dan kesulitan mendapatkan tungau dalam kuantitas yang cukup. Identifikasi protektif antigen dengan metode biokimia konvensional, sekalipun telah dapat digunakan untuk beberapa parasit lain, tidak cukup sensitif untuk tungau skabies. Mengidentifikasi antigen protektif hanya diantara kelompok protein yang mempunyai fungsi vital bagi tungau dan yang dapat dijangkau oleh sistem kekebalan induk semang saja mungkin merupakan cara alternatif yang lebih baik. Protein membran saluran pencernaan dan alergen tungau mungkin termasuk dalam kelompok tersebut.

**Kata kunci:** *Sarcoptes scabiei*, antigen protektif, vaksin skabies

## ABSTRACT

### SCABIES VACCINE IS REQUIRED, BUT DIFFICULT TO BE MADE

*Sarcoptes scabiei*, the mite causing scabies, infests human and at least 40 species of animals. The losses associated with the disease as a public health burden and economic losses are enormous because its prevalence is very high. The current available control by treating individuals diagnosed to have the disease is both ineffective and unpractical. Besides, dissatisfaction with the pharmacological control is escalating due to the development of resistance in the mites and rejection by consumers for animals products contaminated with drug residues. Vaccination is considered to be most the attractive alternative control although the availability of vaccine is still a long way off. Control of scabies by vaccination is considered to be feasible since animals recovered from the disease posses protective immunity against mite reinfestation. In addition, despite the fact that the mites reside not deeper than the unvascularised stratum corneum and they are not blood sucking parasites, they do ingest their host immunoglobulin. Vaccine for scabies, as for other ectoparasitic diseases, includes subunit vaccine developed from mite protective antigen produced by recombinant technology. Identification of sarcoptic protective antigen which comprise the first step in the vaccine development impede by the lability and low abundance of the protective antigen, and the difficulty in obtaining sufficient amount of mites. Identification of sarcoptic protective antigen by conventional biochemical technique, although the technique has been successful for other parasites, has been unsatisfactory for *S. scabiei*. Identifying the protective antigen just among proteins having vital functions in the survival of mites and accessible by the effector arms of the host immune system seems to be a more feasible alternative. The allergens and membrane proteins lining the digestive tract of the mites seem to fulfil the criteria.

**Key words:** *Sarcoptes scabiei*, protective antigen, scabies vaccine

## PENDAHULUAN

Penyakit scabies merupakan penyakit menular disebabkan *Sarcoptes scabiei* yang menyerang hewan maupun ternak dan bahkan manusia. Penyakit ini masih

sulit untuk dikendalikan walaupun telah banyak penelitian tentang obat scabies untuk mengatasinya.

Disadari atau tidak, vaksin merupakan benteng yang paling ampuh yang pernah ditemukan oleh umat manusia untuk melindungi dirinya, hewan

kesayangannya dan ternaknya. Penyakit *smallpox* yang pada waktu lalu tersebar di seluruh dunia dan memakan jutaan korban setiap tahunnya dapat diberantas tuntas dari permukaan bumi berkat program vaksinasi (FENNER, 1999). *Smallpox* hanyalah salah satu contoh penyakit saja, masih banyak penyakit pada manusia yang telah dapat diberantas atau dikendalikan setelah ditemukan vaksinnya. Demikian juga dengan penyakit hewan, tanpa vaksin usaha peternakan tentunya akan memerlukan *input* produksi yang sangat tinggi sehingga produk peternakan hanya akan dinikmati oleh segelintir orang kaya saja.

Demikian ampuhnya vaksin dalam mengendalikan penyakit menular sehingga setiap penyakit menular yang menimbulkan kerugian besar selalu diusahakan untuk menemukan vaksinnya. Tulisan ini mengkaji rasionalisasi, kendala dan tahapan yang telah dicapai dalam pengembangan vaksin skabies.

### KEBUTUHAN AKAN VAKSIN SKABIES

Kriteria yang dapat dipakai untuk membuat rasionalisasi; menentukan apakah vaksinasi merupakan cara yang terbaik untuk mengendalikan suatu penyakit menular antara lain besarnya kerugian ekonomi, gangguan kesehatan masyarakat, ketidakpuasan terhadap cara penanggulangan yang tersedia, dan tingkat kesulitan yang dihadapi dalam pengembangan vaksin. Besarnya kerugian ekonomi atau gangguan kesehatan masyarakat akibat suatu penyakit menular terkait dengan prevalensi, keparahan, dan tingkat kesulitan atau biaya untuk pengendalian penyakit tersebut.

Skabies adalah sejenis penyakit kulit menular yang disebabkan oleh tungau *Sarcoptes scabiei* menyerang sekurang-kurangnya 40 spesies dari 17 keluarga mamalia termasuk manusia (ZAHLER *et al.*, 1999). Penyakit ini telah dikenal sejak ribuan tahun yang lalu dan prevalensinya sangat tinggi (RONCALLI, 1987). Diperkirakan sebanyak 300 juta manusia terinfeksi setiap tahun (ARLIAN, 1989). Kasus pada manusia umumnya ditemui pada lingkungan yang berdesakan dan sanitasi yang buruk. Sebuah survei terhadap anak-anak pada suatu penampungan di Sierra Leone menunjukkan bahwa lebih dari 75% anak terkena skabies (TERRY *et al.*, 2001). Menurut sebuah investigasi, sekitar 36% dari 34 002 pasien yang datang berobat ke sebuah rumah sakit pusat di Malawi tahun 1988/1989 terkena skabies (KRISTENSEN, 1991). Dampak infestasi *S. scabiei* pada manusia bukan hanya penyakit kulit disertai kegatalan yang tak tertahankan, tetapi juga sering diikuti infeksi-infeksi bakterial sekunder yang dapat berlanjut dengan *cellulitis*, *lymphangitis* dan *glomerulonephritis* (DIENG *et al.*, 1998; KEMP *et al.*, 2002).

