

ADDITION OF TEMPE AND OLD FERMENTATION TO THE QUALITY OF
ALBUMIN FLOUR EGG

PENAMBAHAN RAGI TEMPE DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MUTU TEPUNG
ALBUMIN TELUR PUYUH

Mhd. Iqbal Nusa, Budi Suarti, Rahman Ali Marbun

Program studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera
Utara medan

Email : budizdr2009@yahoo.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of tempe yeast in the fermentation process of the nature quail egg albumin quality flour quail egg albumin. This study uses a completely randomized design (CRD). Results of statistical analysis on each parameter gives the following conclusion: The addition of yeast tempeh provide highly significant effect ($P > 0.01$) the protein content, moisture content, froth, southwest coagulation, pH, organoleptic color. Long fermentation gives highly significant effect ($P > 0.01$) the protein content, moisture content, froth, southwest coagulation, pH, organoleptic color. Interaction treatment had no significant effect ($P < 0.05$) the protein content, moisture content, froth, southwest coagulation, pH, organoleptic color.

Keywords: Quail eggs, yeast tempeh, fermentation and lactic acid.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ragi tempe pada proses fermentasi albumin telur puyuh terhadap sifat mutu tepung albumin telur puyuh. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil analisis secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut :Penambahan ragi tempe memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, daya buih, daya koagulasi, pH, organoleptik warna. Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, daya buih, daya koagulasi, pH, organoleptik warna. Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein, kadar air, daya buih, daya koagulasi, pH, organoleptik warna.

Kata kunci : Telur puyuh, ragi tempe, fermentasi dan asam laktat.

A. PENDAHULUAN

Telur sangat rentan terhadap kerusakan fisik maupun kimiawi sehingga perlu dilakukan pengawetan. Pengawetan telur puyuh yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah pengawetan dengan cara pengasinan, pemindangan, pendinginan, penggunaan larutan kapur, pengasapan dan pelapisan kulit telur dengan minyak. Hasil pengawetan yang dilakukan tersebut memiliki kelemahan yaitu diperlukannya tempat penyimpanan yang luas, kurang tahan lama bila disimpan dan belum memenuhi keinginan setiap konsumen karena penggunaannya terbatas untuk lauk pauk serta tidak dapat dimanfaatkan untuk pengolahan pangan yang lain seperti mie telur, campuran adonan roti dan kue⁵.

Di Indonesia dengan suhu lingkungan 28-33°C dan RH antara 70-80% akan menyebabkan umur telur segar relatif pendek dan telur akan cepat mengalami kerusakan. Selama penyimpanan telur, kandungan CO₂ dan air akan berkurang akibatnya semakin lama telur disimpan semakin ringan bobotnya, ruang

udara semakin besar dan telur akan semakin encer³.

Permintaan telur puyuh semakin meningkat, sedangkan ketersediaan telur puyuh masih sangat kurang. Tercatat untuk wilayah jabodetabek saja permintaan telur puyuh mencapai 14 juta telur per minggu nya, namun pasokan telur yang hanya tersedia 3,5 juta saja. Tentunya jika Anda ingin ternak puyuh, kesempatan untuk mendapatkan pasar potensial sangat terbuka lebar²¹.

Salah satu keunggulan protein telur dibandingkan dengan protein hewani lainnya adalah daya cernanya yang sangat tinggi. Artinya setiap gram protein yang masuk akan dicerna di dalam tubuh secara sempurna. Selain protein, lemak, vitamin dan mineral, telur puyuh juga kaya akan kolin. Kolin berperan penting di dalam tubuh, terutama bagi perkembangan fungsi otak. Hal tersebut berkaitan dengan peran kolin sebagai komponen asetikolin yang berfungsi sebagai pengantar sinyal saraf. Asupan kolin yang cukup akan membantu kerja sinyal saraf pada otak, sehingga dapat

memperkuat daya ingat anak-anak dan menghindari kepikunan pada orang lanjut usia⁹.

