



## POTENSI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI ILEUM GALLUS GALLUS SEBAGAI PROBIOTIK PAKAN FERMENTASI UNGGAS

Maulida Putri Nasution<sup>1\*</sup>, Tengku Gilang Pradana<sup>2</sup>, Alfath Rusdhi<sup>3</sup>, Purwo Siswoyo<sup>4</sup>, Andhika Putra<sup>5</sup>, Adhona Bhajana Wijaya Negara<sup>6</sup>  
Program Studi Peternakan, Universitas Pembangunan Panca Budi  
\*Email: putrimaulida2020@gmail.com

### ABSTRACT

*This study aims to determine the potential of lactic acid bacteria from ileum Gallus gallus as a probiotic for fermented poultry feed. This research was carried out at the Laboratory of Experimental Gardens and Livestock (LKPP) of Panca Budi Development University. Research methods include tests of gastric acid resistance and resistance to bile salts. The results showed that there were three isolates of lactic acid bacteria that were resistant to stomach acid pH, namely P2, P7 and P8 isolates while three isolates that were resistant to bile salts, namely P2, P3, P5, P7, P8 and P9 isolates. The three isolates of lactic acid bacteria, namely P2, P7 and P8 have resistance to the pH of stomach acid and bile salts so that they have the potential to be formulated as probiotics for fermented poultry feed.*

**Keyword:** Lactic Acid Bacteria, Stomach Acid PH, Bile Salts, Probiotics

### PENDAHULUAN

Ayam kampung atau sering disebut ayam bukan ras (buras) Gallus domesticus merupakan salah satu ternak unggas yang banyak dipelihara terutama di daerah pedesaan, karena selain dagingnya enak dimakan, telur ayam kampung juga sangat diminati orang karena kandungan proteinnya. Keberadaan ayam kampung sebagai penghasil telur dan daging dapat menambah pendapatan keluarga. Selain itu, ayam kampung juga memiliki fungsi strategis dalam pemenuhan pangan dan gizi masyarakat petani Indonesia (Aswanto, 2010).

Ayam buras juga terkenal dengan sistem ketahanan tubuhnya yang kuat, kemampuan hidupnya pada berbagai kondisi lingkungan serta adanya mikroflora di dalam usus ayam buras yang dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen. Sebagai contoh, ayam buras yang hidup di sekitar kawasan perindustrian seperti KIMA memperoleh makanan baik secara langsung ataupun tidak langsung dari limbah-limbah yang dihasilkan dari beraneka ragam industri di sekitarnya sehingga limbah yang dihasilkannya pun memiliki karakteristik dan jenis yang beragam dan kompleks. Limbah yang dihasilkan ini berpotensi berbahaya karena mengandung senyawa anorganik yang sulit dinetralkan oleh lingkungan apabila tidak diolah dengan tepat. Hal tersebut dapat memberi dampak terhadap hewan ternak yang hidup di sekitar kawasan perindustrian. Akan tetapi, keberadaan bakteri dalam usus ayam dapat dijadikan sebagai probiotik (Yulianti et al., 2016).

Keberadaan bakteri dalam saluran pencernaan ayam antara lain disebabkan karena adanya interaksi bakteri dari lingkungan sekitar yang mengkontaminasi tubuh ayam melalui pakan. Salah satu bakteri yang terdapat di dalam saluran pencernaan yaitu bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat dapat digunakan sebagai agen probiotik (Yulianti et al., 2016).

Menurut Ardianto et al (2013), probiotik merupakan feed additive berupa mikroorganisme hidup yang diberikan kepada ternak yang mempunyai efek positif bagi ternak yang mengkonsumsinya. Konsep memanfaatkan keseimbangan mikroflora inilah yang menjadi landasan penggunaan probiotik untuk menekan perkembangan bakteri patogen, baik pada saluran pencernaan ayam maupun pada



litter (lingkungan dalam kandang ternak). Dimana karakteristik bakteri asam laktat yang dapat digolongkan ke dalam bakteri probiotik adalah diketahui sebagai materi yang tidak berbahaya, dapat hidup selama dilakukan proses dan penyimpanan, memiliki efek antagonis terhadap bakteri patogen, toleran terhadap asam lambung, getah pancreas dan cairan empedu serta mampu melindungi epitelium inangnya (Velez et al, 2007).

