

# Pengaruh penambahan Ion Logam Natrium, Kalium, Magnesium, Kalsium pada biokonversi tepung jagung (*Zea Mays L.*) oleh Ragi *Endomycopsis Fibuligera* menjadi Senyawa Prebiotik

Astuti Amin\*, Asnita, Nurul Ilma Bunyamin, Hidayah

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, Makassar, 90241, Indonesia

---

## INFO ARTIKEL

Diterima 23 Januari 2020

Disetujui 28 April 2020

---

Key word:

Prebiotics

*Endomycopsis fibuligera*

metal ions

broiler livestock

---

Kata kunci:

Prebiotik

*Endomycopsis fibuligera*

ion logam

Ternak ayam pedaging

---

## ABSTRACT

In this study made prebiotic from bioconversion of corn flour (*Zea mays L.*) by yeast *Endomycopsis fibuligera* as an alternative substitute for antibiotics. In this study, the addition of Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, and Mg<sup>2+</sup> ions aimed to determine the optimum type and concentration of metal in prebiotic and testing the effect of prebiotic compounds produced on broiler weight gain. The analysis carried out included: reducing sugars,  $\alpha$ -amylase and glucoamylase enzyme activity, protein content and cell biomass. To determine the existence of a significant effect, the analysis was carried out on broiler body weight given prebiotic compounds which were added to optimum metal ions and which were given prebiotic compounds without the addition of metal ions. The results showed that the addition of optimum metal ions was obtained on Ca<sup>2+</sup> ions with a concentration of 0.25%, where the reducing sugar content of 0.600 mg / mL, the activity of the enzyme  $\alpha$ -amylase and glucoamylase 0.519 and 0.287 units / mL, protein content 2.724 mg / mL, cell biomass 10.8933 mg / mL, from observations and statistical tests carried out by giving prebiotic compounds by adding metal ions and giving prebiotic compounds without adding metal ions influence broiler weight gain with an average weight difference of 261 grams or 15% on day 30.

---

## ABSTRAK

Pada penelitian ini dibuat prebiotik dari biokonversi tepung jagung oleh ragi *Endomycopsis fibuligera* sebagai alternatif pengganti antibiotik. Pada penelitian ini dilakukan penambahan ion logam Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> dan Mg<sup>2+</sup> yang bertujuan untuk menentukan jenis dan konsentrasi ion logam yang optimum pada prebiotik dan menguji pengaruh senyawa prebiotik yang dihasilkan terhadap pertambahan berat badan ayam pedaging. Analisis yang dilakukan meliputi : gula pereduksi, aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase, glukoamilase, kadar protein dan biomassa sel. Untuk mengetahui adanya pengaruh yang signifikan, maka analisis dilakukan terhadap berat badan ayam pedaging yang diberi senyawa prebiotik yang ditambahkan ion logam yang optimum dan yang diberi senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ion logam optimum diperoleh pada ion Ca<sup>2+</sup> dengan konsentrasi 0,25%, dimana kadar gula pereduksi 0,600 mg/mL, aktifitas enzim  $\alpha$ -amilase dan glukoamilase masing-masing 0,519 dan 0,287 unit/mL, kadar protein 2,724 mg/mL, biomassa sel 10,8933 mg/mL, dari pengamatan dan uji statistik yang dilakukan dengan pemberian senyawa prebiotik dengan penambahan ion logam dan pemberian senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam berpengaruh terhadap pertambahan berat badan ayam pedaging dengan selisih berat rata-rata 261 gram atau 15% pada hari ke 30.

email:

itaanita@gmail.com

Telp: 085298619159

---

## Pendahuluan

Penggunaan antibiotik atau antimikrobal sebagai bahan aditif untuk ternak telah berlangsung lebih dari 40 tahun. Antibiotik tersebut digunakan sebagai *growth promotor* dalam jumlah yang relatif kecil namun dapat meningkatkan efisiensi pakan (*feed efficiency*) dan reproduksi ternak sehingga dengan penggunaan bahan aditif tersebut peternak dapat memperoleh keuntungan lebih. Namun, akhir-akhir ini penggunaan antibiotik mengalami penurunan dan bahkan di beberapa negara telah melarang penggunaan antibiotik untuk ternak. Hal ini disebabkan karena dua faktor utama. Hadirnya residu antibiotik yang akan menjadi racun bagi konsumen, di samping itu antibiotik dapat menciptakan mikroorganisme yang resisten dalam tubuh manusia dan ternak terutama bakteribakteri patogen seperti *Salmonella*, *E. coli* dan *Clostridium perfringens*.