Putih telur digunakan secara luas dalam industri pangan seperti industri kue, roti dan pengolahan daging karena sifat putih telur yang sangat baik dalam meningkatkan daya busa dan kekenyalan produk. Sifat ini merupakan dampak dari kandungan protein putih telur yang mencapai 80%. Penggunaan putih telur dalam industri terkendala dengan volume yang besar, penanganan khusus, resiko penurunan mutu fisik dan fungsional. Salah satu alternatif adalah pengeringan cairan putih telur dan dilanjutkan dengan pembuatan tepung. Pembuatan tepung putih telur dapat meningkatkan daya simpan (*shelf life*) tanpa mengurangi nilai gizi, volume bahan menjadi lebih kecil, sehingga lebih hemat ruang dan biaya penyimpanan, tepung telur juga memungkinkan jangkauan pemasaran yang lebih luas dan penggunaannya lebih beragam dibandingkan telur segar²².

Pengolahan telur dapat dilakukan secara utuh maupun yang tidak dimanfaatkan secara utuh seperti putih telur dengan cara pengeringan sehingga dihasilkan produk kering berupa tepung putih telur, tepung kuning telur dan campuran keduanya. Tepung putih telur mempunyai beberapa keuntungan seperti bahan pengganti putih telur untuk keperluan industri pangan maupun keperluan rumah tangga. Disamping itu tepung putih telur memiliki daya awet yang relatif lama, mengurangi biaya penyimpanan⁶.

Salah satu masalah yang timbul pada saat poses pengeringan putih telur adalah terjadinya reaksi pencoklatan pada tepung putih telur yang dihasilkan dan sifat-sifat fungsionalnya mengalami penurunan. Waktu fermentasi merupakan salah satu faktor yang harus dikendalikan. Makin lama fermentasi maka semakin sedikit karbohidrat yang terkandung di dalam putih telur, sehingga dapat dicegah reaksi maillard yang merupakan penyebab perubahan warna pada tepung albumin telur. Hal ini terjadi karena reaksi antara gugus aldehid dari karbohidrat dengan gugus amino dari protein selama proses pengeringan. Reaksi tersebut dapat diatasi dengan proses fermentasi terlebih dahulu sebelum pengeringan untuk menghilangkan glukosa. Glukosa ambil bagian dalam reaksi maillard dan menyebabkan penyimpangan bau, cita rasa, penurunan pH dan warna yang lebih tua. Fermentasi dapat menjadikan produk tepung putih telur lebih awet dan mudah larut⁶.

Penggunaan ragi tempe banyak digunakan dalam fermentasi karena aplikasinya yang mudah, namun pada proses pembuatan

tepung putih telur belum banyak dipublikasikan. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu pengkajian yang mendalam tentang pengaruh ragi tempedalam proses pembuatan tepung putih telur untuk mempertahankan sifat fisik tepung putih telur¹⁶.

Tepung telur umumnya memiliki daya buih yang lebih rendah dibandingkan telur segarnya. Penambahan gula seperti sukrosa, laktosa, maltosa, dan dekstrosa dalam pembuatan tepung telur dapat memperbaiki sifat daya buihnya. Daya emulsi, daya koagulasi, dan warna tepung telur umumnya tidak banyak berbeda dengan keadaan segarnya. Tetapi jika kandungan gula pereduksi (sebagian besar adalah glukosa) dalam telur lebih dari 0,1%, warna tepung telur dapat berubah menjadi kecoklatan selama pengolahan dan penyimpanan. Keadaan ini dapat diatasi dengan mengurangi kandungan glukosa dalam cairan telur sebelum dikeringkan melalui proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (*Streptococcus lactis*), fermentasi khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) atau penambahan enzim glukosa oksidase⁸.

Tepung putih telur yang dihasilkan harus mempunyai sifat fungsional dan fisikokimia seperti telur segar. Sifat fungsional sangat penting dipertahankan karena sangat penting untuk menunjukkan kemampuan menjadi makanan olahan. Sifat yang dipertahankan daya busa, sifat emulsi, daya koagulasi dan warna. Tepung telur mempunyai daya busa lebih rendah dengan telur segar, daya emulsi, daya koagulasi dan warna biasanya tidak banyak berbeda dengan telur segar¹⁶.

B. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Telur puyuh, Ragi tempe, Asam Laktat, Aquadest, H₂SO₄ pekat, NaOH 50%.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Timbangan analitik, Pisau, Baki aluminium, Aluminium foil, Mortar dan alu, Oven, Corong, Beaker glass, Desikator, Mixer, Baskom, Ayakan, Magnetic stirer, Inkubator.