Manfaat langsung dari probiotik tersebut bagi ternak adalah meningkatkan nafsu makan, menyediakan unsur nutrisi dan membantu proses pencernaan makanan serta menghambat perkembangan bakteri patogen. Berdasarkan uraian diatas, maka akan dilakukan penelitian tentang potensi bakteri asam laktat dari ileum gallus gallus sebagai probiotik pakan fermentasi unggas.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui potensi bakteri asam laktat dari ileum gallus gallus sebagai probiotik pakan fermentasi unggas.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Ayam Kampung (*Gallus gallus*)**

Ayam kampung memiliki beberapa kelebihan dibandingkan ayam-ayam jenis lain seperti pemeliharannya sederhana, memerlukan modal yang sedikit sehingga dapat dibudidayakan dalam skala rumah tangga, mudah dipasarkan, serta komoditas telur dan daging ayam buras mempunyai harga yang relatif stabil dan selalu lebih tinggi dibandingkan dengan ayam ras petelur. Ayam kampung mempunyai peran yang sangat besar bagi kehidupan masyarakat terutama di pedesaan dijadikan sebagai sumber daging, telur dan sebagai tambahan pendapatan. Pemeliharaan ayam kampung mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan ayam Ras yaitu cenderung lebih kuat terhadap penyakit tertentu, mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan dan pemeliharaan yang relatif mudah. Produk ayam kampung seperti telur dan daging mempunyai keistimewaan dan sukar digantikan oleh komoditi lain. Namun demikian, ayam kampung juga mempunyai beberapa kelemahan seperti pertumbuhan yang lambat, produksi rendah, masih mempunyai sifat mengeram, lambat dewasa kelamin, lamanya selang waktu bertelur akibat mengasuh anak dan rendahnya mutu genetik (Danang et al, 2012).

Menurut Zakaria (2004), ayam buras mempunyai kelebihan pada daya adaptasi tinggi karena mampu menyesuaikan diri dengan berbagai situasi, kondisi lingkungan dan perubahan iklim serta cuaca setempat. Ayam buras memiliki bentuk badan yang kompak dan susunan otot yang baik. Bentuk jari kaki tidak begitu panjang, tetapi kuat dan ramping, kukunya tajam dan sangat kuat mengais tanah. Ayam buras penyebarannya secara merata dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Kondisi yang ada terkait dengan masalah utama dalam pengembangan ayam buras adalah rendahnya produktifitas. Salah satu faktor penyebabnya adalah sistem pemeliharaan yang masih bersifat tradisional, jumlah pakan yang diberikan belum mencukupi dan pemberian pakan yang belum mengacu kepada kaidah ilmu nutrisi.

### **Saluran Pencernaan *Gallus gallus***

Saluran pencernaan ayam memiliki panjang berkisar 245-255 cm, tergantung pada umur dan jenis unggas, terdiri atas tiga macam jenis pencernaan, yaitu (1) pencernaan secara mekanik/ fisik, merupakan pencernaan yang



dilakukan oleh serabut otot, terutama terjadi di gizzard yang dibantu oleh bebatuan, (2) pencernaan secara kimiawi/enzimatik, yaitu pencernaan yang dilakukan oleh enzim pencernaan yang dihasilkan kelenjar saliva di mulut (amylase), proventriculus dan gizzard (pepsin dan lipase), duodenum (amylase, tripsin, kolagenase, garam empedu dan lipase), jejunum (maltase, sukrase, lactase, peptidase), yang berfungsi memutuskan ikatan protein, lemak, dan karbohidrat, serta (3) pencernaan secara mikrobiologik, yaitu pencernaan yang terjadi di sekum dan kolon Setelah melalui proses mekanik dan kimiawi, selanjutnya pakan akan masuk ke dalam usus yang merupakan salah satu organ sistem pencernaan dan tempat penyerapan nutrisi, dimana fungsi utama saluran pencernaan, yaitu mencerna dan memecah makanan menjadi lebih kecil dan sederhana sehingga dapat diserap oleh tubuh (Porter, 2012).

Pencernaan makanan terjadi di duodenum, sedangkan penyerapan nutrisi terjadi pada usus bagian belakang yaitu jejunum dan ileum, untuk tujuan tersebut duodenum menerima enzim pencernaan dari pankreas, yaitu amilase, lipase dan protease (Porter, 2012), yang juga menghasilkan bikarbonat untuk menetralkan asam hidroklorida dari proventrikulus (Jacob dan Pescatore, 2013). Tinggi rendahnya pH di usus halus mempengaruhi kehidupan mikroorganisme, pada lingkungan pemeliharaan yang normal, saluran usus halus anak ayam telah terkolonisasi dengan mikroorganisme, terdapat sekitar 100-400 jenis mikroba yang dikelompokkan pada mikroba yang menguntungkan (nonpatogen) dan yang merugikan (patogen) (Emma *et al*, 2013). Menurut Porter (2012), penyerapan karbohidrat sebagian besar terjadi di duodenum, sedangkan penyerapan asam amino, kalsium dan fosfor terjadi di jejunum dan ileum.