Sebagai pengganti antibiotik nutritionist merekomendasikan peternak menggunakan senyawa prebiotik sebagai pengganti antibiotik. Senyawa prebiotik merupakan bahan yang tidak dapat dicerna oleh ternak berperut tunggal (monogastric) seperti ayam dan babi. Senyawa prebiotik tersebut dapat menjadi pemicu untuk meningkatkan bakteri yang menguntungkan bagi ternak seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*. Komposisi bakteri pada saluran pencernaan didominasi oleh bakteri *Bacteriodes* sebesar 72% sementara pemberian senyawa prebiotik seperti oligofruktosa atau inulin meningkatkan komposisi *Bifidobacteria* sampai 81% [1].

Pemberian senyawa prebiotik dapat meningkatkan respon imun, mengurangi penyakit infeksi dan inflamasi pada ternak [2]. Senyawa prebiotik juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan daya tahan terhadap penyakit pada anak [3]. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas ayam pedaging adalah memberikan senyawa prebiotik hasil fermentasi dari substrat tepung jagung. Tepung jagung mengandung amilosa 27% dan amilopektin 73%. Tepung jagung difermentasi untuk memperoleh senyawa prebiotik dengan menggunakan ragi *Endomycopsis fibuligera*. Selain itu, produk hasil fermentasi tepung

jagung mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi [4].

Ragi *Endomycopsis fibuligera* menghasilkan enzim amilase yang mempunyai kemampuan untuk memecah molekul-molekul pati. Amilase merupakan enzim yang bergantung pada ion logam terutama ion divalent seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ . Pada penelitian sebelumnya diperoleh kondisi optimum pada penambahan 10% inokulum, waktu fermentasi 96 jam dan konsentrasi tepung sagu 1% pada media fermentasi. Hasil yang diperoleh diberikan pada ayam potong tanpa pemberian antibiotik dan vitamin, namun hasilnya belum maksimal dimana berat badan ayam potong yang diberi senyawa prebiotik tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat badan ayam potong dibandingkan dengan perlakuan kontrol (antibiotik) [4].

## Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: ragi *Endomycopsis fibuligera*, natrium sitrat monohidrat ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), natrium dihidrogen fosfat ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ), garam rochelle ( $\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), bovine serum albumin (BSA), dinitro salisilic acid (DNSA), glukosa anhidrat ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), tambaga sulfat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), natrium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ), larutan buffer pH 5 dan pH 4,8, fenolfolin-ciocalteus 1 N, etanol ( $\text{CH}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), magnesium klorida heksahidrat ( $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), kalsium klorida dihidrat ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), tepung jagung, ekstrak tauge, aluminium foil, ekstrak ragi, akuades, agar bakto, kapas, tali dan kain kasa, kertas pH, natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ), kalium klorida ( $\text{KCl}$ ), spiritus, aquabidest.

### Pembuatan Media Inokulum

Ekstrak ragi dan tepung jagung ditimbang masing-masing sebanyak 1 gram lalu dilarutkan dengan akuades sebanyak 100 mL di dalam erlemeyer 250 mL sambil diaduk dan dipanaskan hingga larut. Setelah itu media ditutup rapat dengan kapas dan perban, kemudian dibungkus dengan aluminium foil. Dan media inokulum disterilkan dalam autoklaf selama kurang lebih 15 menit pada suhu  $121^\circ\text{C}$ .

