

Daya Antibakteri Albumen Telur Ayam Kampung (*Gallus Domesticus*) dan Ayam Kate (*Gallus Bantam*) terhadap Spesies Bakteri Coliform Fekal pada Cangkang Telur

Vera Pramesti Wijaya

Pendidikan Biologi-Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5 Malang. Email: ve_piwy86@yahoo.co.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi spesies-spesies bakteri koliform fekal yang terdapat pada cangkang telur ayam kampung dan ayam kate dan menganalisis pengaruh albumen telur ayam kampung dan telur ayam kate terhadap penghambatan pertumbuhan spesies-spesies bakteri koliform fekal yang terdapat pada cangkang telur ayam. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan variabel bebas berupa albumen telur ayam kampung dan kate. Variabel terikat berupa zona hambat pertumbuhan bakteri koliform fekal. Pengujian dilakukan dengan metode difusi agar. Pengujian daya antibakteri albumen telur ayam kampung dan ayam kate dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat pertumbuhan koloni tiap spesies bakteri koliform fekal pada medium Nutrien Agar. Data penelitian adalah data hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan spesies-spesies bakteri koliform fekal. Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis varian tunggal, dan dilanjutkan dengan uji BNT 1%. Hasil dari penelitian adalah: (1) spesies-spesies bakteri koliform fekal yang terdapat pada cangkang telur ayam kampung dan telur ayam yaitu *Actinobacillus sp.*, *Serratia liquefaciens*, *Klebsiella ozaenae*, dan *Escherichia vulneris*; dan (2) ada pengaruh perbedaan albumen telur ayam kampung dan telur ayam kate terhadap daya hambat pertumbuhan spesies-spesies bakteri koliform fekal yang terdapat pada cangkang telur ayam.

Kata kunci: albumen telur, ayam kampung, ayam kate, daya antibakteri, bakteri koliform fekal

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang penting bagi tubuh. Telur yang sering dikonsumsi oleh masyarakat ialah telur ayam. Telur ayam yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat ialah telur ayam kampung dan telur ayam kate. Ayam kampung dan ayam kate biasanya dipelihara oleh masyarakat pedesaan dengan cara tradisional. Ukuran dan berat telur ayam kate lebih kecil dibandingkan dengan ayam kampung, sehingga masyarakat lebih mudah untuk membedakan antara telur ayam kampung dan telur ayam kate. Telur dapat diolah sebagai lauk dan campuran bahan pangan lain seperti roti, es krim, tepung, obat dan sebagainya (Winarso, 2002).

Telur diproduksi oleh ayam selama siklus reproduksinya. Adapun menurut Romanoff dan Romanoff (1963), secara umum telur ayam tersusun atas 3 bagian utama yaitu putih telur (*albumen*), kuning telur (*yolk*), dan membran (*shell*). Kualitas telur dapat ditentukan dari sifat cangkang, struktur protein albumen, kualitas kuning telur (*yolk*), berat, dan ada tidak-

nya cacat pada telur (Stadelman, 1977). Wells (1985), mengemukakan bahwa kualitas telur ayam dapat dipengaruhi oleh umur, jenis *strain*, dan faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, nutrisi atau pakan, dan ada tidaknya kontaminasi telur oleh mikroorganisme.

Telur ayam kampung (*Gallus domesticus*) sering dikonsumsi oleh masyarakat dalam keadaan mentah misalnya dicampur dengan jamu sedangkan telur ayam kate (*Gallus bantam*) dikonsumsi oleh masyarakat yang kurang suka mengkonsumsi telur ayam ras. Pada cangkang telur ayam sering terdapat tinja ayam yang merupakan habitat bakteri koliform fekal. Spesies-spesies bakteri koliform dapat masuk ke dalam cangkang secara difusi osmosis. Beberapa spesies bakteri koliform fekal, contohnya *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium* merupakan mikroba patogen yang banyak menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia (Pelczar & Chan, 1988). Berdasarkan hal tersebut, maka kebersihan telur perlu mendapat perhatian. Albumen telur ayam unggas

mempunyai daya antibakteri, namun belum ada informasi mengenai daya antibakteri albumen telur ayam kampung dan telur ayam kate dalam menghambat pertumbuhan berbagai spesies bakteri patogen yang mengkontaminasi telur ayam tersebut (Jawetz, 2008).