### **Bakteri Asam Laktat (BAL)**

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan mikroba yang berpotensi sebagai probiotik (Purwandhani dan Rahayu, 2003). Organisme pembentuk asam laktat terbagi dua spesies, yaitu :

1. spesies homofermentatif yang mampu mengubah 95% heksosa menjadi asam laktat,
2. spesies heterofermentatif, merupakan grup yang memproduksi asam laktat dalam jumlah sedikit dan produk yang dihasilkan yaitu etil alkohol, asam asetat, asam format dan karbondioksida (Purwandhani dan Rahayu, 2003).

Kriteria penting yang harus dimiliki oleh BAL yang berpotensi sebagai probiotik adalah kemampuannya untuk menghambat bakteri patogen dan mampu berkompetisi dengan bakteri patogen untuk mempertahankan keseimbangan mikroflora usus. Probiotik dapat berupa bakteri, jamur atau ragi. Tapi yang paling bersifat probiotik adalah bakteri (Praja, 2011). Pada mulanya, bakteri asam laktat terdiri dari 4 genus yaitu *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*. Namun demikian, beberapa genus baru masuk ke dalam kelompok bakteri asam laktat menurut revisi taksonomik terakhir. Genus *Streptococcus* mencakup *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus* dan *Vagococcus* (Surono, 2004).

Bakteri asam laktat secara fisiologis dikelompokkan sebagai bakteri gram positif, bentuk basil atau batang yang tidak berspora dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat (Sumarsih *et al*, 2012). Bakteri asam laktat merupakan family yang bersifat heterogenus, gram positif, anaerob, tidak



berspora, dan merupakan bakteri yang tahan terhadap asam. Bakteri asam laktat dapat memfermentasi berbagai jenis zat gizi baik secara homofermentatif maupun heterofermentatif terutama menghasilkan asam laktat, selain itu juga dapat menghasilkan asam asetat, asam format, etanol dan CO<sub>2</sub>. Bakteri asam laktat tidak hanya dapat mengubah rasa makanan menjadi asam dalam waktu singkat, tetapi juga akan mengubah flavor, tekstur, dan kandungan zat gizi makanan tersebut (Liu et al., 2005; Klaenhammer, 2007).

Bakteri Asam Laktat berperan dalam proses fermentasi dan pengawetan makanan. *Pediococcus acidilactici* F-11 dapat menghasilkan bakteriosin sebagai agensia biokontrol *E. coli* dan *S. aureus* (Rahayu et al., 2004). *Lactobacillus* sp. Bakteri Asam laktat juga diketahui merupakan agen pencegah hiperkolesterolemia yang dicerminkan pada peningkatan kolesterol High Density Lipoprotein (HDL) dan penurunan kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) pada broiler (Sumarsih et al., 2010). Menurut Simadibrata et al (2010), dari sekian banyak mikroorganisme, *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* merupakan mikroflora normal usus yang paling utama, merupakan mikroba yang paling banyak berperan menjaga kesehatan fungsi saluran cerna, sehingga kedua genus ini paling banyak digunakan dalam pengembangan produk probiotik. *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* merupakan probiotik yang tahan terhadap asam lambung, cairan empedu. Kedua mikroba ini sering juga disebut bakteri asam laktat (LAB - lactic acid bacteria) karena mampu melakukan proses fermentasi membentuk asam laktat pada usus besar.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Percobaan Universitas Pembangunan Pancabudi. Penelitian ini akan dimulai pada bulan November sampai dengan bulan Desember 2022.

### **Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *ileum Gallus gallus*, media *Nutrient agar*, *deMan Rogosa and Sharpe Agar (MRSA)*, *MRS Broth*, *Muller Hinton Agar (MHA)*, *Eosin Metylen Blue Agar (EMBA)*, *Salmonella Shigella Agar (SSA)*, HCl, *Tetrasiklin*, *kloramfenikol*, alkohol, spritus, *aluminum foil*, *wrapping plastic*, kapas, tisu, larutan garam fisiologi, kantong plastik, tip *micropipet* dan *aqudest*.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, spatula, pH meter, *petridish disposable*, *micropipet*, *vortex*, *cell spreader*, bunsen, *hot plate*, inkubator, spektrofotometer, oven, *autoclave* dan *laminar air flow*.