#### *Pembuatan Media Fermentasi (Media Produksi)*

Ekstrak ragi dan tepung jagung masing-masing di timbang sebanyak 1 gram dan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,1 gram, ditambahkan ion logam ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^+$  dan  $\text{Ca}^{2+}$ ) kedalam lima buah erlenmeyer 250 mL kemudian ditambahkan akuades sebanyak 100 mL. Setelah itu, dipanaskan sambil diaduk hingga larut, lalu ditutup rapat dan disterilkan didalam autoklaf selama kurang lebih 15 menit pada suhu  $121^\circ\text{C}$ , kemudian didinginkan pada temperature ruang.

#### *Peremajaan Ragi*

Ruang tempat pemindah mikroba disterilkan dengan menyemprotkan etanol sekitarnya. Kawat ose dipanaskan pada pembakar spiritus hingga berpijar, kemudian didinginkan sejenak, mikroba dari kultur induk diambil. Kawat ose digoreskan secara zig-zag pada permukaan media agar miring di atas pembakar spiritus lalu ditutup kembali dengan kapas. Media agar miring yang telah digores dimasukkan ke dalam inkubator selama  $2 \times 24$  jam pada suhu kamar.

#### *Penyiapan Inokulum*

Kawat ose dipanaskan di atas permukaan api hingga berpijar, kemudian didinginkan sejenak. Mikroba dari kultur induk diambil, lalu dimasukkan ke dalam media inokulum yang telah disterilkan. Biakan dimasukkan kedalam shaker inkubator pada suhu kamar selama 48 jam.

#### *Fermentasi Media Produksi*

Sebanyak 10 mL media inokulum aktif yang telah diproduksi dipindahkan ke dalam media produksi sebanyak 10% dari media inokulum pada masing-masing erlenmeyer. Pemindahan ini dilakukan di dalam alat pemindah mikroba dan di atas api spiritus. Media produksi yang telah mengandung mikroba dikocok selama 96 jam atau diinkubasi pada suhu kamar, 150 rpm selama 1-4 hari kemudian dilakukan sampling untuk mengukur, biomassa sel, kadar protein, gula reduksi, aktivitas enzim alfa-amilase dan aktivitas glukamilase.

#### *Uji Pengaruh Senyawa Prebiotik yang Dihasilkan Terhadap Pertambahan Berat Badan Ayam Pedaging*

Produk yang dihasilkan (senyawa prebiotik) diberikan pada ternak ayam caranya: sampel diencerkan dengan air, dengan perbandingan sampel dengan air 1:2 dan diberikan pada ternak ayam pedaging dari umur 1 hari hingga panen yaitu umur 21 hari dan diberikan 3 hari berturut-turut dan diselingi dengan pemberian air putih 2 hari berturut-turut.

Pada penelitian ini digunakan 50 ekor ayam pedaging untuk pemberian senyawa prebiotik dengan penambahan logam dan 50 ekor untuk pemberian senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam. Penimbangan dilakukan setiap hari, sebagai kontrol yaitu senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam.

#### *Analisis Senyawa Prebiotik dengan Penambahan masing-masing Ion Logam*

##### *1. Penentuan Gula Pereduksi dengan Metode Miller (DNSA)*

Larutan enzim ekstrak kasar dipipet sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 3 mL reagen dinitro asam salisilat (DNSA) dan dilakukan pengenceran jika sampel terlalu pekat. Kemudian tabung reaksi dipanaskan selama 5 menit pada suhu  $100^\circ\text{C}$ , kemudian langsung dimasukkan ke dalam wadah yang berisi es. Serapan warna dari produk diukur pada panjang gelombang optimum dengan menggunakan spektrofotometer UV/VIS.