Spesies-spesies bakteri koliform fekal dapat menembus pori-pori cangkang dan masuk ke dalam telur. Telur ayam memiliki cangkang yang berpori dan mudah retak atau pecah, sehingga sering terjadi kontaminasi oleh bakteri (Jamila, 2009). Kontaminasi pada telur oleh bakteri patogen dapat mempengaruhi pertumbuhan embrio ayam dan kesehatan manusia yang mengkonsumsinya. Kontaminasi dapat terjadi selama telur masih berada pada tubuh induk atau ketika sudah berada di luar tubuh induk. Kerusakan telur dapat disebabkan oleh bakteri-bakteri dalam kotoran ayam yang menempel pada cangkang telur atau kontaminasi udara kotor akibat cangkang telur yang pecah (Boyd, 1995). Cara penularan penyakit oleh bakteri pada manusia dibedakan menjadi, (1) intoksikasi yaitu makanan mengandung toksin yang dihasilkan bakteri yang tumbuh di dalam makanan tersebut, dan (2) infeksi yaitu penyakit yang disebabkan oleh masuknya bakteri ke dalam tubuh melalui makanan yang telah terkontaminasi dan adanya reaksi dari tubuh terhadap keberadaan atau metabolit-metabolit yang dihasilkan bakteri selama tumbuh di dalam tubuh (Susanti, 2008).

Menurut Romanoff dan Romanoff (1963), telur memiliki daya antibakteri alami yang dapat mencegah kontaminasi mikroba dengan cara menghambat pertumbuhan mikroba kontaminan, sehingga embrio tidak mati. Komponen telur yang berperan sebagai antibakteri ialah albumen. Mikroorganisme yang sering terdapat dalam telur ayam antara lain *yeast* (4%), bakteri *coccus* (25%), *Actinomyces* (3%), dan *fungi* (68%) (Wilson, 2005). Telur ayam pada saat dikeluarkan dari kloaka, seringkali sebagian tinja ayam juga turut keluar dan menempel pada cangkang telur ayam. Bakteri-bakteri koliform fekal ayam merupakan bakteri yang hidup dalam tinja, oleh karena itu ada kemungkinan bakteri-bakteri tersebut dapat masuk ke dalam telur melalui pori-pori pada cangkang telur. Apabila bakteri koliform fekal masuk ke dalam telur, maka dapat membahayakan embrio ayam dan manusia yang mengkonsumsi telur ayam mentah. Bakteri koliform fekal merupakan penyebab beberapa penyakit saluran pencernaan makanan, antara lain diare, kolera, dan disentri (Jawetz, 2008).

Albumen merupakan agen pengendali bakteri-bakteri kontaminan yang masuk ke dalam telur agar tidak mengganggu pertumbuhan embrio ayam. Ukur-

an dan komponen telur ayam setiap strain berbeda-beda, sehingga jumlah albumen antara telur ayam yang satu dengan yang lainnya juga berbeda. Telur ayam yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia selain telur ayam ras ialah telur ayam kampung dan telur ayam kate. Ukuran kedua macam telur ayam tersebut berbeda, demikian juga berat antara telur ayam kampung dan ayam kate berbeda pula. Kandungan albumen telur ayam kate sebesar $\pm 40\%$ dari berat total telur, sedangkan kandungan albumen telur ayam kampung ialah sebesar $\pm 55\%$ dari berat total telur (Volk, W. A dan Wheeler, 1990). Kualitas telur ayam dapat juga diketahui berdasarkan pada kualitas albumen yang terkandung di dalamnya, khususnya kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri kontaminan yang mengkontaminasi telur ayam.

METODE

Jenis penelitian ini ialah penelitian eksploratif eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan daya antibakteri albumen telur ayam kampung dan ayam kate terhadap beberapa spesies bakteri koliform fekal yang berasal dari tinja ayam yang melekat pada cangkang telur ayam. Penelitian ini menggunakan desain faktorial menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan (Sastrosudjadi, 1994).

Populasi penelitian ini ialah semua albumen telur ayam kampung dan telur ayam kate yang diperoleh dari penjual telur di Desa Glagahsari, Kecamatan Sukorejo, Kabupaten Pasuruan.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu mengambil sampel disesuaikan dengan tujuan penelitian. Telur ayam dipilih yang berumur 1 hari sejak dikeluarkan dari kloaka induk ayam dan diperoleh langsung dari penjual telur. Sampel dalam penelitian ini ialah 10 butir telur ayam kampung dan 10 butir telur ayam kate, kemudian diambil albumennya. Bakteri uji yang dipakai ialah semua spesies bakteri koliform fekal yang berasal dari tinja yang melekat pada cangkang telur ayam sampel dan dapat tumbuh pada medium Mac Conkey Agar (MCA).

