



**KARAKTERISASI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI USUS ITIK
(*Anas domestica*) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Salmonella pullorum***

Rudy Sutrisna

Jurusan Peternakan Fakultas. Pertanian Unila
Jl. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

ABSTRACT

The use of antibiotics in ducks can lead to deficiencies in the composition of microflora in the digestive tract of ducks. This can result in reduced natural immunity and can also lead to resistance to bacterial pathogens such as *E. coli* and *Salmonella pullorum*. This study aims to determine the character of lactic acid bacteria isolates (LAB) from the intestine of ducks and LAB obtained from *Lactobacillus* type capable of producing antibacterial against *Escherichia coli* and *Salmonella pullorum*. Each duck intestine bacterial isolates was culture in MRS broth medium to produce an antibacterial substance, and antibacterial extract was tested against bacteria *E. coli* and *S. pullorum*. Testing the inhibition of bacteria were using well methods. Parameters observed was the diameter of clear zone formed around the wells. Characterization of the morphology and physiology suggests that LAB isolates of *Lactobacillus*, but not all LAB isolates from duck intestine can produce antibacterial substances that can inhibit *E. coli* and *S. pullorum*. Isolates were not able to inhibit the growth of *S. pullorum* altogether namely B5.

Keywords: antibacterial, characterization, *E.coli*, Isolates, *Salmonella pullorum*.

PENDAHULUAN

Peternakan unggas masa kini banyak yang menggunakan antibakteri sintetik sebagai suplemen pada pakannya untuk menjaga kesehatan. Penggunaan senyawa antibakteri pada itik dapat menyebabkan defisiensi komposisi mikroflora saluran pencernaan itik mengakibatkan kekebalan alami ternak berkurang. Penggunaan antibakteri sintetik yang terlalu sering juga dapat menimbulkan resistensi terhadap bakteri patogen. Ternak yang sehat memiliki kekebalan alami untuk melawan infeksi bakteri patogen, dengan adanya interaksi mikroflora di dalam saluran pencernaan (antara bakteri non patogen dan patogen).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sutrisna dan Nurjanah (2010), diperoleh 20 isolat bakteri dari usus itik. Dua puluh isolat, tersebut masih perlu dikarakterisasi kemampuan daya hambat maupun grafik pertumbuhannya agar diketahui



fase pertumbuhan optimum dicapai pada inkubasi berapa jam. Selain itu perlu diidentifikasi kemampuan dayahambatnya terhadap bakteri patogen seperti *E. Coli* dan *S. pullorum*. Hasil penelitian Ariani (2006), diketahui bahwa tidak semua isolat flora normal saluran pencernaan ayam kampung mampu menghasilkan antibakteri, hanya beberapa isolat bakteri saja yang mampu menghasilkan antibakteri, yaitu isolat bakteri *Lactobacillus sp* dan *Lactobacillus* jenis baru yang dapat menghambat pertumbuhan *E.coli* dengan diameter hambat untuk *Lactobacillus sp* 0,18 cm dan *Lactobacillus* jenis baru 0,1 cm. Hal ini menunjukkan flora normal usus berpotensi sebagai penghasil antibakteri alami dan dapat menjadi solusi bagi permasalahan penggunaan antibakteri sintetik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter isolat bakteri asam laktat dari usus itik dan mendapatkan jenis bakteri asam laktat yang mampu menghasilkan antibakteri terhadap *E. coli* dan *S. pullorum*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, mikropipet, rak tabung reaksi, *autoclave*, jarum ose, mikrotip, *microtube*, tisu, *laminair air flow*, lemari es, gelas ukur, kompor listrik, *beaker glass*, Erlenmeyer, kapas, pembakar spritus, kertas kopi, aluminium foil, inkubator bakteri, *anaerobic jar*, Vortex *mixer* dan alat-alat pendukung lainnya.

Bahan. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Nutrient Agar (NA), MRS broth (*de man rogosa sharpe*), akuades, 5 isolat bakteri dari usus itik (Sutrisna dan Nurjanah, 2010) yang diremajakan, isolat bakteri uji berupa *Escherichia coli* dan *Salmonella pullorum* umur 24 jam, alkohol 70%, spiritus, lilin, cat Gram A, B, C, dan D. EMBA (*Eosin Methylen Blue Agar*), Mac Conkay, larutan H₂O₂ 3%.