### **Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL)**

Isolat yang digunakan pada penelitian ini menggunakan isolat yang telah didapat pada penelitian sebelumnya dan berasal dari *ileum* ayam buras (*Gallus domesticus*). Isolat terdiri dari sepuluh sampel (*Sp.1* sampai *Sp.10*) yang telah dideskripsikan secara morfologi. Setiap isolat kemudian dimurnikan untuk digunakan pada penelitian ini.



### **Pemurnian Bakteri Probiotik**

Pemurnian isolat bakteri asam laktat dilakukan pada medium miring *MRSA* dan disimpan dalam refrigerator untuk uji selanjutnya.

### **Uji Ketahanan terhadap Keasaman Lambung (pH)**

Uji ketahanan terhadap asam dilakukan dengan menggunakan medium *MRSB* yang ditambahkan dengan HCl 0,1 N untuk mendapatkan pH 2,5-3 (sesuai dengan pH lambung). Sebanyak 1 ose masing-masing isolat bakteri diambil dari stok kultur semudian diinokulasikan pada medium *MRSB-HCl*. Kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Uji positif ditandai dengan adanya pertumbuhan bakteri pada medium *MRSB-HCL* dan uji negative, jika tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada medium *MRSB-HCL* (Djide dan Wahyuddin, 2008).

### **Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu**

Medium *MRSB* ditambahkan dengan garam empedu sintetik (ox bite), dengan konsentrasi 1% dan 5%. Sebanyak 1 ose, masing-masing isolat bakteri yang diambil dari stok kultur diinokulasikan pada medium *MRSB-garam empedu*, lalu inkubasi selama 2-3x24 jam pada suhu 37°C (Djide dan Wahyuddin, 2008). Hasil diperoleh dari perbandingan jumlah koloni bakteri yang tumbuh sebelum dan sesudah inkubasi.

### **Parameter Penelitian**

Parameter yang diamati yaitu: Uji ketahanan terhadap asam lambung, uji resistensi terhadap Antibiotik, Uji daya hambat terhadap bakteri patogen, Uji antagonis antar isolat dan Kemampuan BAL menempel pada *Ileum Gallus domesticus*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Uji Ketahanan Terhadap Asam Lambung**

Bakteri berpotensi sebagai probiotik apabila bakteri tersebut mampu bertahan pada kondisi yang ekstrim dalam sistem pencernaan. Bakteri probiotik harus mampu melewati kondisi lambung yang asam sehingga dapat tumbuh pada usus.

Hasil yang didapatkan pada uji ketahanan terhadap asam lambung menunjukkan pertumbuhan yang berbeda-beda dari setiap isolat. Pertumbuhan bakteri probiotik pada media asam menunjukkan adanya perubahan warna/kekeruhan apabila media dikocok serta adanya endapan. Hasil pengamatan terhadap uji ketahanan pH asam lambung disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengamatan Uji Ketahanan Terhadap Asam Lambung**

Isolat	Uji pH
P1	++
P2	+++
P3	++
P4	++
P5	+
P6	+
P7	+++



P8	+++
P9	++
P10	++

Keterangan: + : Endapan sedikit sekali, kurang keruh  
++ : Endapan agak banyak, agak keruh  
+++ : Endapan banyak, keruh

Data yang didapatkan dari Tabel 1 menjelaskan bahwa bakteri yang diisolasi dari usus ayam buras menunjukkan pertumbuhan yang berbeda-beda pada media asam. Isolat P2, P7 dan P8 memiliki endapan yang banyak dan keruh di dibandingkan dengan isolat P1, P3, P4, P9 dan P10. Sedangkan isolat P5 DAN P6 memiliki endapan sedikit dan tingkat kekeruhan yang rendah. Isolat H tidak menunjukkan adanya endapan dan kekeruhan pada media. Endapan terbentuk karena adanya reaksi antara hasil metabolisme bakteri probiotik yang asam dengan garam empedu pada media.