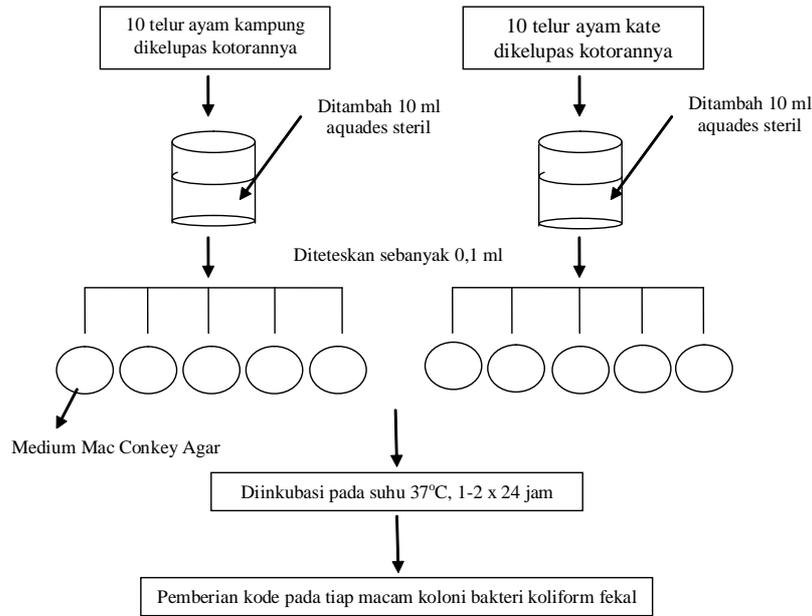
Langkah-langkah persiapan biakan murni bakteri koliform fekal seperti pada Gambar 1. Pengujian perbandingan kualitas daya antibakteri albumen telur ayam kampung dan telur ayam kate dengan menggunakan metode Sumuran (Metode Difusi Agar) yang langkah-langkah kerjanya seperti pada Gambar 2.

HASIL & PEMBAHASAN

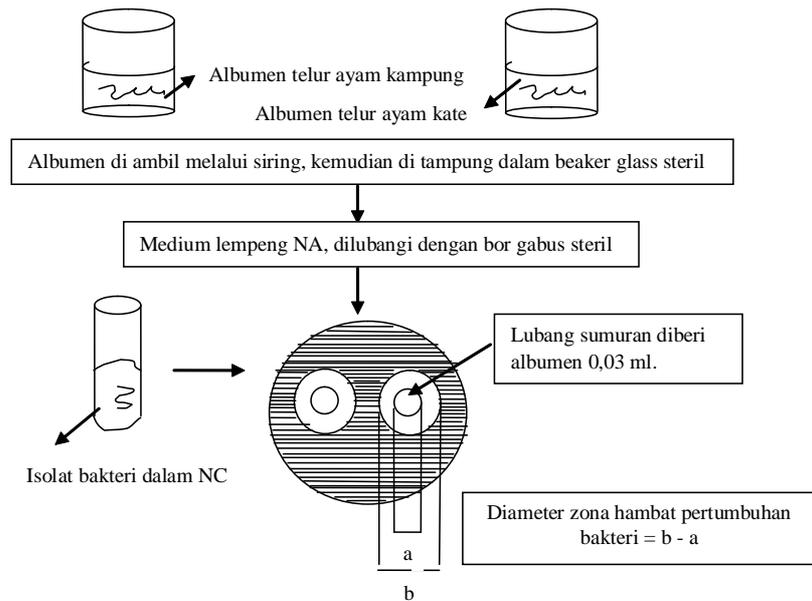
Hasil Isolasi dan Identifikasi Spesies-Spesies Bakteri Koliform Fekal Pada Cangkang Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) dan Ayam Kate (*Gallus bantam*)

Dari hasil isolasi bakteri diperoleh enam isolat bakteri dengan variasi warna yaitu merah jambu (ko-

de A), merah muda dengan tepi putih (kode B), merah jambu muda (kode C), merah jambu pucat (kode D), merah dengan tepi putih (kode E), dan krem dengan tepi putih (kode F). Selanjutnya dilakukan deskripsi ciri-ciri morfologi koloni dan ciri-ciri mikroskopis dari masing-masing isolat bakteri. Data hasil deskripsi tersebut disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.



Gambar 1. Bagan Langkah Kerja Isolasi Spesies-Spesies Bakteri Koliform Fekal yang Berasal dari Cangkang Telur Ayam



Gambar 2. Bagan Perlakuan Daya Antibakteri Albumen Telur Ayam Kampung dan Ayam Kate terhadap Bakteri Koliform Fekal

Tabel 3. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri Koliform Fekal pada Medium NA (mm) yang Diberi Albumen Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) dan Telur Ayam Kate (*Gallus bantam*)

Ayam	Isolat	Diameter Lubang Sumuran (mm)	Diameter Zona Hambat (mm)				Σ	Rerata
			Ulangan					
			1	2	3			
Kampung	B	5	3.40	3.50	3.35	10.25	3.42	
	C	5	8.25	8.25	8.75	25.25	8.42	
	E	5	3.75	3.65	3.45	10.85	3.62	
	F	5	12.50	12.25	12.25	37.00	12.33	
Kate	B	5	2.35	2.40	2.30	7.05	2.35	
	C	5	5.75	5.65	5.75	17.15	5.72	
	E	5	2.15	2.20	2.25	6.60	2.20	
	F	5	10.25	10.30	10.25	30.80	10.27	
TOTAL						144.95	48.33	

Keterangan: Isolat B = *Actinobacillus sp.*

Isolat C = *Serratia liquefaciens*

Isolat E = *Klebsiella ozaenae*

Isolat F = *Escherichia vulneris*

Pengujian Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf signifikan 1% dilakukan untuk menentukan urutan daya antibakteri albumen berdasarkan notasi, sehingga dapat diketahui daya antibakteri albumen telur ayam kampung dan telur ayam kate yang paling efektif menghambat pertumbuhan keempat spesies bakteri koliform fekal. Ringkasan hasil uji BNT 1%, dapat dilihat pada Tabel 4.

