

B A B II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

II.1. Sejarah penyakit

Kuman *Brucella* untuk pertama kalinya ditemukan oleh Bruce pada tahun 1887 pada manusia dan dikenal sebagai Micrococcus melitensis. Disebut Micrococcus karena kuman yang ditemukan berbentuk batang kecil hampir menyerupai kokus dan melitensis sebab penyakit ini timbul setelah minum air susu kambing (Joklik et al, 1980 ; Merchant and Packer , 1967). Kemudian Bang dan Stribolt pada tahun 1897 mengisolasi kuman yang serupa pada sapi yang menderita keluron menular. Jasad tersebut diberi nama *Bacillus Abortus Bovis* (Anonymous, 1980 ; Burrow, 1959 ; Sutherland, 1980). Hutyra pada tahun 1909 membuktikan adanya brucellosis pada babi yang mengalami keguguran, dengan mengisolasi kuman *Brucella* dari janin babi yang mengalami keguguran. Ia menganggap penyakit pada babi tersebut disebabkan oleh kuman yang sama seperti pada sapi (Anthony and Lewis, 1961). Jacob Traum pada tahun 1914 untuk pertama kalinya mengisolasi, meneliti dan menetapkan bahwa penyebab keguguran pada babi tersebut adalah kuman Brucella suis. Kuman ini ternyata lebih ganas terhadap marmut dari pada kuman *Brucella* yang ditemukan pada sapi (Merchant and Packer, 1967 ; Seddon, 1965).

Terjadinya keguguran pada babi telah dilaporkan di Amerika, Eropa dan Rusia yang disebabkan oleh kuman Brucella suis. Di Amerika penyakit ini dikenal sebagai penyakit menular menahun. Kejadian di Amerika Utara dicatat oleh Boak dan Carpenter pada tahun 1930, Feldman dan Olson pada tahun 1934 dan Mc Natt pada tahun 1935, dimana didapatkan kurang lebih 2 % hewan pada pembantaian di daerah tersebut tertular Brucella suis (Anthony and Lewis, 1961).

Di Australia, brucellosis pada babi pertama kali ditemukan di Queensland pada tahun 1932, kemudian ditemukan di Victoria pada tahun 1940. Di Australia kuman Brucella suis tidak dijumpai pada sapi, tetapi kuman tersebut dapat diisolasi dari manusia dengan kasus undulant fever di daerah Queensland (Seddon, 1965).

Di Indonesia pada tahun 1936 Bakker dan Suparman berhasil mendiagnosa brucellosis pada sapi yang ada di Grati. Waktu itu disangka 90 % yang menderita Brucellosis. Tetapi ternyata dari 2078 ekor sapi yang diperiksa hanya 12 ekor yang positif brucellosis. Meskipun kejadian tersebut hanya 0,571 % yang positif brucellosis tetapi cukup mengejutkan, dan menjadi perhatian pemerintah pada saat itu. sehingga penyelidikan terus dilakukan dengan hasil yang cukup memuaskan misalnya Lobel, Van der Schaaf dan Moh. Rosa pada tahun 1938 berhasil memisahkan Brucella abortus bang dari berbagai kelenjar getah bening sapi yang positif brucellosis dengan reaksi serologis. Kemudian pada tahun 1940

Van der Schaaf dan Moh. Rosa berhasil menemukan Brucella abortus Bang pada sapi yang menderita sakit sane di Andalas Utara dan Aceh (Rukmana, 1969).

II.2. Etiologi

Brucellosis adalah suatu penyakit hewan menular yang mengakibatkan gangguan reproduksi dan keguguran disebabkan oleh kuman Brucella.

Genus Brucella pada waktu ini diketahui mempunyai enam spesies yaitu : Brucella melitensis, Brucella abortus, Brucella suis, Brucella neotomae, Brucella ovis dan Brucella canis. Brucellosis yang menimbulkan masalah bagi ternak terutama disebabkan oleh Brucella melitensis yang menyerang kambing, Brucella abortus yang menyerang sapi, Brucella suis yang menyerang babi (Anonimous, 1980). Walaupun tiap-tiap spesies mempunyai host utama tetapi semuanya dapat menginfeksi banyak hewan termasuk manusia (Jawetz et al, 1980).