Metode Penelitian

Metode yang dipakai untuk penelitian ini adalah dengan melakukan karakterisasi terlebih dahulu terhadap ketiga belas isolat yang diperoleh dari usus itik yang



merupakan koleksi Sutrisna dan Nurjanah (2010) yang telah diremajakan. Lalu membiakkan masing-masing isolat bakteri usus itik ke dalam media MRS broth untuk memproduksi zat antibakteri, kemudian ekstrak antibakteri tersebut di ujikan terhadap bakteri uji *E. coli* dan *S. pullorum*. Pengujian daya hambat bakteri menggunakan metode sumur (Meidiana *et al.*, 2006), peubah yang diamati diameter zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran.

Analisis Data

Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif menggunakan grafik untuk mengetahui respon isolat yang menghasilkan antibakteri. Karakterisasi dan identifikasi dilakukan pengamatan secara morfologi dan uji aktivitas fisiologisnya.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada penelitian ini terdiri dari: Karakterisasi, peremajaan dan pembuatan starter, produksi zat antibakteri dan uji daya hambat isolat bakteri terhadap *E. coli* dan *S. pullorum*.

1. Karakterisasi

Karakterisasi isolat bakteri usus itik dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri yang diperoleh adalah bakteri asam laktat dengan *Genus Lactobacillus*. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan uji katalase, pengecatan Gram, uji motilitas, uji fermentasi gula, dan pengaruh suhu terhadap pertumbuhan bakteri,serta uji protease dan selulase.

- a. Uji katalase**, dilakukan dengan cara mengambil masing-masing satu ose isolat bakteri, lalu diletakkan di atas gelas preparat yang sebelumnya telah diberi dua ose akuades, kemudian diratakan, ditetesi H₂O₂ 3%. Jika terbentuk gelembung gas maka hal itu menandakan bahwa bakteri bersifat katalase positif. Apabila tidak terbentuk gelembung gas, maka bakteri itu bersifat katalase negatif. Bakteri asam laktat terutama *Lactobacillus* bersifat katalase negatif.
- b. Pengecatan Gram**, dilakukan dengan cara mengambil satu ose dari masing-masing isolat bakteri usus itik, lalu diletakkan pada gelas preparat, diratakan, lalu difiksasi sebentar diatas api bunsen (\pm 5 detik). Setelah itu isolat bakteri ditetesi larutan Gram A 3 tetes dan didiamkan selama 1 menit, lalu di bilas dengan akuades, kemudian



ditetaskan kembali dengan larutan Gram B 3 tetes dan didiamkan selama 1 menit, lalu di bilas. Setelah itu ditetaskan larutan Gram C 3 tetes, diamkan selama 30 detik, lalu di bilas dengan akuades. Lalu ditetaskan dengan larutan Gram D 3 tetes, diamkan selama 2 menit, setelah itu dibilas dengan akuades dan di kering anginkan. Dikatakan Gram positif jika hasil pengecatan berwarna ungu, dan Gram negatif jika berwarna merah. *Lactobacillus* bersifat Gram positif atau berwarna ungu.