Kesimpulan dari ringkasan notasi BNT 1% di atas bahwa daya antibakteri albumen yang paling efektif ialah albumen telur ayam kampung terhadap bakteri *Escherichia vulneris* dengan rerata 12,33 yang menunjukkan notasi f. Kemampuan daya antibakteri albumen telur ayam kate yang tertinggi pada bakteri *Escherichia vulneris* dengan rerata 10,26 yang menunjukkan notasi e. Albumen ayam kate mempunyai kemampuan daya antibakteri yang sama terhadap bakteri *Actinobacillus sp.* dan bakteri *Klebsiella ozaenae* yang menunjukkan notasi a. Albumen

ayam kampung mempunyai kemampuan daya antibakteri yang sama terhadap bakteri *Actinobacillus sp.* dan bakteri *Klebsiella ozaenae* yang menunjukkan notasi b.

PEMBAHASAN

Bakteri Koliform Fekal pada Cangkang Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) dan Ayam Kate (*Gallus bantam*)

Hasil pengujian membuktikan bahwa pada cangkang telur ayam kampung dan telur ayam kate terdapat beberapa spesies bakteri koliform fekal. Setelah dilakukan deskripsi ciri-ciri morfologi, ciri-ciri mikroskopis, dan fisiologis serta identifikasi, ditemukan empat spesies bakteri koliform fekal, yaitu *Actinobacillus sp.*, *Serratia liquefaciens*, *Klebsiella ozaenae*, dan *Escherichia vulneris*.

Tabel 4. Ringkasan Notasi Uji BNT 1%

Bakteri / Spesies Unggas	Rerata Hasil	Notasi
E / Ayam kate	2,2	a
B / Ayam kate	2,35	a
B / Ayam kampung	3,42	b
E / Ayam kampung	3,62	b
C / Ayam kate	5,72	c
C / Ayam kampung	8,42	d
F / Ayam kate	10,26	e
F / Ayam kampung	12,33	f

Actinobacillus sp

Actinobacillus sp. (Gambar 3) merupakan bakteri yang termasuk dalam familia *Pasteurellaceae*, bersifat gram negatif, berbentuk basil dengan ukuran panjang 0,5-0,8 μm dan diameter 1,0-1,5 μm , berbentuk tunggal, motil dengan flagelum peritrikus. Bakteri *Actinobacillus sp.* dapat tumbuh pada suhu antara 5-47°C dengan suhu optimum 35-37°C. Nilai pH optimum untuk pertumbuhannya berkisar antara 6,5-7,5 (Fardiaz, 1983). Bakteri ini menghasilkan asam hasil fermentasi dari glukosa, maltosa, manitol dan sorbitol, serta menggunakan sitrat sebagai sumber karbon, tidak dapat memfermentasi salisin, sukrosa dan laktosa. *Actinobacillus sp.* merupakan salah satu spesies yang cukup resisten terhadap asam (Juliantina, 2008).

Bakteri dari genus *Actinobacillus* merupakan bakteri penyebab infeksi jika tertelan dan masuk ke dalam sistem pencernaan makanan. *Actinobacillus* tidak selalu menimbulkan perubahan dalam warna, bau, maupun rasa pada makanan yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut. Semakin tinggi jumlah *Actinobacillus* di dalam makanan semakin besar kemungkinan timbulnya gejala infeksi pada orang yang menelan makanan yang telah terkontaminasi oleh bakteri *Actinobacillus* (Jay, 1978).

Serratia liquefaciens

Serratia liquefaciens (Gambar 4) ialah salah satu spesies bakteri yang termasuk dalam familia *Enterobacteriaceae*, bersifat gram negatif. Bakteri ini berbentuk basil dan beberapa galur membentuk kapsul, termasuk organisme yang bergerak dengan cepat (motil) karena mempunyai flagela peritrik, dapat tumbuh dalam kisaran suhu 5-40°C dan dalam kisaran pH antara 5-9. Pada suhu kamar, bakteri patogen ini menghasilkan zat warna (pigmen) berwarna merah. Bakteri ini jenis fakultatif anaerobik yang tidak terlalu membutuhkan oksigen (Pelczar, 1988).