Model rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah model Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri atas dua faktor yaitu: Faktor I : Penambahan Ragi Tempe (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : P₁ = 0,1%, P₂ = 0,2%, P₃ = 0,3%, P₄ = 0,4% dan Faktor II : Lama Fermentasi (L) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : L₁ = 6 jam, L₂ = 12 jam, L₃ = 18 jam, L₄ = 24 jam. Banyaknya kombinasi perlakuan (T) adalah sebanyak 4 x 4 = 16, sehingga jumlah ulangan (n) dapat dihitung sebagai berikut:

PENAMBAHAN RAGI TEMPE DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MUTU TEPUNG ALBUMIN TELUR PUYUH

$$Tc (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16 n-16 \geq 15$$

$$16 n \geq 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan}$$

menjadi $n = 2$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Prosedur Penelitian :

1. Disortasi telur puyuh.
2. Dicuci telur puyuh untuk menghilangkan kotoran agar bersih sebelum dilakukan pemisahan antara cangkang, albumin dan kuning telur.
3. Ditiriskan sampai kering.
4. Selanjutnya dilakukan pemisahan antara cangkang, albumin dan kuning telur.
5. Inkubasi ragi tempe dilakukan dengan cara mencampurkan ragi tempe dengan aquades 1:3 (b/v), kemudian dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 75 menit.
6. Proses fermentasi albumin telur puyuh dilakukan pada suhu kamar dengan variasi waktu fermentasi 6, 12, 18 dan 24 jam dengan mencampurkan ragi yang telah diinkubasi sebanyak 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% per berat albumin telur puyuh.
7. Setelah diinkubasi, ragi tempe tersebut dicampurkan ke dalam albumin telur puyuh, agar dapat tercampur rata dilakukan pengadukan menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan rendah skala no. 5 selama 1 menit untuk mencegah terjadinya pembuihan.
8. Setelah mencapai waktu yang dikehendaki, maka proses fermentasi dihentikan dengan cara menambahkan asam laktat 0,05% perberat albumin telur puyuh.
9. Albumin telur puyuh yang telah difermentasi dituangkan dalam baki aluminium dan dikeringkan dengan oven pada suhu 45°C selama 22 jam. Setelah mencapai waktu 22 jam pengeringan dihentikan kemudian flakel lapisan tipis albumin telur puyuh yang dihasilkan diambil dan digiling dengan mixer atau mortal.
10. Setelah itu dilakukan pengayakan dengan ayakan 80 mesh.
11. Tepung albumin telur puyuh dianalisa kadar protein, kadar air, daya buih, daya koagulasi, pH dan warna.

Parameter Pengamatan :

Kadar Protein

Pentuan protein menggunakan metode mikro kjeldahl. Diambil contoh sebanyak 1 gram, lalu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl kemudian ditambahkan 7,5 gram

CuSO₄, 7,5 gram K₂SO₄ dan 15 ml H₂SO₄ pekat. Kemudian dididihkan sampai jernih dan pemanasan dilanjutkan selama 1 jam. Kemudian didinginkan dan setelah dingin ditambahkan 100 ml aquades dan NaOH 50% sebanyak 50 ml. Kemudian dilakukan destilasi, destilasi ditampung sebanyak 75 ml dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan 50 ml larutan HCl 0,1 N dan 5 tetes indikator metil red. Kemudian destilat dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna kuning. Dibuatk juga blanko dengan menggantikan bahan dengan aquades²⁰.

$$\% N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH contoh}) \times N \text{ NaOH} \times 100 \times 14,008}{\text{Berat contoh} \times 1000}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times 6,25$$

Keterangan:

6,25 = Faktor konversi dari nitrogen ke protein

14,008 = Bobot setara nitrogen

Kadar Air

Cawan kosong yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu dalam oven selama 15 menit atau sampai berat tetap, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Sampel kira-kira sebanyak 2 gram ditimbang dan diletakkan dalam cawan kemudian dipanaskan dalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator dan setelah dingin ditimbang kembali¹. Persentase kadar air (berat basah) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir} \times 100\%}{\text{Berat awal}}$$

Daya Buih

Timbang sampel yang akan digunakan dengan pengukuran volume sampel, kemudian tambahkan air panas pada suhu 30°-40°C sebanyak 75 ml. Setelah itu campurkan sampel dengan air panas tersebut. Kemudian kocok dengan menggunakan mixer dengan kecepatan rendah skala no. 2 selama 1 menit untuk mendapatkan daya buih yang sama. Setelah itu timbang daya buih bersama backer glass¹⁸.