Pada ternak, babi dan kambing merupakan ternak yang paling peka. Berbagai survei menunjukkan bahwa prevalen pada babi sangat tinggi sekalipun pada peternakan modern di Eropa dan Amerika Utara (Tabel 1). Mencermati laporan KAMBARAGE *et al.* (1990) kelihatannya bukanlah hal yang luar biasa apabila seluruh peternakan babi di suatu wilayah terkena skabies. Kerugian ekonomi akibat penyakit tersebut sangat besar. Menurut taksiran DAMRIYASA *et al.* (2004), adanya skabies pada setiap peternakan babi di Jerman berakibat kerugian rata-rata 4200 euro per tahun. Sementara itu, total kerugian akibat skabies pada seluruh peternakan babi di Amerika Serikat ditaksir sekitar US\$ 200 juta pertahun (HOGG, 1989).

Prevalensi skabies pada kambing diyakini juga sangat tinggi namun data yang akurat belum tersedia. Laporan tahunan dari dinas-dinas peternakan dan balai-balai penyidikan penyakit hewan selalu menempatkan skabies sebagai penyakit yang paling utama pada kambing dari tahun ke tahun. Mencermati hasil sebuah pertemuan para petugas kesehatan hewan daerah se Pulau Jawa di Bogor tahun 1994 terungkap bahwa skabies pada kambing merupakan penyakit terpenting kedua setelah penyakit ND pada ayam. Hasil survei langsung di lapangan tetapi dengan sampel yang terbatas memperlihatkan bahwa prevalensi skabies pada kambing berfluktuasi dari < 5% sampai hampir 100%, dan mortalitasnya dilaporkan sangat tinggi yakni 67 – 100% pada anak dan sekitar 11% pada kambing dewasa (BROTOWIJOYO, 1987; MANURUNG *et al.*, 1987). Prevalensi skabies yang tinggi pada kambing juga dilaporkan di negara lain, yakni Malaysia (DORNY *et al.*, 1994), India (PARJA *et al.*, 1995) dan Libya (GABAJ *et al.*, 1992). Karena prevalensi dan mortalitas yang tinggi, kerugian akibat skabies pada kambing tentunya sangatlah besar. Menurut sebuah taksiran tahun delapan puluhan, skabies pada kambing di Indonesia menimbulkan kerugian sekitar US\$ 5 juta per tahun (pada saat itu nilai tukar sekitar tiga ribuan per 1 US\$) (PARSON dan VERE, 1984).

Berdasarkan banyaknya laporan ilmiah yang dipublikasi, anjing merupakan hewan kesayangan yang paling rentan terhadap skabies, sedangkan untuk hewan liar prevalensi skabies yang tinggi telah dilaporkan pada serigala (FORCHHAMMER dan ASFERG, 2000), gorila (KALEMA-ZIKUSOKA *et al.*, 2002), kambing liar (*ibex* dan *chamois*) (FUCHS *et al.*, 2000; LEON-VIZCAINO *et al.*, 1999), *wombat* (SKERRATT *et al.*, 1998) dan sebagainya.

Penanggulangan skabies pada hewan dan manusia dilakukan dengan cara mengobati individu yang secara klinis terlihat menderita skabies dengan skabisida topikal ataupun sistemik. Pemakaian skabisida terbatas untuk tujuan pengobatan saja, tidak dapat dipakai untuk tujuan preventif. Pemakaian skabisida topikal, yang dilakukan dengan cara mengaplikasikannya pada kulit

**Tabel 1.** Prevalen skabies pada beberapa peternakan babi

Laporan	Negara	Jumlah ternak dan peternakan yang diamati	Prevalens berdasarkan ternak/peternakan
ALONSO DE VEGA <i>et al.</i> (1998)	Spain	1318 dan ?*	37% dan ?
DAMRIYASA <i>et al.</i> (2004)	Jerman	2754 dan 110	19,1 dan 45,4%
DAVIES <i>et al.</i> (1996)	USA	1500 dan 50	14 dan 56%
GUTIERREZ <i>et al.</i> (1996)	Spain	818 dan 67	33,7 dan 86,6%
KAMBARAGE <i>et al.</i> (1990)	Tanzania	2021 dan 32	52 dan 91%

? = tidak ada data

yang terlihat terkena skabies sangat tidak praktis. Pengaplikasian obat pada lesi membutuhkan waktu yang sangat lama apalagi bila hewan yang diobati berjumlah besar. Di samping itu, menemukan lesi pada hewan terutama lesi yang masih ringan sangat sulit karena tertutup bulu. Kegagalan mengaplikasikan obat pada lesi yang masih ringan kemungkinan besar berakibat rendahnya efektivitas skabisida topikal pada hewan.