##### *2. Penentuan Kadar Protein dengan Metode Lowry*

Kadar protein supernatan ditentukan dengan metode Lowry dengan menggunakan standar BSA (Bovine Serum Albumin). BSA sebanyak 0,01 gram ditimbang, lalu dilarutkan dengan air suling sebanyak 20 mL. Pereaksi untuk penentuan kadar terdiri dari larutan B; 0,5gram  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  dan 1 gram  $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$  dilarutkan dalam air suling sampai volume akhir menjadi 100 mL. larutan A; 2 gram  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan 0,4 gram  $\text{NaOH}$  dilarutkan dalam air suling sampai volume akhir menjadi 100 mL. Larutan C dibuat dengan mencampurkan 1 mL larutan B dan 50 mL larutan A. larutan D ; pereaksi Fenol folin-

ciocalteus 1 N, prosedur percobaan adalah sebagai berikut : sebanyak 0,5 mL larutan enzim ekstrak kasar ditambahkan 2,5 mL pereaksi C kemudian dikocok dan disimpan pada suhu kamar selama 10 menit. Kedalam campuran tersebut ditambahkan 0,25 mL pereaksi D, dikocok dan dibiarkan selama 30 menit. Warna biru hasil reaksi diukur serapannya pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 720 nm.

### 3. Penentuan Biomassa Sel (Metode Penimbangan)

Larutan enzim ekstrak kasar dipipet masing-masing sebanyak 5 mL, lalu disaring dengan kertas saring Whatman dan dicuci dengan air suling hingga diperoleh pH netral (pH 7). Substrat kemudian dikeringkan hingga diperoleh berat konstan pada suhu 80°C. Konsentrasi biomassa dinyatakan dalam berat per volume.

### 4. Penentuan Aktivitas enzim $\alpha$ -amilase

Uji aktivitas  $\alpha$ -amilase menggunakan metode yang digunakan oleh Kartini [4]. Adapun prosedur untuk Enzim ekstrak kasar adalah sebagai berikut : 0,250 mL Larutan enzim ekstrak kasar dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 1,25 mL pati larut (1%), kemudian ditambahkan 0,25 mL larutan buffer asetat (pH 5) diinkubasi selama 10 menit pada suhu 50°C setelah diinkubasi ditambahkan 1 mL DNSA, kemudian dipanaskan selama 10 menit, didiamkan 5 menit dengan menggunakan air suling. Serapan warna dari kontrol dan sampel diukur pada panjang gelombang 575 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV/VIS.

### 5. Penentuan Aktivitas Enzim Glukoamilase

Uji aktivitas enzim glukoamilase dilakukan berdasarkan metode yang digunakan oleh Paulchami, C., (2008). Sebanyak 0,1 mL Larutan enzim ekstrak kasar ditambahkan 1 mL larutan pati 1%, 1 mL larutan buffer pH 4,8 kemudian diinkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit. DNSA sebanyak 3 mL di tambahkan lalu dipanaskan selama 10 menit kemudian didinginkan dalam air selama 15 menit dan serapannya diukur pada panjang gelombang 575 nm. Aktivitas enzim glukoamilase dihitung berdasarkan data kadar glukosa relatif sebagai mg glukosa yang

dihasilkan per mil filtrat enzim dengan menggunakan rumus :

$$AE = \frac{MG \times 1000}{BMg \times MI}$$

Dimana

AE : Aktivitas enzim (unit/mL)

MG : Berat glukosa

BMg : Berat molekul glukosa

MI : Masa inkubasi.

### 6. Analisis Pengaruh Pertambahan Berat Badan Ayam Potong

Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistik dengan menggunakan metode pengukuran berulang (Repeated Measure), data di input sebagai data longitudinal, dipisahkan sebagai sampel tunggal (berat badan) dan multi sampel (data perlakuan). Kemudian data diolah dengan program SPSS.

### Hasil dan Pembahasan

Prebiotik merupakan nutrisi yang sesuai bagi bakteri baik, tapi tidak cocok bagi bakteri jahat, sehingga bisa meningkatkan bakteri baik dalam usus. Prebiotik yang paling potensial adalah karbohidrat (seperti oligosakarisa).