- c. **Uji motilitas**, dilakukan dengan mengambil satu ose masing-masing isolat bakteri usus itik dengan ose runcing, lalu di tusukkan secara lurus atau vertikal pada media MRS padat yang telah disiapkan pada tabung reaksi, kemudian diinkubasi 2 hari dalam *Anaerobic Jar*. Dikatakan motil jika pertumbuhan koloni bakteri menyebar, sedangkan non-motil jika pertumbuhan koloni bakteri tidak menyebar. *Lactobacillus* bersifat motil.
- d. **Uji fermentasi gula**, dilakukan dengan mengambil satu ose isolat bakteri diinokulasikan pada media uji (glukosa dan laktosa). Kemudian diinkubasi selama 48 jam di dalam *Anaerobic jar*. Setelah waktu inkubasi selesai, diamati perubahan warna pada media dan terbentuknya gelembung udara pada tabung Durham. Perubahan warna media menjadi kuning menunjukkan adanya fermentasi sedangkan terbentuknya gelembung udara pada tabung Durham menunjukkan bahwa bakteri menghasilkan gas pada proses metabolismenya.
- e. **Pengaruh suhu** terhadap pertumbuhan bakteri, dilakukan dengan men-streak isolat bakteri usus itik pada media NA kemudian diinkubasi pada suhu 37⁰ C, 40⁰ C, dan 50⁰ C. Setelah diinkubasi, dilakukan pengamatan dengan melihat pertumbuhan koloni.
- f. **Uji enzim protease**, dilakukan dengan cara menginokulasikan secara titik menggunakan ose pada media NA yang diperkaya protein (*skim milk*). Kemudian diinkubasi selama 48 jam pada *Anaerobic jar*. Setelah diinkubasi 48 jam diamati adanya zona jernih di sekitar koloni. Jika terlihat zona jernih di sekitar koloni bakteri, berarti bakteri mampu menghasilkan enzim protease.
- g. **Uji enzim selulase**, dilakukan dengan cara menginokulasikan secara titik menggunakan ose pada media yang diperkaya dengan CMC (selulosa). Kemudian



diinkubasi 48 jam pada *Anaerobic jar*. Setelah 48 jam, ditetesi larutan *congo red* 1%, lalu di diamkan selama 20 menit pada suhu ruang, kemudian dicuci dengan 1 M NaCl. Jika terlihat zona jernih di sekitar koloni bakteri, berarti bakteri mampu menghasilkan enzim selulase.

2. Peremajaan

Untuk peremajaan, pada tabung reaksi yang berisi media MRS padat miring, di-*streak* satu ose setiap isolat bakteri usus itik, kemudian di inkubasi di dalam *anaerobic jar* selama 48 jam. **Pembuatan Starter.** Bakteri yang tumbuh dari hasil peremajaan diambil satu ose dan dimasukkan ke dalam 12 ml MRS Broth steril, selanjutnya diinkubasi selama 48 jam dalam *anaerobic jar*.

3. Produksi Zat Antibakteri

Untuk produksi zat antibakteri, sebanyak 1,2 ml starter dimasukkan ke dalam 10,8 ml MRS Broth yang ditempatkan pada tabung reaksi, lalu diinkubasi selama 48 jam dalam *anaerobic jar*. Setelah itu, setiap harinya, selama 5 hari masing-masing kultur bakteri diambil 1 ml lalu dimasukkan ke dalam *microtube* untuk di uji daya antibakterinya. Setelah itu kultur yang telah dimasukkan ke dalam *microtube* disentrifuge selama 10 menit. Supernatan yang diperoleh adalah ekstrak antibakteri yang akan diuji.

1. Uji Daya Antibakteri Terhadap *Escherichia.coli* dan *Salmonella Pullorum*

Satu mililiter suspensi dari bakteri *E. coli* dan *Salmonella pullorum* yang berumur 24 jam dituangkan (*pour plate*) ke dalam cawan petri steril, setelah itu dimasukkan media NA, digoyang agar tercampur rata, di tunggu hingga media padat. Media yang telah padat, dibuat sumuran dengan diameter lubang 1 cm, setiap petri berisi tiga sumuran. Pada masing-masing sumuran tersebut, kemudian dimasukkan zat antibakteri sebanyak 0,1 ml. Setelah itu diinkubasi dalam inkubator bakteri pada suhu 37⁰ C selama 48 jam. Kemampuan daya hambat antibakteri ini ditunjukkan dengan adanya zona bening di sekitar sumuran. Semakin besar diameter zona bening yang terbentuk, maka semakin tinggi daya hambat bakteri tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Usus Itik (*Anas domestica*).

Karakteristik secara morfologi 5 isolat bakteri asam laktat dari usus itik (*Anas domestica*) disajikan pada Tabel 1, sedangkan secara fisiologi pada Tabel 2. Menurut Holt *et al.* (1994) *Lactobacillus* memiliki karakter morfologis yaitu bersifat Gram positif, berbentuk basil terkadang streptobasil, sedangkan karakter secara fisiologis, bersifat anaerob/anaerob fakultatif, motil, bersifat homofermentatif, bersifat mesofilik dan bersifat selulase negatif. Berdasarkan hasil yang diperoleh baik karakteristik secara morfologi dan fisiologi, menunjukkan bahwa isolat yang diperoleh adalah *Lactobacillus*.