Persoalan ketidakpraktisan pemakaian skabisida topikal, sebagian dapat diatasi dengan ditemukannya ivermectin sebagai skabisida sistemik. Di samping pemakaiannya lebih praktis, ivermectin juga merupakan obat skabies yang sangat manjur sehingga merupakan *drug of choice* untuk skabies (MANURUNG *et al.*, 1990; SEAMAN *et al.*, 1993; VAIDHYANATHAN, 2001). Akan tetapi, ketidakpuasan terhadap ivermectin mulai bermunculan. Kematian pada manusia akibat pemakaian ivermectin telah dilaporkan (BARKWELL dan SHIELDS, 1997). Resistensi *S. scabiei* terhadap ivermectin juga sudah mulai muncul (CURRIE *et al.*, 2004; MOUNSEY *et al.*, 2006). Sekalipun saat ini resistensi masih terdapat di daerah yang terbatas, tetapi mengingat pemakaian ivermectin saat ini sudah intensif dan tungau skabies merupakan parasit obligat, maka persoalan resistensi bisa saja dengan cepat meluas, sehingga dalam waktu tidak lama lagi ivermectin mungkin saja tidak dapat diandalkan untuk pengobatan skabies. Bila hal ini benar-benar terjadi maka pengendalian skabies akan sangat sulit dan kerugian yang ditimbulkannya akan jauh lebih besar lagi. Di samping persoalan di atas, adanya residu kimia pada produk ternak yang diobati dengan skabisida merupakan masalah yang tidak kalah pentingnya.

Besarnya kerugian yang ditimbulkan skabies dan kekurangan-kekurangan yang dimiliki oleh skabisida untuk penanggulangan skabies (tidak praktis, mahal, dan resistensi) merupakan dorongan yang kuat untuk mencari cara penanggulangan alternatif yang lebih efisien. Penolakan konsumen terhadap produk ternak yang mengandung residu kimia makin lama makin besar saja, walaupun residu tersebut belum terbukti mengganggu lingkungan atau kesehatan konsumen.

Penolakan konsumen ini merupakan faktor pendorong terbesar untuk mencari penanggulangan alternatif yang *sustainable*, lebih aman bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat (DONALD, 1994). Untuk itu, vaksinasi merupakan pilihan yang paling ideal karena vaksin akan memberikan perlindungan yang lama, aman bagi hewan yang divaksin, konsumen, dan lingkungan. Keamanan terhadap lingkungan berhubungan dengan sifat vaksin yang targetnya sangat spesifik terhadap parasit yang bersangkutan saja.

Sekalipun sudah jelas bahwa vaksin anti skabies merupakan salah satu kebutuhan utama dalam pengendalian skabies, timbul keraguan apakah vaksin skabies secara teknis dapat dibuat. *Sarcoptes scabiei* tidak menghisap darah dan hanya tinggal di permukaan lapisan epidermis yang tidak memiliki pembuluh darah sehingga menimbulkan keraguan apakah tungau memiliki kontak dengan sistem kekebalan induk semangnya. Kalau kontak tersebut tidak ada, maka pembuatan vaksin tentunya tidak memungkinkan. Akan tetapi keraguan tersebut dapat dibantah karena *S. scabiei* ternyata menghisap imunoglobulin induk semang. Keberadaan imunoglobulin induk semangnya dapat dilokalisasi dalam saluran pencernaan tungau dengan teknik imunohistokimia (TARIGAN, 2005a). Di samping itu, fakta bahwa hewan atau manusia yang sembuh dari skabies memiliki kekebalan terhadap reinfeksi juga memberi indikasi kuat bahwa skabies dapat dikendalikan dengan vaksin yang sesuai (ARLIAN *et al.*, 1994; 1996; MELLANBY, 1944; TARIGAN, 2003a; b).