$$\text{Daya Buih (\%)} =$$

Volume buih

$$\frac{\text{Volume buih}}{\text{Volume putih telur}} \times 100 \%$$

Volume putih telur

Daya Koagulasi

Timbang sampel yang akan digunakan, kemudian tambahkan 3 ml air aquadest dan

aduk sampai rata atau homogen. Setelah itu masukkan kedalam cawan porselin. Kemudian kukus sampel pada suhu 62°-70°C selama 1 menit agar daya koagulasinya sama padat. Timbang berat sampel yang sudah dibentuk, lalu ukur daya koagulasinya dengan jarum hardness tester (mm). Jika penetrasi jarum makin dalam menunjukkan bahwa daya koagulasinya semakin rendah dan hasilnya didapat secara otomatis²².

pH

Pengujian dengan pH meter¹¹:

1. Lakukan kalibrasi alat pH-meter dengan larutan penyangga sesuai instruksi kerja alat setiap kali akan melakukan pengukuran.
2. Untuk contoh uji yang mempunyai suhu tinggi, kondisikan contoh uji sampai suhu kamar.
3. Keringkan dengan kertas tisu selanjutnya bilas elektroda dengan air suling.
4. Bilas elektroda dengan contoh uji.
5. Celupkan elektroda ke dalam contoh uji sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang tetap.
6. Catat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan dari pH meter.

Uji Organoleptik Warna

Uji organoleptik warna terhadap tepung albumin telur puyuh dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan terhadap tepung albumin telur puyuh yang dibagikan kepada panelis untuk diuji. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis. Penilaian didasarkan kepada skala hedonik dan skala numerik yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Skala Hedonik dan Numerik Uji Organoleptik Warna

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat putih	4
Putih	3
Putih kekuningan	2
Kuning	1

Sumber :¹⁷.

C. HASIL DAN PENGAMATAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa penambahan ragi tempe berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Dari data rata-rata hasil pengamatan pengaruh penambahan ragi tempe terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Ragi Tempe terhadap Parameter yang diamati

Penambahan Ragi Tempe (P)(%)	Kadar Protein (%)	Kadar Air (%)	Daya Buih (%)	Daya Koagulasi (mm)	pH	Organoleptik Warna
P ₁ = 0,1	52,588 a	8,437 a	277,121 a	0,106 a	8,125 a	2,862 a
P ₂ = 0,2	53,496 b	7,750 b	301,881 b	0,101 a	7,870 b	2,962 b
P ₃ = 0,3	54,408 c	7,250 b	325,278 c	0,095 b	7,632 c	3,100 c
P ₄ = 0,4	55,597 d	6,750 c	356,740 d	0,089 c	7,457 d	3,300 d

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa penambahan ragi tempe berpengaruh terhadap kadar air, daya koagulasi dan pH semakin menurun sedangkan kadar protein, daya buih dan organoleptik warna semakin meningkat.

Lama fermentasi setelah diuji secara statistik, secara umum memberi pengaruh yang berbeda terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Parameter yang diamati

Lama Fermentasi (L) (Jam)	Kadar Protein (%)	Kadar Air (%)	Daya Buih (%)	Daya Koagulasi (mm)	pH	Organoleptik Warna
L ₁ = 6	53,726 a	9,000 a	289,448 a	0,1003 a	7,968 a	2,925 a
L ₂ = 12	53,917 b	8,062 b	303,512 b	0,1007 a	7,798 b	3,025 a
L ₃ = 18	54,122 c	7,062 c	322,360 c	0,0967 b	7,652 c	3,100 b
L ₄ = 24	54,324 d	6,062 d	345,700 d	0,0953 b	7,665 c	3,175 c

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar air, daya koagulasi dan pH semakin menurun sedangkan

kadar protein, daya buih dan organoleptik warna semakin meningkat.