Penambahan ion logam Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> pada media fermentasi dan sebagai kontrol negatif yaitu fermentasi tanpa penambahan ion logam. Produk hasil fermentasi (senyawa prebiotik) dianalisis meliputi kadar gula pereduksi, aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase, glukoamilase, kadar protein dan biomassa sel. Kondisi optimal diaplikasikan ke ternak ayam pedaging dan sebagai pembanding adalah pemberian tanpa penambahan ion logam. Sampel ayam pedaging masing-masing berjumlah 30 ekor dan dilakukan penimbangan setiap hari mulai hari 0 sampai 30 hari. Dilakukan uji statistik untuk mengetahui apakah ada pengaruh signifikan antara berat badan ayam pedaging yang diberi prebiotik dengan penambahan ion logam yang optimum dengan berat badan ayam pedaging yang diberi prebiotik tanpa penambahan ion logam pada media fermentasi. Adapun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

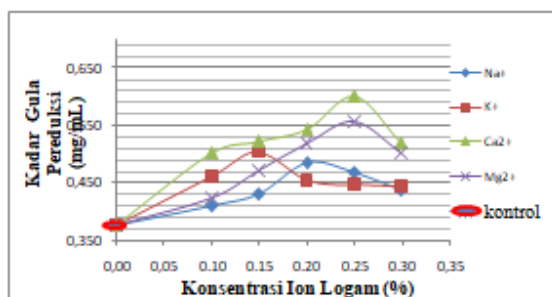
*Pengaruh Penambahan Ion Logam Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> Terhadap Kadar Senyawa Prebiotik*

**1. Kadar Gula Pereduksi Senyawa Prebiotik**

Adapun kadar gula pereduksi yang diperoleh dengan penambahan ion logam Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> dan kadar gula pereduksi tanpa penambahan ion logam selama proses fermentasi sebagai berikut.

**Tabel 1.** Kadar Gula Pereduksi

Konsentrasi (%)	Kadar gula pereduksi setelah penambahan (mg/mL)			
	Kontrol = 0,375			
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>
0.10	0.410	0.461	0.502	0.423
0.15	0.431	0.503	0.522	0.472
0.20	0.485	0.454	0.542	0.518
0.25	0.467	0.446	0.600	0.556
0.30	0.436	0.444	0.519	0.501



**Grafik 1.** Kadar Gula Pereduksi

Dari tabel 1 dan grafik 1 menunjukkan bahwa penambahan ion logam Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> pada konsentrasi dan perbandingan tertentu berpengaruh terhadap kadar gula pereduksi senyawa prebiotik yang dibandingkan dengan kadar gula pereduksi senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam (kontrol).

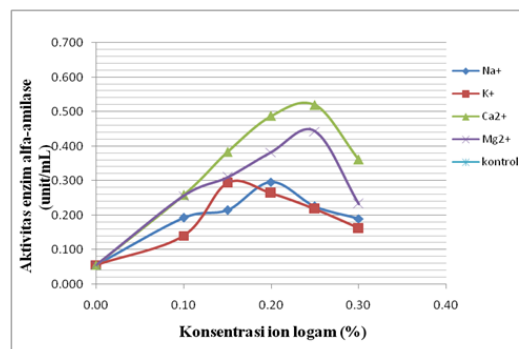
Dari keempat jenis ion logam yang ditambahkan pada media substrat pati jagung, ion logam divalen (Mg<sup>2+</sup> dan Ca<sup>2+</sup>) lebih cocok sebagai kofaktor enzim α-amilase dan glukoamilase daripada ion monovalen (Na<sup>+</sup> dan K<sup>+</sup>). Hal ini disebabkan kedua ion Mg<sup>2+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> tersebut dapat mengganti ion logam yang kurang efektif pada sisi aktif enzim α-amilase dan glukoamilase sehingga aktivitas kedua enzim lebih sar dan kedua enzim tersebut lebih stabil yang menyebabkan ikatan amilosa dan amilopektin pati jagung semakin banyak yang terputus dan ini ditandai dengan kadar gula pereduksi yang paling optimum dibandingkan

dengan penambahan ion Na<sup>+</sup> dan K<sup>+</sup>. Ion logam divalen yang paling sesuai adalah ion Ca<sup>2+</sup> dengan konsentrasi 25%.