Brucellosis pada babi terutama disebabkan oleh kuman Brucella suis. Kuman tersebut berbentuk batang pendek atau kokobasili dengan ukuran panjang antara 0,6 - 3 mikron sedang tebalnya antara 0,4 - 0,8 mikron (Dunne , 1971). Kuman tersebut bersifat Gram negatif, tidak membentuk spora, tidak bergerak dan tidak tahan asam (Hafez, 1965; Hagan and Brunner, 1981).

Kuman Brucella dapat tumbuh pada media-media dilabo-

ratorium terutama tumbuh subur pada pH 6,6 sampai 6,8 dan kadar CO₂ tinggi yaitu 5 sampai 10 %. Kuman Brucella suis dapat memproduksi enzim katalase, enzim urease, dapat merubah nitrat menjadi nitrit (Merchant and Packer, 1967). Dan dapat tumbuh baik pada media yang mengandung thionin, tidak dapat tumbuh pada media yang mengandung ethil violet, thionin blue dan penicillin (Jones, et al 1968).

Kuman Brucella mempunyai dua macam antigen yaitu antigen A dan Antigen M. Brucella melitensis mempunyai lebih banyak antigen M dibandingkan antigen A, sedangkan Brucella abortus dan Brucella suis sebaliknya. Brucella juga mempunyai antigen bersama (common antigen) dengan beberapa bakteri lainnya seperti Campylobakter fetus dan Jersinia enterocolobakter (Anonimous, 1980; Burrow, 1959). Perbandingan antigen A dan antigen M pada Brucella abortus adalah 20 : 1, sedangkan pada Brucella melitensis adalah 1 : 20. Dengan mengetahui perbandingan antara antigen A dan antigen M maka Brucella abortus, Brucella suis, Brucella melitensis dapat dibedakan secara serologis, misalnya dengan uji aglutinasi. Tetapi Brucella abortus dan Brucella suis tidak dapat dibedakan satu sama lain dengan cara test aglutinasi tersebut (Burrow, 1959),

II.3. Kejadian di Indonesia

Penemuan pertama kali adanya brucellosis di Indonesia tidak diketahui dengan pasti. Menurut Donker Voet yang

dikutip dari Anonymous, 1980, bahwa pada tahun-tahun menjelang perang dunia ke dua yang lalu tingkat kejadian brucellosis di Indonesia berdasarkan uji serologis adalah sekitar 5 persen. Daerah penyebaran terutama di pulau Jawa pada sapi perah, kemudian pada tahun-tahun perjuangan revolusi, Jawa Timur menunjukkan angka infeksi yang tertinggi yaitu 11 persen, sedangkan untuk daerah seluruh Indonesia menunjukkan angka yang lebih baik yaitu sekitar 5 persen (Soeroso dan Taufani, 1972).

Rukmana, pada tahun 1968 sampai tahun 1969 melaporkan hasil penelitiannya terhadap 189 babi yang diteliti di daerah Bandung dengan Rapid Agglutination Test memberikan angka 26,97 persen positif. Dengan perhitungan statistik memberi gambaran bahwa babi-babi di daerah Bandung pada waktu itu antara 20,7 persen sampai 33,3 persen positif brucellosis. Disamping itu dilaporkan juga hasil penelitian terhadap babi-babi yang berasal dari Jawa Tengah dan Jawa Timur yang dipotong di Ciroyom Bandung memberikan hasil 13 positif dari 40 ekor yang diteliti. Dengan keadaan tersebut memberikan petunjuk bahwa pada waktu itu Jawa Tengah dan Jawa Timur juga terdapat penyakit brucellosis pada babi.

Soeroso dan Taufani pada tahun 1972 juga melihat hasil pemeriksaan serum-serum yang dikirim ke Badan Penelitian Penyakit Hewan (BPPH) Bogor untuk pemeriksaan brucellosis secara Tube Agglutination Test dan Rapid Plate

Test, ternyata frekuensi brucellosis pada babi adalah yang terbanyak, dibandingkan dengan hewan ternak lainnya, kemudian disusul oleh sapi. Hasil rata-rata setahun selama lima tahun adalah : babi 34 persen, sapi 11 persen, kerbau 2,1 persen, sedangkan kambing dan domba pada tahun 1968, 1969, 1970, 1971, rata-rata 5,3 persen setiap tahun. Frekuensi brucellosis tertinggi pada tahun 1972 adalah di Bekasi (75 persen), Bogor (49,3 persen), Kediri (49 persen), dan Jakarta (46 persen). Keadaan brucellosis di Indonesia pada tahun 1976 berdasarkan data Bulletin Epidemiologi Direktorat Kesehatan Hewan adalah DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, Sumatra Utara, dan Aceh.