Ketahanan terhadap kondisi asam merupakan syarat penting bakteri asam laktat menjadi probiotik. Toleransi yang tinggi dari bakteri asam laktat terhadap disebabkan oleh kemampuannya untuk mempertahankan pH, sitoplasma dalam kondisi lebih basa dan pada pH ekstra seluler. Pengujian yang telah dilakukan oleh Lee et al. (2016), terhadap empat isolat yang diisolasi dari kimchi didapatkan isolat *Lactobacillus plantarum* C182 paling tahan terhadap pH rendah. Berdasarkan hasil uji pH yang telah dilakukan pada penelitian ini dan Lee et al. (2016), bahwa bakteri asam laktat harus mampu bertahan pada pH yang rendah agar mampu berkoloni pada sistem pencernaan.

### Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu

Bakteri berpotensi sebagai probiotik harus mampu bertahan dalam kondisi ekstrim di saluran pencernaan mulai dari mulut hingga mencapai usus dan selanjutnya hidup berkoloni di permukaan usus. Tahap selanjutnya yang akan dilalui setelah uji keasaman lambung adalah uji ketahanan garam empedu 1% dan 5%. Hal ini bertujuan untuk melihat kemampuan isolat bakteri yang berpotensi sebagai bakteri probiotik terhadap sekresi garam empedu yang tinggi. Bakteri probiotik harus mampu bertahan dari garam empedu yang tinggi sehingga dapat berkoloni dalam usus.

Hasil yang diperoleh dari uji ketahanan terhadap garam empedu konsentrasi 1% dan 5% pada Gambar 7 menunjukkan kedelapan isolat mampu bertahan dan tumbuh pada medium yang mengandung garam empedu sintetik (Ox Bile) dengan konsentrasi 1% dan konsentrasi 5%. Walaupun semua isolat mampu bertahan pada kondisi garam empedu, kedelapan isolat memperlihatkan kemampuan dalam mentoleransi kondisi tersebut berbeda-beda. Adapun hasil uji ketahanan terhadap garam empedu 1% dan 5% disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Pengamatan Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu**

Isolat	Uji Garam Empedu	
	1%	5%
P1	++	+
P2	+++	+++
P3	++	+++



---

P4	++	+
P5	+	++
P6	++	+
P7	+++	+++
P8	+++	+++
P9	+	++
P10	+	+

---

Keterangan: + : Endapan sedikit sekali, kurang keruh  
++ : Endapan agak banyak, agak keruh  
+++ : Endapan banyak, keruh

Hasil yang diperoleh pada Tabel 2 untuk uji Ox Bile 1% sepuluh isolate menunjukkan pertumbuhan yang berbeda-beda. Isolat P2, P7 dan P8 memiliki banyak endapan dan keruh pada media apabila dikocok, isolat P1, P3, P4 dan P6 memiliki endapan agak banyak dan agak keruh pada media dan isolat P5, P9 dan P10 memiliki sedikit endapan dan kurang keruh pada media. Pertumbuhan isolat pada uji Ox Bile 5% menunjukkan bahwa isolat P2, P3, P7 dan P8 memiliki banyak endapan dan keruh pada media apabila dikocok, isolat P5 dan P9 memiliki endapan yang agak banyak dan warna media agak keruh, isolat P1, P4, P6 dan P10 memiliki sedikit endapan dan warna media yang kurang keruh.

Garam empedu merupakan hasil sintesis dari hati yang disekresikan ke dalam duodenum. Senyawa empedu bersifat racun untuk sel-sel mikroba, sehingga mikrobiota gastrointestinal asli harus telah beradaptasi untuk mempertahankan diri dari racun empedu. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Patel et al., (2014) mengisolasi bakteri asam laktat dari sayur-sayuran mendapatkan 9 isolat salah satunya *Lactobacillus plantarum* bakteri yang resisten terhadap garam empedu (0,3%) dan dapat dijadikan sebagai sumber starter bakteri probiotik. Hal ini menandakan bahwa salah satu syarat dalam pemilihan bakteri probiotik yaitu tahan terhadap garam empedu. Adapun isolate yang mampu mentoleransi uji garam empedu dan digunakan untuk tahap selanjutnya adalah isolat P2, isolat P3, isolat P5, isolat P7, isolate P8 dan isolat P9.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat tiga isolat bakteri asam laktat, yaitu P2, P7 dan P8 dengan kemampuan tahan terhadap pH asam lambung dan garam empedu sehingga berpotensi diformulasikan sebagai probiotik pakan fermentasi unggas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, E., Achmanu dan O. Sjogjan. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik dalam Air Minum Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Aswanto, 2010. Beternak Ayam Kampung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Barat.
- Danang, D. R., N. Isnaini, dan P. Trisunuwati. 2012. Pengaruh lama simpan semen terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung dalam pengencer ringer's pada suhu 40C. *J. Ternak Tropika*. 13(1): 47-57