**2. Aktivitas Enzim α-Amilase dan Glukoamilase**

**Tabel 2.** Aktivitas Enzim α-Amilase

Konsentrasi (%)	Aktivitas enzim α-amilase setelah penambahan (Unit/mL)			
	Kontrol = 0,056			
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>
0.10	0.192	0.140	0.258	0.256
0.15	0.214	0.293	0.383	0.310
0.20	0.296	0.264	0.488	0.382
0.25	0.225	0.218	0.519	0.443
0.30	0.190	0.162	0.361	0.232

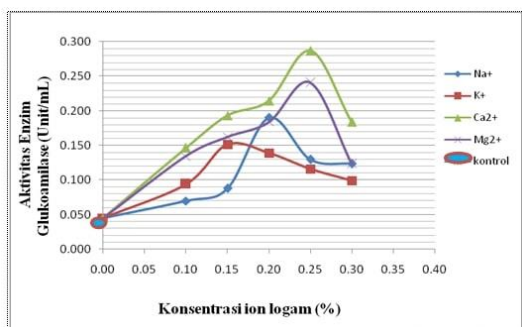


**Gambar 2.** Aktivitas Enzim α-Amilase

Dari tabel 2 dan 3 menunjukkan dengan penambahan ion logam (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup> dan Ca<sup>2+</sup>) berpengaruh terhadap aktivitas enzim α-amilase dan glukoamilase. Pada grafik 2 dan 3 menunjukkan bahwa dengan penambahan ion Ca<sup>2+</sup> dan Mg<sup>2+</sup> (ion divalent) aktivitas enzim α-amilase dan glukoamilase yang lebih baik, dimana aktivitas enzim α-amilase dan glukoamilase mengalami kenaikan karena kedua ion ini dapat mengganti ion logam tidak efektif yang terikat pada sisi-aktif enzim α-amilase dan glukoamilase dan membuat enzim kedua ion logam ini merupakan aktivator yang baik dibandingkan dengan ion Na<sup>+</sup> dan K<sup>+</sup>.

**Tabel 3.** Aktivitas Enzim Glukoamilase

Konsentrasi (%)	Aktivitas enzim glukoamilase setelah penambahan (Unit/mL)			
	Kontrol = 0,045			
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
0.10	0.070	0.094	0.147	0.134
0.15	0.088	0.151	0.193	0.162
0.20	0.190	0.139	0.215	0.184
0.25	0.130	0.116	0.287	0.241
0.30	0.124	0.099	0.184	0.124



Gambar 3. Aktivitas Enzim Glukoamilase

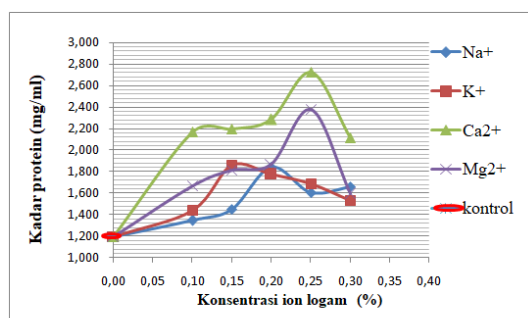
Dari keseluruhan penambahan ion logam yang paling optimum dari keseluruhan perlakuan yang diberikan adalah ion  $\text{Ca}^{2+}$  dengan konsentrasi 0,25%.

### 3. Kadar Protein Senyawa Prebiotik

Adapun kadar protein yang diperoleh dengan penambahan ion logam  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^+$  dan  $\text{Ca}^{2+}$  dan kadar protein tanpa penambahan ion logam selama proses fermentasi sebagai berikut.

Tabel 4. Kadar Protein

Konsentrasi (%)	Kadar Protein (mg/mL) setelah penambahan			
	Kontrol = 1,196			
	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$
0.10	1.346	1.442	2.167	1.667
0.15	1.453	1.860	2.196	1.814
0.20	1.842	1.774	2.285	1.871
0.25	1.606	1.689	2.724	2.381
0.30	1.660	1.531	2.117	1.592



Gambar 4. Kadar protein

Pada tabel 4 dan grafik 4 memperlihatkan bahwa dengan penambahan ion logam pada konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap kadar protein senyawa prebiotik. Ion  $\text{Na}^+$  dicapai pada konsentrasi optimum 0,20% dengan kadar protein 1,842 mg/mL, ion  $\text{K}^+$  dicapai pada konsentrasi optimum 0,15% dengan kadar protein sebesar 1,860 mg/mL, ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan ion  $\text{Mg}^{2+}$  dicapai pada konsentrasi optimum 0,25% dimana kadar protein yang

diperoleh masing-masing sebesar 2,724 mg/mL dan 2,381 mg/mL. Dari keseluruhan penambahan ion logam, kadar protein yang optimum dicapai pada penambahan ion  $\text{Ca}^{2+}$  pada konsentrasi 0,25%.