II.4. Kerentanan pada hewan dan manusia

Brucellosis adalah penyakit yang terutama menyerang hewan piaraan / hewan ternak, disamping itu dapat juga menulari manusia yang menyebabkan demam yang bersifat undulans dan disebut demam Malta. Hewan reservoir yang utama adalah kambing, sapi dan babi (Anonymous, 1980; Burrow, 1959). Ketiga spesies *Brucella* tersebut yang paling pathogen terhadap manusia adalah *Brucella melitensis* sedangkan *Brucella abortus* yang paling kurang pathogen setelah *Brucella suis* (Hagan and Brunner, 1981).

Pada babi kelihatannya selalu terinfeksi oleh *Bru*

Brucella suis walaupun ada kemungkinan terinfeksi oleh Brucella abortus. Sejumlah hewan lain sudah banyak ditemukan terinfeksi secara alam oleh kuman Brucella. Penyakit pada kuda yang dikenal sebagai fistula adalah terinfeksi oleh Brucella abortus dan Brucella suis. Kemudian Brucella abortus dapat juga menginfeksi anjing dan tikus. Brucella melitensis menginfeksi kelinci hutan (Burrow, 1959). Sedangkan Brucella suis dapat juga menyerang anjing dan kelinci hutan (wild hares). Kelinci hutan diduga merupakan pembawa (carrier) bagi brucellosis babi yang bersifat enzootik di Denmark (Anonymous, 1980; Burrow, 1959).

II.5. Cara penularan dan jalannya penyakit

Penularan penyakit dapat terjadi secara kontak langsung misalnya waktu senggama, menyusui, dan bersinggungan langsung dengan hewan yang menderita brucellosis (Seddon, 1965). Selain itu dapat terjadi secara tidak langsung misalnya melalui makanan, minuman, kubangan dan alat-alat peternakan yang tercemar (Anthony and Lewis, 1961 : Merchant and Packer, 1967). Gigitan insekta (sebangsa kutu) sebagai vektor dapat menularkan kepada manusia dan hewan lainnya. Kuman juga bisa terdapat didalam telur atau larva sehingga keturunan kuman bisa hidupterus.

Penularan Brucella suis secara alam kebanyakan dapat melalui saluran pencernaan dan saluran kelamin. Pada percobaan penyakit tersebut dapat ditularkan oleh udara

dan debu yang tercemar kuman Brucella suis dengan melalui selaput lendir mata dan hidung (Dunne, 1971). Dikatakan pula bahwa kuman Brucella sp dapat menembus kulit walau - pun tidak ada luka (Anthony and Lewis, 1961 ; Hagan and Brunner, 1981).

Pada sapi dan kambing penularan melalui perkawinan sering terjadi. Hal ini pernah dilaporkan, sehingga pemacek yang merupakan reaktor harus dikeluarkan. Di Denmark pernah terjadi kerugian besar akibat penggunaan semen yang dicemari Brucella yang dipakai untuk inseminasi buatan (IB) (Anonimous, 1980).

Jalannya penyakit dapat akut atau menahun. Kuman setelah mengadakan penetrasi melalui kulit dan membrana mucosa kuman Brucella menuju ke sistim limfatik, selanjutnya menuju sirkulasi darah tersebar ke seluruh tubuh dan menyebabkan bakteremia. Bila keadaan tersebut sangat ringan maka tidak menimbulkan gejala klinis dan segera diikuti dengan penyembuhan atau kemungkinan kuman tersebut dapat terlokalisir pada kelenjar limfe, saluran kelamin, ambing, tulang, sendi, limpa, hati, pembungkus tendo, kandung kemih, ginjal, otak serta abses-abses pada jaringan di bawah kulit (Seddon, 1965).