Tabel 1. Hasil karakterisasi secara morfologi dengan pengecatan Gram

Nama Koloni	Ciri Koloni	Sifat Gram	Konfigurasi	Katalase	Motilitas
B1	Bulat besar	Positif	Streptobasil	Negatif	Motil
B2	Bulat kuning	Positif	Basil	Negatif	Motil
B3	Kecil kuning	Positif	Basil	Negatif	Motil
B4	Kecil putih	Positif	Streptobasil	Negatif	Motil
B5	Kuning, kecil, putih	Positif	Streptobasil	Negatif	Motil

Pada **pengecatan Gram**, 5 isolat yang diuji bersifat Gram positif, ada yang berbentuk basil maupun streptobasil. Gram positif menunjukkan bahwa Crystal violet dapat diikat dengan baik oleh sel bakteri, dan tidak dapat dilunturkan oleh alkohol. Hal ini berkaitan dengan stuktur dinding sel bakteri. Bakteri Gram positif memiliki struktur dinding sel dengan komposisi peptidoglikan yang tebal dan lipid yang tipis.

Sebanyak 5 isolat bakteri asam laktat dari usus itik pada **uji katalase** seluruhnya bersifat negatif katalase. Hal ini menunjukkan bahwa isolat bakteri yang diperoleh tidak mampu menghasilkan enzim katalase. Enzim katalase adalah enzim yang dapat menguraikan H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . Pada umumnya enzim ini dihasilkan oleh organisme yang bersifat aerob (Lay, 1994).

Pada **uji motilitas** isolat BAL bersifat motil. Adanya pergerakan bakteri atau motilitas ini disebabkan adanya sifat fisiologi bakteri tersebut dalam menanggapi rangsangan yang berasal dari lingkungan sekitarnya. Rangsangan yang dimaksud



adalah kondisi nutrisi pada media, bakteri akan menuju kearah media dengan kandungan nutrisi yang mencukupi. Rangsangan lainnya dapat berupa suplai oksigen dan cahaya yang dapat menyebabkan rotasi flagel (Schaechter, 2004)

Uji fermentasi gula digunakan untuk mengetahui kemampuan isolat dalam memfermentasikan beberapa jenis karbohidrat. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa isolat BAL mampu memfermentasikan glukosa dan laktosa. Hal ini ditandai dengan adanya perubahan warna pada media. Warna media yang semula merah, karena telah diberi indikator *phenol red*, berubah menjadi kuning setelah diinkubasi selama 2 hari. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi pembentukan asam pada media yang dilakukan oleh bakteri. Meski warna media mengalami perubahan, tetapi tidak terbentuk gelembung gas pada tabung Durham. Ini menunjukkan bahwa isolat BAL yang diuji termasuk dalam bakteri homofermentatif, karena hanya menghasilkan asam tanpa membentuk CO₂.

Hasil **uji pengaruh suhu** terhadap pertumbuhan menunjukkan bahwa 5 isolat BAL bersifat mesofilik, karena suhu yang diujikan yaitu 30⁰ C, 40⁰ C, dan 50⁰C isolat BAL tumbuh optimum pada suhu 40⁰ C. Hal ini berkaitan dengan suhu asal bakteri tersebut diisolasi, yaitu usus itik. Suhu dalam usus itik berkisar 41⁰ C.

Hasil **uji enzim selulase** menunjukkan 5 isolat BAL usus itik bersifat negatif selulase. Negatif selulase berarti isolat BAL yang digunakan tidak menghasilkan enzim selulase. Enzim selulase adalah enzim yang dapat menguraikan selulosa menjadi glukosa.