### 4. Kadar Biomassa Sel

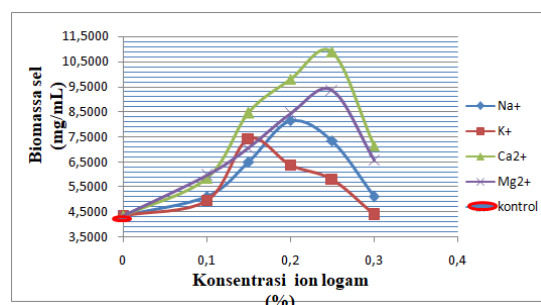
Biomassa yang dihitung adalah berat sel yang dihasilkan oleh ragi *Endomycopsis fibuligera* setelah enzimnya terlepas dari membran sel. Produk hasil fermentasi diambil sebanyak 5 mL lalu disaring kemudian dikeringkan, berat sel yang diperoleh dianggap sudah tidak mengandung enzim lagi.

Adapun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Bimassa Sel

Konsentrasi (%)	Biomassa sel setelah penambahan (mg/mL)			
	Kontrol = 4,3533			
	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$
0.1	5.1367	4.9533	5.8567	5.9567
0.15	6.4967	7.4133	8.4500	7.0500
0.2	8.1367	6.3800	9.7900	8.4133
0.25	7.3533	5.8067	10.8933	9.3633
0.3	5.1100	4.3867	7.1367	6.5767

Dari tabel 5 dan grafik 5 menunjukkan bahwa di atas memperlihatkan bahwa penambahan ion logam monovalen dan divalen berpengaruh terhadap biomassa sel dibandingkan biomassa sel yang dihasilkan tanpa penambahan ion logam (sebagai kontrol). Penambahan ion  $\text{Na}^+$  diperoleh pada konsentrasi optimum 0,20% sebesar 8,1367 mg/mL, ion  $\text{K}^+$  diperoleh pada konsentrasi optimum 0,15% sebesar 7,4133 mg/mL, ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  dicapai pada konsentrasi 0,25% masing-masing sebesar 10,8933 dan 9,3633 mg/mL. Dari keseluruhan penambahan ion logam, kadar biomassa sel yang optimum dicapai pada penambahan ion  $\text{Ca}^{2+}$  pada konsentrasi 0,25%.



Grafik 5. Biomassa Sel

Jika dihubungkan dengan terhadap perubahan aktivitas enzim sebagaimana yang diuraikan di atas maka dapat dikatakan bahwa penambahan ion logam  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  dan  $\text{Ca}^{2+}$  berpengaruh terhadap reproduksi produksi sel oleh ragi *Endomycopsis fibuligera* tetapi tergantung jenis ion logam, konsentrasi dan perbandingan yang sesuai.

Analisis menggunakan spektrofotometer UV-VIS menunjukkan bahwa penambahan logam pada prebiotik mempengaruhi peningkatan kadar protein, glucoamilase, alfa amilase, gula pereduksi, dan biomassa sel dan peningkatan yang paling tinggi pada logam  $\text{Ca}^+$  dengan konsentrasi 0,25%.