Hewan bunting yang terserang Brucella dapat mengalami keguguran, kadang-kadang juga tidak mengalami keguguran melainkan janin yang sudah mati mengalami maserasi. Bila kuman menyerang hewan bunting setelah tiba di uterus ma-

ka kuman tersebut akan berkembang biak pada epitel dari jonjot-jonjot korion, dalam endotel pembuluh darah dan menyebar diantara korion dan mukosa uterus. Sehingga korion mengalami degenerasi dan menyebabkan peradangan akibat dari peradangan inilah yang dapat menyebabkan terjadinya keguguran (Seddon, 1965). Setelah terjadi keguguran, kuman dikeluarkan dari dari uterus dan sisanya migrasi ke ambing, tetapi biasanya kuman masih berada di dalam jaringan retikuloendothelia sehingga merupakan infeksi kronis (Cottral, 1978).

II.6. Diagnosa

Diagnosa brucellosis pada babi dapat dilakukan berdasarkan gejala klinis, perubahan patologis anatomis, serta pemeriksaan laboratoris.

II.6.1. Gejala klinis

Gejala klinis adalah salah satu syarat yang harus diketahui untuk mendiagnosa suatu penyakit sebab gejala klinis sangat membantu didalam menentukan suatu diagnosa dari suatu penyakit. Dugaan brucellosis secara klinis adanya keguguran atau keluron menular dalam kelompok ternak.

Pada babi yang tertular kuman Brucella suis gejala klinis yang tampak mungkin sedikit tersifat dengan adanya keguguran, kemandulan, kelumpuhan anggota gerak bagian belakang dan kematian anak babi yang tinggi (Merchant and Packer, 1963 ; Ressay, 1963).

Pada babi betina yang terserang penyakit brucellosis terlihat pengeluaran getah radang yang kotor dari vagina beberapa jam sebelum terjadinya keguguran. Induk babi kemungkinan melahirkan anak yang telah mati, atau beberapa diantaranya ada yang lahir hidup dan lainnya mati. Kadang-kadang kemandulan juga mengikuti infeksi ini (Anthony and Lewis, 1961 ; Ressang, 1963).

Pada babi jantan didapatkan adanya pembengkakan pada salah satu atau ke dua testis dengan palpasi diketahui kemungkinan testis membesar atau atropi. Sedangkan pada babi muda yang dikebiri akan ditemukan perlekatan antara testis dan skrotum (Anthony and Lewis, 1961). Babi jantan yang tertular dapat menyebabkan kemajiran atau daya seksuelnya kadang dapat menurun (Ressang, 1984).

II.6.2. Perubahan Patologis Anatomis

Pada alat kelamin babi jantan yang tertular terutama memperlihatkan peradangan pada testis, saluran epididimis, kelenjar prostata, kelenjar vesicula seminalis, dan kelenjar cowveri (Hafez, 1965; Jubb and Kennedy, 1963 ; Merchant and Packer, 1967). Terbentuknya abses-abses pada organ-organ tersebut dapat menyebabkan testis membesar atau atropi (Dunne, 1971).

Pada babi betina yang tertular kuman Brucella suis sering mengakibatkan kerusakan pada uterus, tetapi dapat pula pada alat-alat lain. Mukosa uterus yang tertular biasanya didapatkan noduli-noduli yang berwarna putih sam -

pai kekuningan yang dapat mencapai diameter lima milimeter (Hafez, 1965 ; Merchant and Packer, 1967).

Perubahan-perubahan yang terjadi pada janin berupa penebalan dari selaput janin dan terdapatnya getah radang yang berfibrin atau bernanah yang sering terlihat pada selaput janin tersebut, juga terlihat adanya perdarahan-perdarahan disana-sini (Dunne, 1971 ; Jubb and Kennedy, 1963).

II.6.3. Pemeriksaan laboratoris

Pada suatu peternakan babi dapat dicurigai terhadap adanya penularan kuman *Brucella suis*, dengan adanya keguguran, kematian babi muda atau segera setelah lahir, kepincangan, kelumpuhan anggota gerak bagian belakang dan kemandulan. Akan tetapi yang perlu diperhatikan bahwa kejadian tersebut bisa juga disebabkan oleh penyebab-penyebab lain misalnya : *Leptospirosis*, *Erysipelas*, *Salmonellosis*, kekurangan vitamin A, E, dan faktor-faktor vitamin B kompleks serta mineral pada makanan. Sehingga untuk peneguhan diagnosa dilakukan pemeriksaan laboratoris yang meliputi : Pemeriksaan mikroskopis, pemupukan, penyuntikan pada hewan percobaan dan pemeriksaan secara serologis.