Pada **uji enzim protease**, 3 isolat BAL bersifat negatif protease dan 2 bersifat positif protease (B2, B4) yang ditandai dengan terbentuknya zona jernih. Enzim protease adalah enzim yang mampu menguraikan protein menjadi asam amino. Saat *skim milk* dicampur dengan media biakan umum, maka akan menyebabkan media menjadi keruh. Kekeruhan ini disebabkan oleh kasein yang terkandung di dalam susu bereaksi dengan ion Ca²⁺ dan membentuk Ca-kasein, serta membentuk koloidal. Jika mikroorganisme dapat menghasilkan kaseinase yang menghidrolisis kasein, maka akan terbentuk zona jernih di sekeliling bakteri. Hal ini karena kasein telah diuraikan menjadi asam amino (Lay, 1994).

Tabel 2. Hasil karakterisasi secara fisiologi

Nama Koloni	Hasil Pengamatan Secara Makroskopik						
	Uji Fermentasi Gula		Uji Pengaruh Suhu			Uji Enzim Selulase	Uji Enzim Protease
	Glukosa	Laktosa	30 ⁰ C	40 ⁰ C	50 ⁰ C		
B1	Asam, tanpa gas	Asam, tanpa gas	-	+++	+++	Negatif	Negatif
B2	Asam, tanpa gas	Asam, tanpa gas	+++	+++	+++	Negatif	Positif
B3	Asam, tanpa gas	Asam, tanpa gas	-	+++	++	Negatif	Negatif
B4	Asam, tanpa gas	Asam, tanpa gas	-	+++	+++	Negatif	Positif
B5	Asam, tanpa gas	Asam, tanpa gas	++	+++	+++	Negatif	Negatif

Keterangan: _ = Tidak tumbuh; ++ = Tumbuh sedikit; +++ = Tumbuh lebih banyak

Uji daya antibakteri Isolat BAL terhadap *E. coli* dan *S. pullorum*.

Kemampuan isolat dalam menghasilkan antibakteri ditunjukkan terbentuknya zona bening di sekitar sumuran. Data hasil pengukuran zona bening masing-masing isolat bakteri terhadap *E. coli* dan *S. pullorum* disajikan pada Tabel 3 Pada uji daya antibakteri hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa besar diameter zona jernih yang terbentuk terhadap bakteri uji *E. coli* dan *S. pullorum* menghasilkan zona jernih yang berbeda-beda. Isolat B5 tidak mampu menghambat bakteri uji *S. pullorum*.

Tabel 3. Diameter zona hambat antibakteri Isolat BAL terhadap *E. coli* dan *S. pullorum* inkubasi 2, 3, dan 4 hari.

Isolat	Hari Ke-	Diameter Zona Hambat (cm)							
		<i>Escherichia coli</i>				<i>Salmonella pullorum</i>			
		1	2	3	R	1	2	3	R
B1	2	3,66	2	1,50	2,39	-	1	1	0,67
	3	1,80	1	1,46	1,42	0,50	0,50	1	0,67
	4	1,30	1,20	1,60	1,37	1,37	0,97	1	1,11
B2	2	1,66	0,73	-	0,80	3,16	0,50	-	1,22
	3	-	1,03	0,90	0,73	-	-	-	-
	4	1,20	1	1,20	1,13	-	-	-	-
B3	2	1,50	2	1	1,50	1	-	0,50	0,50
	3	-	-	-	-	1	0,46	0,50	0,65
	4	-	-	-	-	1,27	1,07	0,93	1,09
B4	2	1,70	1,80	1,50	1,67	0,50	0,50	0,50	0,50