Serratia liquefaciens dapat menyebabkan infeksi pada saluran kencing, penyebab pneumonia, infeksi mata, meningitis, dan infeksi pada cangkang telur yang terluka. *Serratia liquefaciens* juga dapat menginfeksi saluran pencernaan pada anak. Bakteri *Serratia liquefaciens* menfermentasikan mannitol, salisin, dan sukrosa dengan produknya berupa asam dan kadang-kadang terdapat buih/gelembung. Bakteri ini mempunyai kemampuan yang berbeda dengan bakteri gram negatif lainnya karena dapat melakukan hidrolisis kasein.

Habitat *Serratia liquefaciens* di alam terutama di dalam air dan tanah, tetapi terdapat pula dalam u-

sus manusia. Penularannya melalui kontak langsung, dan dalam beberapa kasus ditemukan tumbuh pada saluran kencing (Pelczar, 1988).

Klebsiella ozaenae

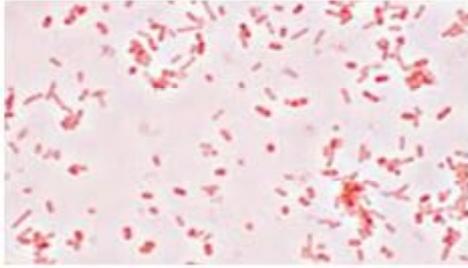
Bakteri *Klebsiella ozaenae* (Gambar 5) termasuk dalam familia *Enterobacteriaceae*, berbentuk batang dan bersifat gram negatif. Ukuran panjang 0,5-1,5 μm dan diameter 1-2 μm , tidak berspora, dan tidak berflagela. Bakteri *Klebsiella ozaenae* dapat menguraikan laktosa, dapat membentuk kapsul koloni berlendir (mukoid).

Bakteri *Klebsiella ozaenae* terdapat di mana-mana, dapat ditemukan di cangkang, kerongkongan, ataupun saluran pencernaan. Bakteri ini juga dapat menginfeksi luka dan juga ditemukan dalam urine. *Klebsiella ozaenae* merupakan jenis bakteri yang banyak menginfeksi manusia. Spesies bakteri ini merupakan flora normal yang bersifat oportunistik yang ditemukan pada lapisan mukosa mamalia, terutama paru-paru. Penyebarannya sangat cepat. Gejala infeksi bakteri ini berupa pendarahan dan penebalan lapisan mukosa organ. *Klebsiella ozaenae* juga merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan penyakit bronchitis (Volk dan Wheeler, 1988).

Escherichia vulneris

Escherichia vulneris (Gambar 6) merupakan salah satu spesies bakteri yang termasuk dalam familia *Enterobacteriaceae*, yang berbentuk batang pendek (kobasil) gram negatif, ukuran panjang 0,4-0,7 μm dan diameter 1,4 μm , dapat bergerak. *Escherichia vulneris* tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa dipakai di laboratorium Mikrobiologi khususnya media yang dipergunakan untuk mengisolasi spesies-spesies bakteri enterik, mampu memfermentasikan laktosa bersifat mikroaerofil (Jamila, 2009).

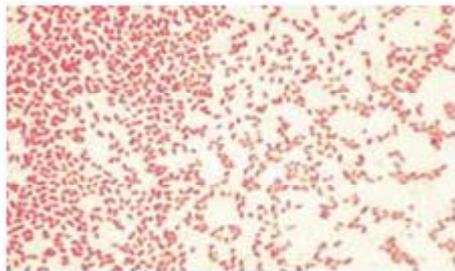
Volk dan Wheeler (1988) menyebutkan bahwa dinding sel bakteri gram negatif termasuk *Escherichia vulneris* mengandung lebih sedikit peptidoglikan yaitu sekitar 10-20% dari berat kering sel sehingga bakteri ini tidak tahan terhadap bahan kimia tertentu. *Escherichia vulneris* tidak membentuk spora dan kapsula, tumbuh dengan mudah pada medium nutrisi sederhana, bersifat anaerob fakultatif, memfermentasikan glukosa dan karbohidrat serta menghasilkan asam laktat dan asam asetat. Suhu yang baik untuk pertumbuhan *Escherichia vulneris* ialah antara 8°C-46°C, tetapi suhu yang optimum bagi bakteri ini ialah 37°C sehingga *Escherichia vulneris* dapat hidup da-



Gambar 3. Sel-Sel Bakteri *Actinobacillus* sp. dalam Pewarnaan Secara Gram diperbesar 1000x (Foto hasil penelitian)



Gambar 5. Sel-Sel Bakteri *Klebsiella ozaenae* dalam Pewarnaan Secara Gram diperbesar 1000x (Foto hasil penelitian)



Gambar 4. Sel-Sel Bakteri *Serratia liquefaciens* dalam Pewarnaan Secara Gram diperbesar 1000x (Foto hasil penelitian)



Gambar 6. Sel-Sel Bakteri *Escherichia vulneris* dalam Pewarnaan Secara Gram diperbesar 1000x (Foto hasil penelitian)

lam lumen usus manusia dan vertebrata lainnya (Dwijoseputro, 1978).