II.6.3.a. Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan ini bermaksud untuk mengetahui bentuk dan sifat kuman. Beberapa cara pewarnaan yang dapat dilakukan untuk menentukan gambaran penyebab penyakit antara

lain : pewarnaan secara cepat untuk mengetahui bentuk kuman yaitu dengan zat warna methelene blue selama 1 sampai 3 menit maka kuman akan terlihat berbentuk batang pendek atau kokobasili dan berwarna biru muda. Sedangkan pada pewarnaan Gram kuman berwarna merah karena tergolong kuman Gram negatip. Pada pewarnaan Ziehl-Neelsen kuman berwarna biru karena kuman tidak tahan asam. Selain itu pemeriksaan dapat dilakukan secara langsung, bahan tersangka dengan pewarnaan STAMP atau KOSTER (Anonimous, 1980).

II.6.3.b. Pemupukan

① Pemeriksaan dengan cara ini dapat dipakai untuk membantu diagnosa karena dengan cara pemupukan dapat diketahui bentuk dan sifat koloni, sifat pertumbuhan dan sifat biokimia dari kuman *Brucella*. Bahan yang dipakai untuk pupukan dapat berupa eksudat dari uterus atau vagina, darah, air susu, karkas, plasenta (Anonimous, 1980; Ressay, 1984).

Untuk mengisolasi kuman dapat dipakai media selektif menurut cara Elberg, Edwart dan Swanson yaitu dengan menambah antibiotika Tyrothricin pada tryptose agar base untuk menghambat pertumbuhan kuman lain dan untuk menstimulir pertumbuhan dapat ditambah erythritol, yaitu bahan sejenis alkohol yang dapat menstimulir pertumbuhan kuman. Sedangkan pH optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan kuman adalah 6,6 sampai 7,4 (Margaret, 1976 ; Robertson et al, 1977).

II.6.3.c. Penyuntikan pada hewan percobaan

Hewan percobaan yang sering dipakai dan mempunyai derajat kepekaan yang tinggi untuk mendiagnosa brucellosis adalah marmut (Hagan and Brunner, 1981). Penyuntikan dilakukan secara subkutan dengan bahan yang dicurigai. Reaksi positif ditunjukkan adanya epididimitis dan orchitis. Disamping itu didapatkan pembengkakan serta nodula pada limpa sedang pada organ-organ lain akan didapatkan pusat-pusat nekrosa. Penyuntikan pada marmut yang bunting dapat menyebabkan keguguran. Pada umumnya marmut akan mati empat minggu setelah penyuntikan (Gibbon, 1963).

II.6.3.d. Pemeriksaan serologis

Pemeriksaan bakteriologis terhadap brucellosis, tidak selalu berhasil, meskipun menggunakan peralatan yang cukup. Sehingga pemeriksaan yang banyak digunakan adalah pemeriksaan serologis. Pemeriksaan serologis dapat dilakukan dengan beberapa cara yang kesemuanya mempunyai prinsip hampir sama yaitu terjadinya reaksi antara antigen dan antibodi yang homolog dari kuman Brucella suis.

Banyak usaha yang dikerahkan untuk mendapatkan pemeriksaan yang mudah, cepat dan hasilnya dapat diandalkan. Dari sederetan cara-cara pemeriksaan secara serologis, maka cara yang banyak digunakan adalah metoda Aglutinasi Tabung (Tube Agglutination Test atau Serum Agglutination Test), Aglutinasi cepat (Rapid Plate Agglutination Test atau Ra-

pid Slide Agglutination Test, Rose Bengal Test) dan pengikatan komplemen (CF Test). Disamping cara-cara di atas masih ada lagi beberapa cara yaitu Merchптоethanol, Rivanol (Acridine Dye) Test, Antiglobulin (Coombs') Test, Milk Ring Test dan FAT

II.6.3.d.1. Tube Agglutination Test / Serum Agglutination Test / Uji Aglutinasi Serum.