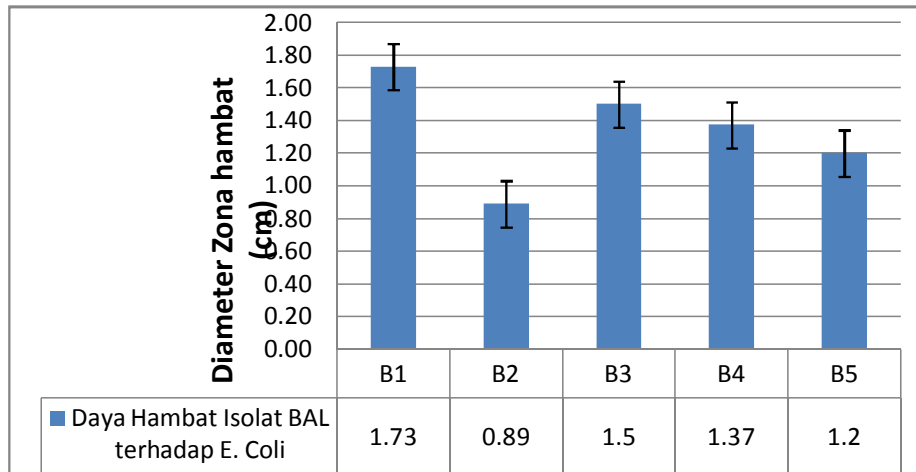


	3	1	1,40	1,30	1,23	-	-	-	-
	4	1,53	0,50	1	1,01	-	-	-	-
B5	2	1,60	1	1	1,20	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : 1, 2 dan 3 = ulangan (cm); R = Rata-rata ulangan (cm); B= Bakteri

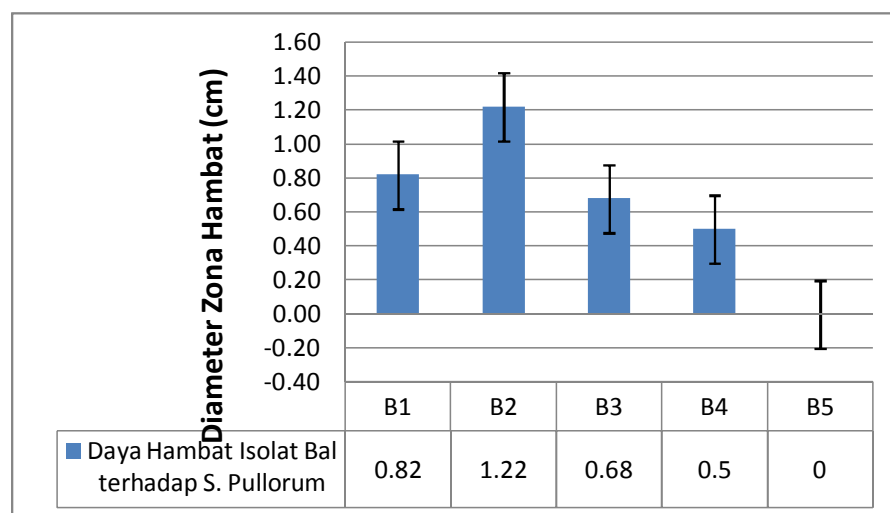
Diameter zona jernih terbesar terhadap *E. coli* dihasilkan pada hari kedua masa inkubasi oleh isolat B1 dengan diameter rata-rata 2,39 cm, sedangkan diameter zona jernih terbesar terhadap *S. pullorum* dihasilkan pada hari kedua masa inkubasi oleh isolat B2 dengan diameter rata-rata 1,22 cm. Pada jenis isolat yang mampu membentuk zona jernih, menunjukkan adanya efek daya antibakteri yang dihasilkan oleh isolat BAL terhadap bakteri uji *E. coli* dan *S. pullorum*. Efek antibakteri dihasilkan berbeda antara *E. coli* dan *S. pullorum*. Hal ini karena kedua bakteri uji yang digunakan meski sama-sama bersifat Gram negatif, akan tetapi memiliki kemampuan kepekaan antibakteri yang berbeda. *E.coli* lebih peka daripada *Salmonella*. Hal ini dapat terjadi jika antibakteri yang dihasilkan tidak hanya membentuk asam, akan tetapi juga protein. *Salmonella* memiliki kemampuan untuk menghindari proses pemusnahan yang dilakukan oleh peptida antimikrobal dengan cara meningkatkan interaksi hidrofobik komponen membran selnya, yaitu lipid. Peningkatan interaksi hidrofobik ini dapat menghambat bahkan menghentikan aktivitas antimikrobal dan pembentukan celah pada membran sel bakteri. Hal ini karena membran sel bakteri menjadi lebih stabil muatan ionnya, yaitu bermuatan total hampir sama dengan nol, sehingga peptida antimikrobal yang bermuatan positif akan terhambat bahkan terhenti aktivitas pemusnahannya (Wikipedia, 2011).