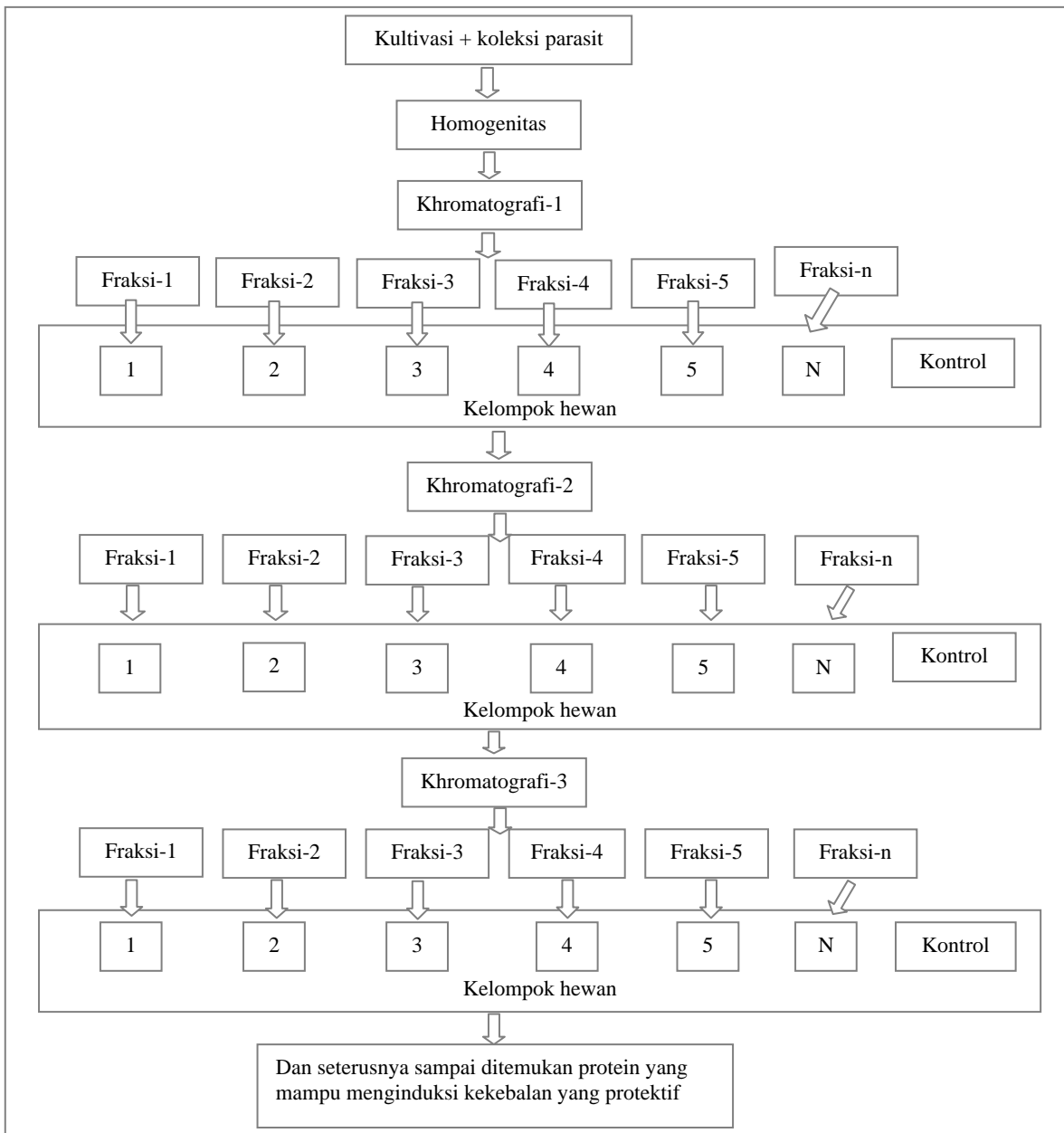
## KENDALA-KENDALA YANG DIHADAPI

### Kompleksitas imunologis skabies

Pembuatan vaksin untuk parasit multiseluler jauh lebih sulit dibandingkan dengan vaksin viral ataupun bakterial. Hal ini disebabkan oleh interaksi antara parasit dan induk semangnya yang sangat kompleks. Infestasi parasit berjalan dengan kronis karena parasit mempunyai kemampuan untuk memperdaya sistem

kekebalan induk semangnya. Vaksin virus atau bakteri dapat dibuat dengan hanya menginaktivasi atau mengatenuasi virus atau bakteri yang bersangkutan dan memproduksi vaksin dalam jumlah besar juga relatif mudah karena mempropogasi virus atau bakteri mudah dan cepat, karena sistem biakan *in vitro* tersedia. Vaksin parasit multiseluler tidak dapat dibuat dengan menginaktivasi atau mengatenuasi parasit yang bersangkutan. Vaksin parasit merupakan vaksin subunit, dibuat dari satu atau beberapa protein parasit yang mempunyai kemampuan menginduksi kekebalan pada hewan yang diimunisasi dengannya. Menemukan

protein protektif tersebut membutuhkan parasit dalam jumlah banyak sebagai *starting material*, peralatan yang canggih dan *skill* yang tinggi dalam biokimia protein, dan hewan yang banyak dalam menguji protektivitasnya (Gambar 1). Setelah teridentifikasi, protein protektif harus diproduksi menggunakan teknologi rekombinan yang juga memerlukan keahlian yang tinggi, biaya yang besar dan waktu yang lama. Vaksin yang komponennya menggunakan protein protektif yang asli dari parasit (bukan rekombinan) tidak mungkin memiliki nilai komersial karena terlampaui mahal.



Gambar 1. Skematik identifikasi protein protektif parasit

## Produksi tungau

Fraksinasi protein tungau dalam usaha mengidentifikasi protein protektif membutuhkan ketersediaan tungau dalam jumlah yang besar. Penyediaan tungau dalam jumlah yang besar mengalami kesulitan karena belum tersedianya sistem biakan *in vitro*. Untuk mendapatkan tungau secara langsung dari hewan yang terinfestasi juga sulit karena ukuran tungau yang mikroskopis dan hidup dalam terowongan di dalam kulit. Peneliti terdahulu memperoleh tungau dengan jalan memungut satu persatu di antara kerokan kulit di bawah mikroskop (FALK dan BOLLE, 1980). Teknik ekstraksi tungau yang lebih efisien telah dikembangkan setelah ANDREWS (1981) mendemonstrasikan bahwa tungau dapat distimulasi keluar dari terowongan dengan cahaya atau panas. Berdasarkan prinsip ini telah dikembangkan suatu metode kultivasi *in vivo* dan pemanenan tungau yang memungkinkan memproduksi tungau dalam jumlah puluhan gram, suatu jumlah yang memungkinkan melakukan fraksinasi protein tungau untuk mengidentifikasi protein protektif (TARIGAN, 1998). Kultivasi dilakukan dengan menginfestasi kambing dengan tungau (*S. scabiei* var. *caprae*), dan alat untuk pemanenannya dibuat dari bahan-bahan yang sederhana dan mudah didapat.