Escherichia vulneris merupakan flora normal dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, tersebar di alam, mudah ditemukan di dalam tanah dan air. *Escherichia vulneris* cepat berkembang biak sehingga lebih sering digunakan dalam objek penelitian dibandingkan mikroorganisme lainnya. Jawetz (1990) menambahkan bahwa *Escherichia vulneris* strain tertentu yang bersifat patogen dapat menyebabkan penyakit pada saluran kencing, paru-paru, saluran empedu, peritonium dan saluran otak. Apabila mencapai jaringan di luar saluran pencernaan, pada keadaan yang kurang baik seperti prematur, usia tua, sedang terserang penyakit lain, atau setelah imunisasi, maka bakteri ini dapat mencapai saluran darah dan menyebabkan sepsis.

Pengaruh Daya Antibakteri Albumen Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) dan Telur Ayam Kate (*Gallus bantam*) terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri Koliform Fekal

Kualitas telur ayam juga sangat dipengaruhi oleh ada tidaknya kontaminasi dari mikroorganisme bakte-

ri patogen yang dapat masuk melalui pori-pori cangkang telur. Apabila mikroorganisme tersebut tetap hidup, maka akan merusak putih telur, kuning telur bahkan embrio ayam. Bakteri yang tetap hidup dalam telur dapat juga menyebabkan penyakit ketika termakan oleh manusia. Telur mengandung bermacam-macam zat kimia dengan jumlah yang spesifik, sehingga komposisi zat tersebut dapat digunakan sebagai pertahanan telur dalam melawan bakteri patogen yang masuk. Kontaminasi oleh bakteri tersebut dapat terjadi ketika telur masih berada dalam saluran reproduksi atau sudah keluar dari kloaka ayam dan berada pada lingkungan yang tidak bersih (Hadieotomo, 1988).

Berdasarkan pada data hasil penelitian, dapat diketahui bahwa telur ayam kampung memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan telur ayam kate berdasarkan daya hambat pertumbuhan keempat spesies bakteri koliform fekal. Hasil penelitian membuktikan adanya nilai lebih tinggi dari telur ayam kampung khususnya dalam hal pengendalian keempat spesies bakteri koliform fekal secara invitro. Menurut Romanoff (1963) dan Jamila (2009), kandungan protein dalam albumen telur ayam kampung lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan protein dalam albumen telur ayam kate. Kenyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa

daya hambat pertumbuhan spesies-spesies bakteri koliform fekal oleh albumen telur ayam kampung lebih tinggi bila dibandingkan dengan albumen telur ayam kate. Penelitian sejenis khususnya mengenai daya antibakteri albumen telur ayam dari ras-ras yang lain perlu dilakukan, sehingga diharapkan dapat menambah informasi bagi masyarakat serta memperluas wawasan keilmuan.

Mekanisme Penghambatan Pertumbuhan Bakteri Koliform Fekal oleh Albumen Telur Ayam Kampung (*Gallus domesticus*) dan Telur Ayam Kate (*Gallus bantam*)

Daya antibakteri yang dimiliki oleh albumen bermanfaat untuk mengendalikan bakteri-bakteri yang masuk ke dalam telur melalui pori-pori cangkang telur agar tidak menginfeksi embrio. Hal ini merupakan pertahanan alami yang dimiliki oleh telur, khususnya bagian albumen. Apabila embrio ayam terinfeksi oleh spesies-spesies bakteri yang bersifat patogen, maka dapat menyebabkan kematian embrio. Lebih lanjut dikatakan bahwa salah satu mekanisme albumen untuk melawan bakteri ialah dengan mengambil ion Fe dari mikroorganisme tersebut dan mekanisme yang lainnya ialah dengan pelisisan. Lisozim mempunyai kemampuan melisis baik terhadap bakteri hidup maupun bakteri mati.

Mekanisme kerja *conalbumin* sebagai zat antimikroba yaitu dengan cara mengikat unsur-unsur logam. Fungsi beberapa unsur logam bagi bakteri ialah sebagai kofaktor beberapa enzim. Apabila unsur-unsur logam diikat oleh *conalbumin* dari putih telur maka mekanisme kerja enzim akan terganggu sehingga proses metabolisme mikroba akan terganggu pula. Unsur-unsur logam yang diikat oleh *conalbumin* terutama unsur logam besi, tembaga dan seng. Unsur logam besi merupakan kofaktor enzim katalase, sitokrom-sitokrom dan peroksidase, sehingga metabolisme seluler dapat berlangsung dengan baik.