Berdasarkan grafik Gambar 1 dan Gambar 2, isolat bakteri B1, menempati nilai zona hambat terhadap *E.coli* terbesar diikuti B3, B4 kemudian B5 dan terendah isolat B2. Akan tetapi kemampuan isolat B2 menghasilkan daya hambat dengan membentuk zona bening terhadap *S. pullorum* terbesar. Kondisi ini menunjukkan bahwa isolat BAL yang didapatkan memiliki spesifikasi kemampuannya menghasilkan antibakteri berbeda-beda. Rendah kemampuan daya hambatnya terhadap *E. Coli* tetapi tinggi terhadap *S. Pulloream*, fenomena ini ditunjukkan oleh isolat B2.



Gambar 2. Histogram diameter zona hambat ekstrak antibakteri isolat bakteri usus itik terhadap *E. coli*.

Data diameter zona jernih terbesar dihasilkan pada hari kedua baik terhadap *E.coli* maupun *Salmonella pullorum*. Hal ini dapat terjadi jika asam organik yang dihasilkan oleh isolat bersifat volatil (mudah menguap), seperti asam asetat, asam propionat, dan asam butirat (Parlina, 2011). Sehingga daya antibakteri yang dihasilkan oleh isolat menurun pada hari berikutnya. Isolat bakteri yang tidak mampu menghasilkan daya antibakteri mungkin karena untuk membentuk senyawa antibakteri diperlukan prekursor yang dapat mendorong terbentuknya senyawa antibakteri. Prekursor tersebut dapat diproduksi oleh



Gambar 3. Histogram diameter zona hambat ekstrak antibakteri isolat bakteri usus itik terhadap *S. pullorum*.



mikroba atau ditambahkan pada media. Kemungkinan prekursor yang diperlukan oleh bakteri tersebut belum dihasilkan sehingga senyawa antibakteri tidak terbentuk. Terbentuknya prekursor ini sangat bergantung pada media, suhu, dan pH media, selain itu juga dipengaruhi oleh lamanya waktu prekursor dapat dibentuk (Judoamidjojo, *et al.*, 1992).

KESIMPULAN

Isolat bakteri asam laktat yang diperoleh dari usus itik adalah *Lactobacillus*. Tidak semua isolat Bakteri Asam Laktat yang diperoleh mampu **menghasilkan zat antibakteri** yang dapat menghambat *E. coli* dan *Salmonella pullorum*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat terlaksana karena dukungan dana HIBAH BERSAING tahap pertama. Atas dukungannya saya ucapkan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani N., 2006. Daya Antibakteri Flora Normal Saluran Pencernaan Ayam Kampung (*Gallus domesticus*). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung: Bandar Lampung
- Holt, J.G., NR. Krieg., H.A. Peter., J.T. Staley., S.T. Williams. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology Ninth edition*. Williams & Wilkins. Baltimore, Maryland. USA.
- Judoamidjojo, M., A. Darwis., E. Gumbira. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Rajawali Press. Jakarta.
- Lay, B.W. 1994. *Analisis Mikrobiologi di Laboratorium*. PT. Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Meidiana., Sugiyono., B.S.L. Jenie., dan M.T. Suhartono. 2006. *Aktivitas Antibakteri Oligomer Kitosan Yang Diproduksi Menggunakan Kitonase. Dari Isolat B. Licheniformis MB-2* http://www.iptek.net.id/ind/pustaka_pangan/pdf/prosiding/oral/GB06-Meidina.pdf. Diakses 26 Januari 2011. 10:00 am.
- Parlina, Iin. 2011. *Asam Yang Bersifat Volatil* <http://medicafarma.blogspot.com/2008/11/aktivitas-antimikroba.html>. Diakses 28 September 2011. 10:00 am



- Schaechter, M. 2004. *The Desk Encyclopedia of Microbiology*. Elsevier Ltd. UK.
- Sutrisna, R., S. Nurjanah. 2010. *Isolasi non-starch Polysacharides sebagai Prebiotik dan Bakteri sebagai Probiotik dalam Sistem Pencernaan Itik*. Laporan Penelitian hibah bersaing tahun 2010. Fakultas Pertanian Universitas Lampung: Bandar Lampung
- Wikipedia. 2011. *Peptida Antimikrobial*. <http://id.wikipedia.org/wiki/peptide-antimikrobial>. Diakses tanggal 14 Oktober 2011. 08.00.