Adakalanya suatu varian tungau dapat dibiakkan dalam hewan yang bukan merupakan induk semang alaminya seperti tungau asal anjing (*S. scabiei* var. *canine*) dapat dibiakkan dalam kelinci, hal ini sangat memudahkan untuk produksi tungau *S. scabiei* var. *canine* karena membiakkan tungau dalam kelinci jauh lebih mudah dan murah dibandingkan pada anjing (ARLIAN *et al.*, 1994).

Isolasi beberapa miligram BM 86, suatu protein protektif pada caplak *Boophilus microplus*, dimulai dengan hampir 1000 gram caplak. Kalau keberhasilan pengisolasian protein protektif suatu parasit mensyaratkan *starting material* sebanyak itu, maka protein protektif *S. scabiei* kemungkinan tidak akan pernah bisa diisolasi karena menurut pengalaman penulis, untuk mendapatkan tungau dalam jumlah puluhan gram saja membutuhkan waktu berbulan-bulan dan puluhan ekor kambing.

## IMUNOPROTEKTIVITAS PROTEIN LARUT TUNGAU

Percobaan pada manusia, kelinci dan anjing menunjukkan bahwa individu bekas penderita skabies (setelah diobati dengan skabisida) memiliki kekebalan yang protektif terhadap reinfestasi tungau skabies (ARLIAN *et al.*, 1994; 1996; MELLANBY, 1944; TARIGAN, 2003a). Karena tungau hanya terdapat pada stratum korneum epidermis maka antigen yang

bertanggung jawab dalam menstimulasi kekebalan tersebut harus mampu berdifusi melewati epidermis dan sebagian dermis untuk mencapai sel *Langerhan* atau *antigen presenting cells* lainnya. Untuk bisa berdifusi, antigen tersebut harus larut dalam air atau cairan ekstraseluler. Atas dasar hipotesis ini, sebuah penelitian dengan tujuan mengidentifikasi antigen protektif dilakukan diantara protein tungau yang larut air atau *soluble mite proteins* (SMP). Protein tungau yang larut dipisahkan dengan kromatografi pertukaran anion menjadi 5 fraksi kemudian tiap-tiap fraksi diimunisasikan kepada kambing (TARIGAN dan HUNTLEY, 2005). Satu minggu setelah vaksinasi ke empat atau terakhir, semua kambing ditantang dengan sekitar 2000 tungau berbagai stadium. Vaksinasi menimbulkan pembentukan antibodi (IgG) antiskabies dengan titer yang tinggi namun respon imun tersebut tidak protektif. Hal ini terbukti dari pengamatan setelah uji tantang di mana keparahan lesi skabies tidak berbeda pada kelompok kambing yang divaksin dengan yang tidak divaksin.

Kambing yang sembuh dari skabies (setelah diobati) juga memiliki titer antibodi IgG antiskabies yang tinggi, tetapi di samping IgG hewan yang memiliki kekebalan protektif ini juga memiliki IgE spesifik skabies. Sedangkan hewan yang diimunisasi dengan SMP tidak memiliki IgE spesifik skabies. Perbedaan ini menunjukkan bahwa respon IgE bukan IgG yang diperlukan untuk proteksi. Hal ini juga sesuai dengan pengamatan kami sebelumnya, bahwa kekebalan pada hewan yang sembuh dari skabies berhubungan dengan reaksi hipersensitivitas tipe I (reaksi yang dimediasi oleh IgE) (TARIGAN, 2003a; b). Tidak terstimulasinya IgE spesifik oleh vaksinasi kemungkinan akibat rute vaksinasi, dosis dan adjuvan yang tidak tepat. Sayangnya, sampai saat ini belum ditemukan cara yang dapat mengarahkan respon imun untuk membentuk IgE.

## IMUNOPROTEKTIVITAS PROTEIN NIRLARUT TUNGAU

Karena kesulitan dengan SMP, pencarian antigen protektif selanjutnya diarahkan kepada protein tungau yang tidak larut, *insoluble mite proteins* (IMP). Usaha ini diilhami oleh keberhasilan pengembangan vaksin caplak, *Boophilus microplus*, dari suatu glikoprotein (BM86) yang tidak larut air dan terdapat pada dinding saluran pencernaan (*mid gut*) caplak (WILLADSEN *et al.*, 1989). Pada saat infestasi caplak, induk semang tidak terpapar dengan antigen tersebut, tetapi apabila hewan diimunisasi dengan glikoprotein tersebut akan terbentuk antibodi spesifik yang dapat membunuh atau menyebabkan kerusakan pada caplak bila mengisap darah hewan yang telah diimunisasi. Antigen seperti glikoprotein BM86 disebut *concealed protective*

*antigen*. Dengan pendekatan yang sama antigen protektif *Haemonchus contortus*, juga telah berhasil diidentifikasi (SMITH *et al.*, 1993). Pendekatan yang sama kemungkinan juga dapat diterapkan pada tungau skabies mengingat tungau ini juga menginternalisasi imunoglobulin induk semangnya (TARIGAN, 2005a). Untuk membuktikan dugaan tersebut, protein nirlarut tungau (*water insoluble mite proteins*) diekstraksi secara bertahap berturut-turut dengan 1,14 M NaCl, 2% SB 3-14 Zwitterion detergent, 6 M Urea, 6 M guanidine-HCl, dan 5% SDS; kemudian masing-masing fraksi diimunisasikan kepada kelompok kambing (TARIGAN, 2005b). Satu minggu setelah vaksinasi ke-6, kambing ditantang dengan 2000 tungau. Uji tantang menunjukkan bahwa semua kelompok kambing tidak memiliki kekebalan protektif terhadap skabies sekalipun titer antibodi (IgG) yang diukur sebelum uji tantang sangat tinggi.