Enzim katalase merupakan enzim yang bertindak sebagai katalisator pada proses pemecahan hidrogen peroksida (H_2O_2). Hidrogen peroksida (H_2O_2) merupakan zat yang bersifat racun bagi bakteri, zat ini harus segera dirombak oleh enzim katalase agar menjadi oksigen dan air sehingga tidak beracun bagi bakteri. Apabila unsur logam besi diikat *conalbumin* putih telur maka kerja enzim katalase akan terganggu sehingga hidrogen peroksida (H_2O_2) tidak dapat dirombak oleh bakteri dan akan meracuni bakteri, akibatnya bakteri mengalami kematian. Ayres (1980)

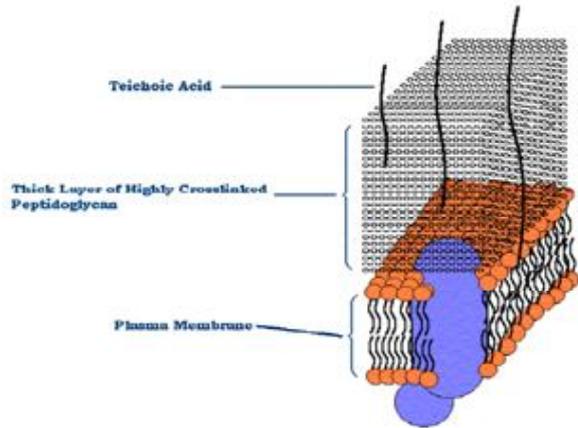
menyatakan, bahwa bila dalam biakan mikroba terkandung *conalbumin* maka penggunaan glukosa dan produksi enzim katalase pada bakteri akan berkurang.

Secara umum, aktivitas senyawa antimikroba dapat diketahui dengan meninjau struktur serta komposisi sel mikroba. Dinding sel merupakan pelindung untuk serta berperan dalam proses-proses fisiologi. Kerusakan pada salah satu bagian sel dapat mengawali terjadinya perubahan yang menyebabkan kematian sel. Membran sel bersifat semi permeabel dan berfungsi untuk mempertahankan integritas kandungan seluler sebab membran ini mengatur keluar masuknya zat, antara sel dengan lingkungan luar sel.

Lay dan Hastowo (1992) menyatakan, bahwa dinding sel bakteri Gram negatif merupakan struktur berlapis yaitu berupa lipoprotein, lipopolisakarida dan peptidoglikan. Bakteri Gram negatif memiliki sistem seleksi terhadap zat-zat asing yaitu pada lapisan lipopolisakarida (Branen dan Davidson, 1993). Dinding sel bakteri Gram positif hanya memiliki satu lapis yang tebal yaitu peptidoglikan. Struktur lain dari dinding sel bakteri Gram positif yaitu asam teikoat yang merupakan polisakarida bersifat asam dan mengandung ulangan rantai gliserol atau ribitol. Meskipun struktur dari bakteri Gram positif dan Gram negatif berbeda, tetapi susunan kimia dari dinding sel bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok. Perbedaan dalam struktur dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

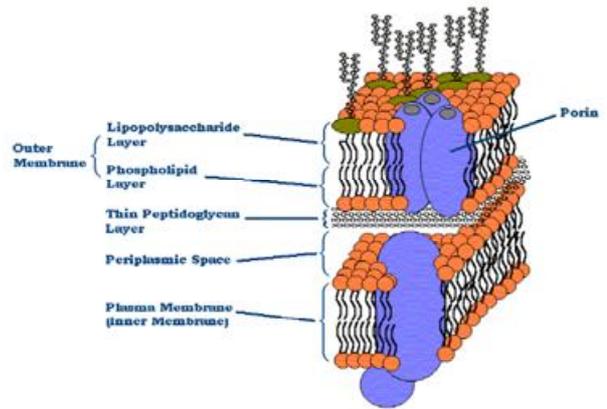
Menurut Lay dan Hastowo (1992), lapisan membran luar yang meliputi peptidoglikan menyebabkan dinding sel bakteri Gram negatif kaya akan lipida (11-22%). Lipida yang terdapat dalam lapisan membran luar terdiri atas polisakarida dan protein. Lipida dan polisakarida ini saling berikatan erat satu dengan lainnya dan membentuk struktur khas yang disebut lipopolisakarida atau LPS (Gambar 9). Fungsi lipopolisakarida (LPS) adalah (1) penahan pertama, jika terdapat bahan yang akan masuk ke dalam sel karena bahan tersebut harus melalui lapisan ini, (2) pada ruangan periplasma memiliki protein pengikat yang bukan merupakan enzim akan tetapi memiliki sifat mengikat ke suatu zat tertentu, (3) penahan yang bersifat impermeabel terhadap enzim yang berperan dalam pertumbuhan dinding sel, serta (4) LPS bersifat toksin (endotoksin) yang merupakan bagian dari sel dan hanya dilepaskan sewaktu lisis (Lay dan Hastowo, 1992).