#### *Pengujian Senyawa Prebiotik dengan Jenis dan Konsentrasi Ion Logam yang Optimum (Ion $\text{Ca}^{2+}$ dengan Konsentrasi 0,25%) pada Ternak Ayam Pedaging*

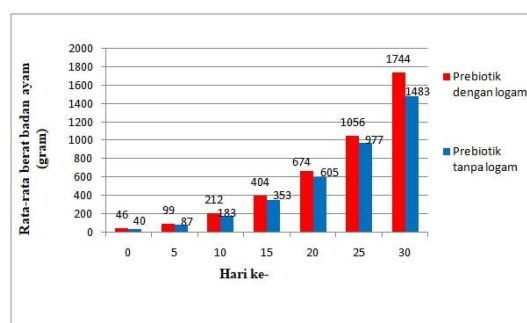
Mikroba tau bakteri pada umumnya pasti akan dihubungkan dengan masalah penyakit yang mengganggu kesehatan ternak ayam, misalnya bakteri *Escheria aureus*, *Bacillus cereus*, *Colostridium perferingens*, *Colostridium botulinum*, *Streptococcus faecalis* dan sebagainya (dikenal sebagai bakteri patogen atau jahat). Di samping itu ternyata dikenal pula bakteri yang bermanfaat bagi kesehatan ternak ayam (bakteri baik) yaitu bakteri yang secara alami berada di dalam tubuh ternak.

**Tabel 6.** Data Rata-rata Berat Badan Ayam Pedaging dengan Pemberian Senyawa Prebiotik

Hari	Perlakuan	
	Dengan Penambahan ion logam (g)	Tanpa Penambahan ion logam (g)
0	46	40
5	99	87
10	212	183
15	404	353
20	674	605
25	1056	977
30	1744	1483

Dari uji statistik yang dilakukan menunjukkan perbedaan signifikan dimana berat ayam pedaging yang diberi prebiotik

dengan penambahan ion logam penimbangannya lebih berat bila dibandingkan berat badan ayam potong yang diberi prebiotik tanpa penambahan ion logam. Berdasarkan pada tabel 6 dan gambar 6, dari kedua senyawa prebiotik yang diberi pada ternak ayam, terjadi perbedaan berat badan yang cukup jauh antara ayam yang diberi senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam yaitu selisih berat rata-rata 261 gram atau sekitar 15% pada hari ke-30. Hal tersebut disebabkan karena semakin tinggi kadar senyawa prebiotik yang dihasilkan menyebabkan tubuh ayam pedaging menjadi lebih sehat dan memiliki bobot lebih dibandingkan dengan ayam pedaging yang biasanya diproduksi oleh peternak pada umumnya.



**Gambar 6.** Pengaruh Pemberian Senyawa

#### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari semua perlakuan yang diberikan kondisi terbaik diperoleh pada penambahan ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  pada konsentrasi 0,25% dimana kadar gula pereduksi 0,600 mg/mL, aktivitas enzim  $\alpha$ -amilase dan glucoamilase masing-masing 0,519 dan 0,287 unit/mL, kadar protein 2,724 mg/mL, biomassa sel 10,8933 mg/mL. Melalui pengamatan pemberian senyawa prebiotik dengan penambahan ion logam dan pemberian senyawa prebiotik tanpa penambahan ion logam berpengaruh terhadap pertambahan berat badan ayam pedaging dengan selisih berat rata-rata 261 gram atau 15% pada hari ke-30. Dari hasil penelitian ini juga dapat disimpulkan bahwa prebiotik dapat mengurangi penggunaan antibiotik.

### DaftarPustaka

1. Hernot, D. C.; Boileau, T. W.; Bauer, L. L.; Middelbos, I. S.; Murphy, M. R.; Swanson, K. S.; Fahey Jr, G. C., In vitro fermentation profiles, gas production rates, and microbiota modulation as affected by certain fructans, galactooligosaccharides, and polydextrose. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **2009**, 57, (4), 1354-1361.
2. Lomax, A. R.; Calder, P. C., Prebiotics, immune function, infection and inflammation: a review of the evidence. *British Journal of nutrition* **2008**, 101, (5), 633-658.
3. Biggs, P.; Parsons, C. M., The effects of several organic acids on growth performance, nutrient digestibilities, and cecal microbial populations in young chicks. *Poultry science* **2008**, 87, (12), 2581-2589.
4. Kartini. Pemanfaatan Tepung Sagu Untuk Produksi Senyawa Prebiotik Pada Ternak DOC ( Daily Old Chicken). Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar, 2004.