### SENSITIVITAS ANTIGEN PROTEKTIF

Penyebab tidak terdeteksinya antigen protektif pada protein tungau tidak diketahui dengan pasti. Kemungkinan antigen protektif terdegradasi oleh enzim-enzim protease atau terdenaturasi selama proses ekstraksi atau fraksinasi juga telah dikesampingkan. Dalam penelitian berikutnya, tungau yang masih baru diisolasi, dihomogenisasi dalam PBS, disentrifus untuk mendapatkan supernatan dan pelet dan segera diimunisasikan kepada kambing untuk menghindari terjadinya denaturasi dan degradasi. Kelompok kambing yang diimunisasi secara intensif dengan supernatan, pelet atau total homogenat tungau memberikan proteksi yang signifikan (sekalipun hanya sedikit) terhadap uji tantang (TARIGAN, 2006b). Hasil ini menunjukkan bahwa antigen protektif tungau mempunyai sifat sangat labil dan/atau konsentrasinya sangat rendah. Sifat yang sangat labil dan konsentrasi yang teramat rendah tersebut memberi indikasi bahwa isolasi antigen protektif dengan pendekatan yang dipakai (purifikasi biokimia dan vaksinasi trial) tidak efektif untuk tungau *S. scabiei*, sekalipun pendekatan yang sama telah berhasil pada parasit lain (WILLADSEN, 2001).

### PENDEKATAN ALTERNATIF

Antigen protektif merupakan protein komponen tungau yang apabila diserang sistem imun induk semang menyebabkan kerusakan atau kematian tungau. Protein ini disamping memiliki fungsi yang vital untuk tungau juga harus terletak pada suatu lokasi yang dapat dijangkau komponen efektor sistem imun induk semang. Protein struktural (*integral membrane*

*proteins*) yang terletak pada dinding saluran pencernaan atau produk ekskretori/sekretori merupakan kandidat antigen protektif yang baik. Menargetkan hanya protein-protein tersebut, bukan keseluruhan protein yang berlaku pada pendekatan konvensional, tentunya merupakan pendekatan yang lebih fisibel. Untuk itu, studi-studi pendahuluan dengan tujuan mengidentifikasi dan mengkaraktirasi protein-protein tersebut diperlukan untuk mempermudah purifikasi dan evaluasi protektif imunogenitasnya.

Sebelumnya, telah diuraikan bahwa reaksi *IgE-mediated hypersensitivity* memainkan peranan dalam kekebalan protektif skabies. Ini dapat berarti bahwa alergen tungau skabies juga kemungkinan dapat bertindak sebagai antigen protektif. Sampai saat ini, telah diidentifikasi 3 *cDNA libraries* asal *S. scabiei* yang homolog dengan gen penyandi alergen pada tungau debu rumah (*Dermatophagoidean pteronyssinus* dan *D. farinae*) yakni, M-177 (apolipoprotein), glutathione S-transferase dan serine protease (FISCHER *et al.*, 2003; HARUMAL *et al.*, 2003). Penelitian kami baru-baru ini juga telah mengidentifikasi alergen dengan berat molekul sekitar 35 kDa dan alergen hapten (< 10 kDa) (TARIGAN, 2006a). Hasil pengujian alergen M-177 menunjukkan bahwa alergen tersebut dalam bentuk rekombinan tidak mampu menstimulasi pembentukan kekebalan yang protektif setelah diimunisasikan kepada hewan percobaan (HARUMAL *et al.*, 2003). Kecuali alergen M-177, imunoprotektivitas alergen *S. scabiei* belum diketahui.