Uji ini merupakan uji yang masih digunakan secara luas untuk mendiagnosa penyakit. Dilakukannya uji tersebut dipandang penting apabila kandungan antibodi dari Brucella ingin diketahui, dalam International Unit, untuk kepentingan eksport maupun perizinan lainnya. Pada uji ini dapat digunakan untuk mengenali Ig M dan Ig G, dengan demikian uji tersebut tidak dapat untuk membedakan apakah reaksi positif disebabkan karena infeksi atau karena vaksinasi Strain 19 yang belum lama dilakukan, tetapi karena pada babi tidak pernah dilakukan vaksinasi sehingga uji ini sangat bermanfaat. Pada beberapa kejadian yang kronis, uji ini tidak meyakinkan bahkan malah memberikan hasil yang negatif. Disamping itu juga kurang efektif untuk mengenal penyakit yang sifatnya dini.

II.6.3.d.2. Uji Rose Bengal (Rose Bengal Test).

Uji ini umumnya digunakan sebagai uji pendahuluan karena mudah dilakukan dan hasilnya mudah diperoleh. Cara ini umumnya dilakukan dilapangan. Dalam uji ini digunakan

antigen spesifik yang diwarnai Rose Bengal dan kemudian disuspensikan dalam larutan penyangga pada pH 3,6. Uji ini dilakukan pada suhu ruangan dimana hasilnya ternyata mempunyai kecocokan dengan hasil dari CFT. Pada umumnya uji Rose Bengal ini dapat mengenali hewan yang tertular secara lebih dini dari pada uji-uji yang lain, terutama dengan Uji Aglutinasi Serum (UAS). Uji ini juga mempunyai kepekaan yang tinggi namun demikian untuk menentukan adanya brucellosis masih perlu dilanjutkan dengan Uji Aglutinasi Serum (UAS) kadang juga CFT.

II.6.3.d.3. Uji ikat komplemen (CFT).

Uji ini digunakan secara luas di berbagai negara untuk menentukan diagnosa brucellosis. Meskipun lebih sukar melakukannya, uji ikat komplemen ini memiliki ketepatan dan kepekaan yang lebih besar daripada uji aglutinasi serum. Pada uji ini sangat berguna untuk membedakan reaksi antibodi karena vaksinasi yang belum lama dilakukan dengan reaksi tubuh karena infeksi, juga sangat berguna untuk menentukan status hewan-hewan yang tertular secara kronis. Uji ini dilakukan dengan jalan menambahkan pada tabung reaksi serum darah hewan yang dicurigai, antigen, complement, erytrosit domba dan hemolysin. Reaksi dinyatakan positif apabila didalam reaksi tidak terjadi perubahan atau campuran tetap keruh, yang berarti tidak terjadi lysis (Gibbon, 1963).

II.6.3.d.4. Milk Ring Test (MRT) atau uji cincin air susu.

Uji ini mempunyai kepekaan sangat tinggi, air susu yang positif brucellosis setelah diencerkan lagi dengan air susu negatif yang berasal dari hewan tak tertular, masih tetap dapat dikenali. Uji tersebut sangat berguna untuk menyelidiki infeksi dalam satu kelompok ternak, hingga kelompok ternak yang tertular dapat diketahui serta untuk memonitor program pengendalian penyakit. Pada dasarnya uji ini merupakan alat untuk mengenal brucellosis dalam kelompok peternakan. Disamping itu uji tersebut juga dapat digunakan untuk mengenal hewan-hewan secara individual, dengan jalan melarutkan air susu contoh yang diambil dari ke empat ambung dengan air susu yang bereaksi negatif pada uji ini dengan perbandingan 1 : 10.

II.6.3.d.5. Uji-uji serologis lainnya.

Uji-uji serologis yang lain ini digunakan sebagai uji tambahan pada kejadian khusus, dan tidak digunakan sehari-hari. Uji-uji tersebut meliputi: Mercaptoethanol Test, Rivanol (Acridine Dye) Test dan Antiglobulin (Coombs') Test.

Mercaptoethanol Test (ME). Uji ini merupakan modifikasi daripada uji aglutinasi serum. Antigen yang dipakai pada uji ini mengandung 3,5 % NaCl dan 0,06 % Formalin. Antigen penguji ini dibuat dengan jalan mencampurkan 4,4 ml

stok kuman dengan 95,6 ml pelarut. Uji ini digunakan untuk membedakan antara antibodi tersifat dan tidak tersifat, terutama untuk membedakan antara Ig M dan Ig G pada hewan yang di vaksin dengan hewan yang memang menderita sakit. Pada uji ini Ig M akan dirusak oleh 2-Mercaptoethanol (2-ME), sedangkan Ig G tidak, walaupun demikian interpretasinya sukar (Elliot and Christiansen, 1977).