Antimikroba adalah suatu senyawa kimia khas yang dihasilkan oleh organisme hidup termasuk struk-



Gambar 7. Dinding Sel Bakteri Gram Positif

tur analoginya yang dibuat secara sintetik yang dalam konsentrasi rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme (Siswandono dan Soekardjo, 1995). Senyawa antimikroba adalah senyawa kimia atau biologis yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba (Pelczar dan Reid, 1979).



Gambar 8. Dinding sel bakteri Gram negatif

bantam) yaitu *Actinobacillus sp.*, *Serratia liquefaciens*, *Klebsiella ozaenae*, dan *Escherichia vulneris*. (2) Ada pengaruh perbedaan albumen telur ayam kampung (*Gallus domesticus*) dan telur ayam kate (*Gallus bantam*) terhadap daya hambat pertumbuhan spesies-spesies bakteri koliform fekal yang terdapat pada cangkang telur ayam.

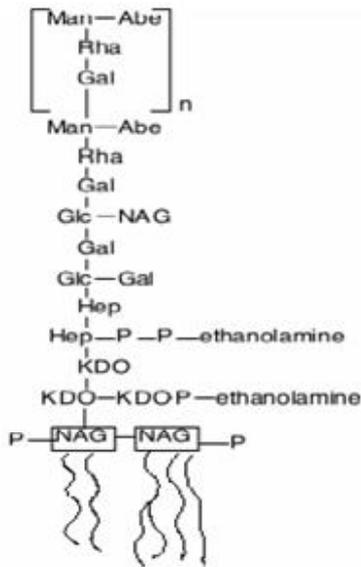
SIMPULAN & SARAN

Simpulan

Simpulan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Spesies-spesies bakteri koliform fekal yang terdapat pada cangkang telur ayam kampung (*Gallus domesticus*) dan telur ayam kate (*Gallus*

Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut. (1) Melakukan penelitian sejenis dengan menggunakan varietas telur unggas yang lain, mengingat adanya berbagai varietas telur unggas yang tersebar di Indonesia. (2) Melakukan penelitian sejenis dengan mengkaji kandungan senyawa-senyawa antibakteri yang terkandung pada albumen telur ayam dari berbagai varietas yang mempunyai daya hambat pertumbuhan beberapa spesies bakteri koliform fekal yang melekat pada cangkang telur. (3) Melakukan penelitian mengenai daya antibakteri albumen telur ayam dari berbagai varietas terhadap spesies-spesies bakteri selain bakteri *Actinobacillus sp.*, *Serratia liquefaciens*, *Klebsiella ozaenae*, dan *Escherichia vulneris*.



Gambar 9. Lipopolisakarida (LPS) dari Bakteri Gram Negatif

DAFTAR RUJUKAN

Boyd, R.F. 1995. *Basic Medical Microbiology*. Five edition. Little, Brown and Company (Inc), Boston.
 Dwijoseputro. 1978. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
 Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

- Hadioetomo, R. S., T. Imas, S. S. Tjitrosomo dan S. L. Angka. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jilid 1. UI Press, Jakarta.
- Jamila, F.K. Tangdilintin dan R.Astuti. 2009. *Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Feses Ayam yang Difermentasi dengan Lactobacillus sp.* Seminar Nasional. Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.
- Jawetz, J. L dan Adelberg, E. A. 2008. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*. Jakarta: ECG Penerbit Buku Kedokteran.
- Juliantina. F.R , D.A. Citra, B. Nirwani, T. Nurmasitoh, E.T. Bowo. 2008. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakteri terhadap Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
- Pelczar & Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.
- Romanoff, A.L. and A.F. Romanoff. 1963. *The Avian Eggs*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Siswandono, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB.
- Stadelman, W.J. and O.J. Cotteriil, 1977. *Egg Science and Technology*. The 2nd Edition. The AVI Publ. Co. Inc. West Port, Connecticut, New York.
- Susanti, A. 2008. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica less*) terhadap *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal Universitas Airlangga*, 1(1).
- Suwandi, U. 1992. Mekanisme Kerja Antibiotik. *Cermin Dunia Kedokteran*, No. 76, Jakarta.
- Wells, R.G dan Belyavin, C.G 1985. *Egg Quality: Current Problem and Recent Advances*. Bodmin, Ltd. Cornwall.
- Wilson. B., G Abraham, V.S. Manju., M. Mathew, B. Vimala, S. Sundaresan, and B. Nambisan. 2005. Antimicrobial activity of *Curcuma zedoaria* and *Curcuma malabarica* tubers. *Journal of Ethnopharmacology*, 99(2005): 147–151.
- Winarno, F.G, dan S. Koswara. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. M-Brio Press, Bogor.
- Volk, W. A dan Wheeler, M.F. 1990. *Mikrobiologi Dasar Jilid I*. Jakarta: Erlangga.