### KESIMPULAN

Skabies menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat dan kerugian ekonomi yang sangat besar karena prevalensinya sangat tinggi dan tidak tersedianya metode penanggulangan yang efisien. Ketidakpuasan terhadap pemakaian skabisida yang merupakan cara penanggulangan utama saat ini makin lama makin meningkat, karena timbulnya resistensi pada parasit, pencemaran lingkungan dan penolakan konsumen terhadap produk ternak yang mengandung residu pestisida. Vaksinasi merupakan cara alternatif terbaik karena aman bagi lingkungan dan konsumen, dan berpotensi lebih efektif dan murah. Akan tetapi, ditemui kendala yang sangat besar dalam pembuatan vaksin. Tungau dalam kuantitas yang besar sulit diproduksi dan antigen protektif tungau yang akan digunakan sebagai komponen utama vaksin sangat labil dan terdapat dalam konsentrasi yang sangat rendah. Identifikasi protektif antigen dengan metode fraksinasi konvensional sudah dilakukan tetapi belum memberikan hasil yang memuaskan. Metode alternatif untuk isolasi antigen protektif perlu diusahakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- ALONSO DE VEGA, F., J. MENDEZ DE VIGO, J. ORTIZ SANCHEZ, C. MARTINEZ-CARRASCO PLEITE, A. ALBALADEJO SERRANO and M.R. RUIZ DE YBANEZ CARNERO. 1998. Evaluation of the prevalence of sarcoptic mange in slaughtered fattening pigs in Southeastern Spain. *Vet. Parasitol.* 76: 203 – 209.
- ANDREWS, J.R. 1981. The extraction of *Sarcoptes scabiei* from mammalian hosts. *J. Parasitol.* 67: 753 – 754.
- ARLIAN, L.G. 1989. Biology, host relations, and epidemiology of *Sarcoptes scabiei*. *Annu. Rev. Entomol.* 34: 139 – 161.
- ARLIAN, L.G., M.S. MORGAN, C.M. RAPP and D.L. VYSZENSKI-MOHER. 1996. The development of protective immunity in canine scabies. *Vet. Parasitol.* 62: 133 – 142.
- ARLIAN, L.G., M.S. MORGAN, D.L. VYSZENSKI-MOHER and B.L. STEMMER. 1994. *Sarcoptes scabiei*: The circulating antibody response and induced immunity to scabies. *Exp. Parasitol.* 78: 37 – 50.
- BARKWELL, R. and S. SHIELDS. 1997. Deaths associated with ivermectin treatment of scabies. *Lancet* 349: 1144 – 1145.
- BROTOWIJOYO, M.D. 1987. Skabies pada hewan dan permasalahannya. *Bull. FKH UGM* 7: 1 – 5.
- CURRIE, B.J., P. HARUMAL, M. MCKINNON and S.F. WALTON. 2004. First documentation of in vivo and in vitro ivermectin resistance in *Sarcoptes scabiei*. *Clin. Infect. Dis.* 39: e8 – 12.
- DAMRIYASA, I.M., K. FAILING, R. VOLMER, H. ZAHNER and C. BAUER. 2004. Prevalence, risk factors and economic importance of infestations with *Sarcoptes scabiei* and *Haematopinus suis* in sows of pig breeding farms in Hesse, Germany. *Med. Vet. Entomol.* 18: 361 – 367.
- DAVIES, P.R., P.B. BAHNSON, J.J. GRASS, W.E. MARSH, R. GARCIA, J. MELANCON and G.D. DIAL. 1996. Evaluation of the monitoring of papular dermatitis lesions in slaughtered swine to assess sarcoptic mite infestation. *Vet. Parasitol.* 62: 143 – 153.
- DIENG, M.T., B. NDIAYE and A.M. NDIAYE. 1998. Scabies complicated by acute glomerulonephritis in children: 114 cases observed in two years in a pediatric service in dakar. *Dakar Med.* 43: 201 – 204.
- DONALD, A. 1994. Parasites, animal production and sustainable development. *Vet. Parasitol.* 54: 27 – 47.
- DORNY, P., T. VAN WYNGAARDEN, J. VERCRUYSE, C. SYMMEONS and A. JALIA. 1994. Survey on the importance of mange in the aetiology of skin lesions in Peninsular Malaysia. *Trop. Anim. Health. Prod.* 26: 81 – 86.
- FALK, E.S. and R. BOLLE. 1980. *In vivo* demonstration of specific immunological hypersensitivity to scabies mites. *Br. J. Dermatol.* 103: 367 – 373.
- FENNER, F. 1999. Part 1. The example of smallpox eradication. *In: Veterinary Vaccinology.* PASTORET, P.P., J. BLANCOU, P. VANNIER and C. VERSCHUEREN (Eds.) Elsevier, Amsterdam. pp. 612 – 615.
- FISCHER, K., D. C. HOLT, P. HARUMAL, B.J. CURRIE, S.F. WALTON and D.J. KEMP. 2003. Generation and characterization of cDNA clones from *Sarcoptes scabiei* var. *Hominis* for an expressed sequence tag library: Identification of homologues of house dust mite allergens. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 68: 61 – 64.
- FORCHHAMMER, M.C. and T. ASFERG. 2000. Invading parasites cause a structural shift in red fox dynamics. *Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 267: 779 – 786.
- FUCHS, K., A. DEUTZ and G. GRESSMANN. 2000. Detection of space-time clusters and epidemiological examinations of scabies in chamois. *Vet. Parasitol.* 92: 63 – 73.
- GABAJ, M.M., W.N. BEESLEY and M.A. AWAN. 1992. A survey on farm animals in Libya. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 86: 537 – 542.
- GUTIERREZ, J.F., J. MENDEZ DE VIGO, J. CASTELLA, E. MUNOZ and D. FERRER. 1996. Prevalence of sarcoptic mange in fattening pigs sacrificed in a slaughterhouse of Northeastern Spain. *Vet. Parasitol.* 61: 145 – 149.
- HARUMAL, P., M. MORGAN, S.F. WALTON, D.C. HOLT, J. RODE, L.G. ARLIAN, B.J. CURRIE and D.J. KEMP. 2003. Identification of a homologue of a house dust mite allergen in a cDNA library from *Sarcoptes scabiei* var. *hominis* and evaluation of its vaccine potential in a rabbits. *Scabiei* var. *Canis* model. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 68: 54 – 60.
- HOGG, A. 1989. The control and eradication of *Sarcoptic mange* in swine. *Agric. Practice* 10: 8 – 10.
- KALEMA-ZIKUSOKA, G., R.A. KOCK and E.J. MACFIE. 2002. Scabies in free-ranging mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*) in bwindi impenetrable national park, Uganda. *Vet. Rec.* 150: 12 – 15.
- KAMBARAGE, D.M., P. MSOLLA and J. FALMER-HANSEN. 1990. Epidemiological studies of sarcoptic mange in Tanzanian pig herds. *Trop. Anim. Health Prod.* 22: 226 – 230.
- KEMP, D.J., S.F. WALTON, P. HARUMAL and B.J. CURRIE. 2002. The scourge of scabies. *Biologist (London)* 49: 19 – 24.
- KRISTENSEN, J.K. 1991. Scabies and pyoderma in Lilongwe, Malawi. Prevalence and seasonal fluctuation. *Int. J. Dermatol.* 30: 699 – 702.
- LEON-VIZCAINO, L., M.R. RUIZ DE YBANEZ, M.J. CUBERO, J.M. ORTIZ, J. ESPINOSA, L. PEREZ, M.A. SIMON and F. ALONSO. 1999. *Sarcoptic mange* in spanish ibex from Spain. *J. Wild Dis.* 35: 647 – 659.
- MANURUNG, J., BERIAJAYA and M. KNOX. 1987. Pengamatan pendahuluan penyakit kudis pada kambing di Kabupaten Pandeglang, Jawa Barat. *Penyakit Hewan* 19: 78 – 81.