Rivanol (Acridine Dye) Test. Pada uji ini fungsi dari Rivanol adalah mempresipitasi semua protein, kecuali gamma globulin oleh karenanya uji ini dapat digunakan sama seperti uji Mercaptoethanol yaitu untuk membedakan antara hewan yang di vaksin dan hewan yang memang karena infeksi. Cara melakukan uji rivanol ini yaitu : serum dicampur dengan cairan rivanol, lalu dipusingkan (Centrifuge) dan kemudian supernatannya di uji dengan antigen khusus dengan menggunakan tabung atau pelat kaca. Reaksi positif bila terjadi aglutinasi (FAO / WHO, 1970).

Antiglobulin (Coombs') Test. Uji ini berguna dalam penyelidikan pembawa kronis dengan titer serum aglutinasi rendah atau untuk mengenali antibodi yang tidak menimbulkan aglutinasi (non agglutinating antibody) (Elliot and Christiansen, 1977). Prinsip reaksi Coombs' Test adalah kompleks antigen-antibodi yang bertindak sebagai antigen, kemudian bereaksi dengan serum gamma globulin (Meyer, 1976).

Adapun cara-cara untuk identifikasi kuman Brucella dapat dilihat pada tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Uji untuk identifikasi kuman Brucella
(Jones, L.M. et al, 1968).

Kuman	Pertumbuhan pada media mac conkey	Pro-dukasi katalase	Pro-dukasi Oksidase	Kebutuhan akan sitrat	Hidro lisa Urea	Pro-dukasi H ₂ S	Uji dgn Litmus Milk
Br. abortus	+/-	+	+	-	+	+	+
Br. suis bio-type-1	+/-	+	+	-	+	+	-
Br. suis bio-type-2	+/-	+	+	-	+	-	-
Br. melitensis	+/-	+	+	-	+	-	-
Br. neotomae	+/-	+	-	-	+	+	-
Br. ovis	-	+	-	-	-	-	-
Br. bronchi septica	+	+	+	+	+	+	alkalilis
Br. canis	-	+	+	-	+	-	-

Tabel 2. Test Biologi untuk membedakan genus Brucella
(Cottral, G.E. 1978).

J e n i s	! Kebutuh- ! an CO ₂	! Produk-! Pertumbuhan didalam					! Methýl ! Violet	! Serologis	
		! si H ₂ S	! Basic	! Thionin	! fuchsin	! Monospesifik		! serum	! \bar{A}
		! (hari)	! 1 2 3 4 5	! 1:25000	! 1:50000	! 1:50000			
<u>Br. suis</u>	! -	! † † † + +	! -	! +	! -	! +	! -	! +	! -
<u>Br. abortus</u>	! +	! + + + - -	! +	! -	! +	! +	! +	! -	! -
<u>Br. melitensis</u>	! -	! -	! +	! +	! +	! +	! -	! +	! +

Tabel 3. Sifat-sifat biokimiawi dari spesies *Brucella*
(Ressang, A.A. 1963).

	!	<u>Br. abortus</u>	!	<u>Br. melitensis</u>	!	<u>Br. suis</u>
Kebutuhan CO ₂	!	+	!	-	!	-
Glukose	!	+	!	+	!	+
Mannose	!	+	!	-	!	+
Rhamnose	!	+	!	-	!	-
Inositol	!	+	!	-	!	-
Maltose	!	-	!	-	!	+
Trehalose	!	-	!	-	!	+
Urea	!	-	!	-	!	+
Karbamat	!	-	!	+	!	-
Thionin 1:800	!	+	!	-	!	-
Basic Fuchsin 1:200	!	-	!	-	!	+
Crystal Violet 1:400	!	-	!	-	!	+
Pyronine 1:8000	!	-	!	-	!	+
Azure A 1:1000	!	+	!	-	!	+
Safranine 1:200	!	-	!	-	!	+
Nitrit	!	-	!	+	!	+