- Djide, M.N. dan Wahyudin, E. 2008. Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Air Susu Ibu, dan Potensinya dalam Penurunan Kadar Kolesterol Secara In Vitro. *Majalah Farmasi dan Farmakologi* Vol 12(3):73-78.
- Emma, W. M. S. M., Sjojfan, O., Widodo, E., and Achmanu., 2013. Small intestine profiles of broilers fed with lemon total acids. *J. Vet.* 14(1): 105-110.
- Gabriela Perdigón et al., (2001)
- Jacob, J., dan Pescatore, T. 2013. *Avian Digestive System*. Animal Sciences. University of Kentucky College of Agriculture
- Klaenhammer, T.R. 2007. Probiotics and Prebiotics. Di dalam: *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 3rd Ed. Doyle M dan Beuchat L, editor. Washington DC (US): ASM Press.
- Lee, K.W, Jae, M.S., Seon-Kyung, P, Ho-Jin, H, Hyun-Jin, K, Kyung-Sik, K and Jeong, H. Y., 2016. Isolation of lactic acid bacteria with probiotic potentials from kimchi, traditional Korean fermented vegetable. *Food Science and Technology*. 71
- Liu, Z., L. Peng, and J.F. Kennedy. 2005. The technology of molecular manipulation and modification. Assisted by Microwaves as Applied to Starch Granules. *Carbohydrate Polymers*, 61: 374–378.
- Patel, A., Prajapati, J.B., Holst, o., dan Ljungh,A., 2014. Determining probiotic potential of exopolysaccharide producing lactic acid bacteria isolated from vegetables and traditional Indian fermented food products. *Food Bioscience*. 5: 27-33
- Porter, R. 2012. Digestive Enzyme Activity in the Chicken Digestive Anatomy of Gallinaceous Birds, (March), 1–15.
- Praja, D.I. 2011. *The Miracle of Probiotics*. Diva Press. Yogyakarta.
- Purwandhani, S. N. dan Rahayu, E. S. 2003. Isolasi dan Seleksi *Lactobacillus* yang Berpotensi sebagai Agensia Probiotik. *Agritech* 23 (2) : 67 – 74.
- Rahayu. E. S., E. Harmayani, T. Utami dan K. Handini. 2004. *Pediococcus acidilactici* F-11 penghasil bakteriosin sebagai agensia biokontrol *E. Coli* dan *S. aureus* pada Sayuran Segar Simpan Dingin. *Agritech* 24 (3) : 113 – 124
- Sumarsih, S., T. Yudiati, C. S. Utama, E. S. Rahayu, E. Harmayani. 2010. The influence of using fish fermented by lactic acid bacteria as feed substitution on serum lipid profile of broilers. *J of The Indonesian Tropical Animal Agriculture* 35 (2) p. 125 – 128
- Sumarsih, S., B. Sulistiyanto, C. I. Sutrisno dan E. S. Rahayu. 2012. Peran probiotik bakteri asam laktat terhadap produktivitas unggas. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 10 (1): 511-518.
- Simadibrata. M, Daldiyono. Diare akut. In: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editors. 2010. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Interna Publishing; p.548-56.
- Surono, I. S. 2004. *Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Jakarta: Tri Cipta Karya.
- Suprijatna, E. U., Kartasudjana and Atmomarsono, 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Velez, M.P., K. Hermans, T. L. A. Verhoeven, S. E. Lebeer, J. Vanderleyden, and S. C. J. De Keersmaecker. 2007. Identification and characterization of





starter lactic acid bacteria and probiotics from columbian dairy products. *J. Appl. Microbiol.* 103:666-674

Yulianti, NT, Ariyani, N, Nurhidayah, Nugraha, E. 2016. Kajian Residu Antibiotik Golongan Tetrasiklin dan Penisilin dalam Daging, Hati, Usus dan Paru-paru Ayam Broiler di 13 Provinsi di Indonesia. *Buletin Pengujian Mutu Obat Hewan No.25 Tahun 2016.*

Zakaria, S. 2004. Performans ayam buras fase dara yang dipelihara secara intensif dan semiintensif dengan tingkat kepadatan kandang yang berbeda. *Bulletin Nutrisi dan Makanan Ternak* 5(1): 41–45.