- MANURUNG, J., P. STEVENSON, BERIAJAYA and M.R. KNOX. 1990. Use of ivermectin to control *Sarcoptic mange* in goats in Indonesia. *Trop. Anim. Health Prod.* 22: 206 – 212.
- MELLANBY, K. 1944. The development of symptoms, parasitic infection and immunity in human scabies. *Parasitol.* 35: 197 – 206.
- MOUNSEY, K.E., D.C. HOLT, J. MCCARTHY and S.F. WALTON. 2006. Identification of abc transporters in *Sarcoptes scabiei*. *Parasitol.* 132: 1 – 10.
- PARIJA, B., S. MISRA and P. SAHOO. 1995. Changing pattern in the epidemiology of *Caprine mange* in Bhubaneswar. *Indian Vet. J.* 72: 536 – 538.
- PARSON, S.A. and D.T. VERE. 1984. Benefit-cost analysis of the bakitwan project, Australian Development Assistance Bureau, Canberra, Australia.
- RONCALLI, R.A. 1987. The history of scabies in veterinary and human medicine from biblical to modern times. *Vet. Parasitol.* 25: 193 – 198.
- SEAMAN, J.T., D.R. THOMPSON and R.A. BARRICK. 1993. Treatment with ivermectin of *Sarcoptic mange* in pigs. *Aust. Vet. J.* 70: 307 – 308.
- SKERRATT, L.F., R.W. MARTIN and K.A. HANDASYDE. 1998. *Sarcoptic mange* in wombats. *Aust. Vet. J.* 76: 408 – 410.
- SMITH, T.S., E.A. MUNN, R. GRAHAM, A.S. TAVERNOR and C.A. GREENWOOD. 1993. Purification and evaluation of the integral membrane protein h11 as a protective antigen against *Haemonchus contortus*. *Int. J. Parasitol.* 23: 271 – 280.
- TARIGAN, S. 1998. Metode pengembangbiakan dan pemanenan tungau *Sarcoptes scabiei*. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 1 – 2 Desember 1998. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 1009 – 1017.
- TARIGAN, S. 2003a. Dermatopathology of caprine scabies and protective immunity in sensitised goats against *Sarcoptes scabiei* infestation. *JITV* 7: 265 – 271.
- TARIGAN, S. 2003b. Histopathological changes in naive and sensitised goats caused by *Sarcoptes scabiei*. *JITV* 8: 114 – 121.
- TARIGAN, S. 2005a. Ingestion of host immunoglobulins by *Sarcoptes scabiei*. *JITV* 10: 35 – 40.
- TARIGAN, S. 2005b. Protective value of immune responses developed in goats vaccinated with insoluble proteins from *Sarcoptes scabiei*. *JITV* 10: 118 – 126.
- TARIGAN, S. 2006a. Identification and characterisation of heat-stable allergens from *Sarcoptes scabiei*. *JITV* 11: 53 – 61.
- TARIGAN, S. 2006b. Vaccination of goats with fresh extract from *Sarcoptes scabiei* conferred partial protective immunity. *JITV (In Press)*.
- TARIGAN, S. and J.F. HUNTLEY. 2005. Failure to protect goats following vaccination with soluble proteins of *Sarcoptes scabiei*: Evidence for a role for IGE antibody in protection. *Vet. Parasitol.* 133: 101 – 109.
- TERRY, B.C., F. KANJAH, F. SAHR, S. KORTEQUEE, I. DUKULAY and A.A. GBAKIMA. 2001. *Sarcoptes scabiei* infestation among children in a displacement camp in Sierra Leone. *Public Health* 115: 208 – 211.
- VAIDHYANATHAN, U. 2001. Review of ivermectin in scabies. *J. Cutan. Med. Surg.* 5: 496 – 504.
- WILLADSEN, P. 2001. The molecular revolution in the development of vaccines against ectoparasites. *Vet. Parasitol.* 101: 353 – 367.
- WILLADSEN, P., G.A. RIDING, R.V. MCKENNA, D.H. KEMP, R.L. TELLAM, J.N. NIELSE, J. LAHNSTEIN, G.S. COBON and J.M. GOUGH. 1989. Immunologic control of a parasitic arthropod identification of a protective antigen from *Boophilus microplus*. *J. Immunol.* 143: 1346 – 1351.
- ZAHLER, M., A. ESSIG, R. GOTHE and H. RINDER. 1999. Molecular analyses suggest monospecificity of the genus *Sarcoptes* (acari: Sarcoptidae). *Int. J. Parasitol.* 29: 759 – 766.