PENAMBAHAN RAGI TEMPE DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MUTU TEPUNG ALBUMIN TELUR PUYUH

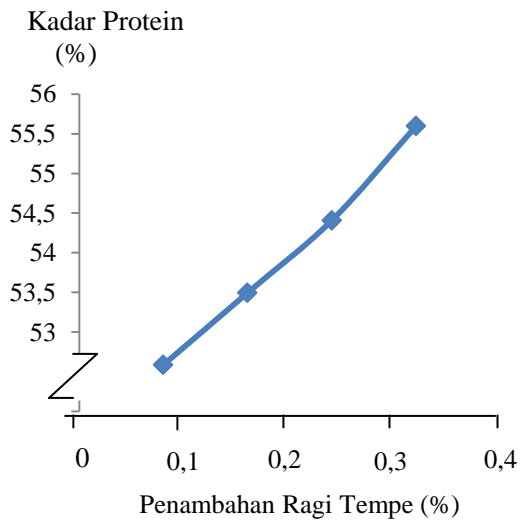
Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas masing-masing.

Kadar Protein

Pengaruh Penambahan Ragi Tempe Terhadap Kadar Protein

Penambahan ragi tempe memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar protein. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 1. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 8.

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa P_4 berbeda sangat nyata dengan P_3 , P_2 dan P_1 . P_3 berbeda sangat nyata dengan P_2 dan P_1 . P_2 berbeda sangat nyata dengan P_1 . Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan P_4 yaitu sebesar 55,597%, dan terendah terdapat pada perlakuan P_1 yaitu sebesar 52,588%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Penambahan Ragi Tempe dengan Kadar Protein

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan ragi tempe maka kadar protein semakin meningkat. Menurut¹⁴, menyatakan bahwa semakin banyak ragi yang ditambahkan pada bahan pangan, maka semakin banyak khamir yang akan merombak makromolekul menjadi senyawa sederhana dan menghasilkan gas dan udara yang akan menguap, sehingga protein yang dihasilkan semakin meningkat.

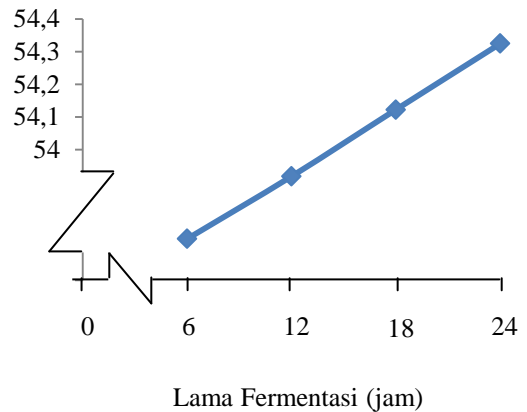
Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein

Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar protein. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 1. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan

tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 9.

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa L_4 berbeda sangat nyata dengan L_3 , L_2 dan L_1 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_2 dan L_1 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_1 . Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 54,324% dan terendah terdapat pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 53,726%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.

Kadar Protein (%)



Gambar 3. Hubungan Lama Fermentasi dengan Kadar Protein

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin lama fermentasi maka kadar protein yang dihasilkan semakin meningkat. Menurut²³, menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka akan memberi kesempatan khamir untuk menghasilkan asam organik seperti asam dan juga merombak makromolekul menjadi senyawa sederhana dan menghasilkan gas dan udara yang akan menguap sehingga menghasilkan protein yang tinggi.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Terhadap Kadar Protein

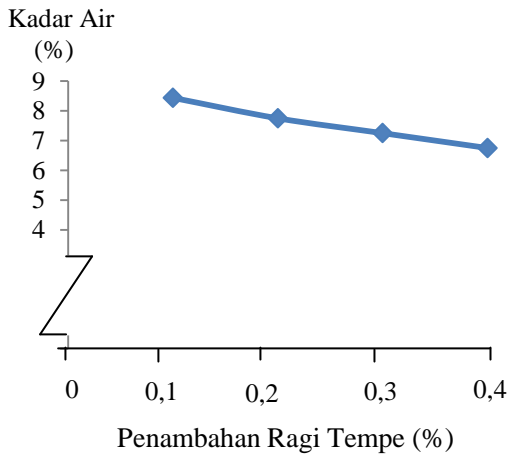
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat di lihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Air

Pengaruh Penambahan Ragi Tempe Terhadap Kadar Air

Penambahan ragi tempe memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar air. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 2. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 10.

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa P₁ berbeda sangat nyata dengan P₂, P₃ dan P₄. P₂ berbeda tidak nyata dengan P₃ dan berbeda sangat nyata dengan P₄. P₃ berbeda sangat nyata dengan P₄. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan P₁ yaitu sebesar 8,437% dan terendah terdapat pada perlakuan P₄ yaitu sebesar 6,750%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.

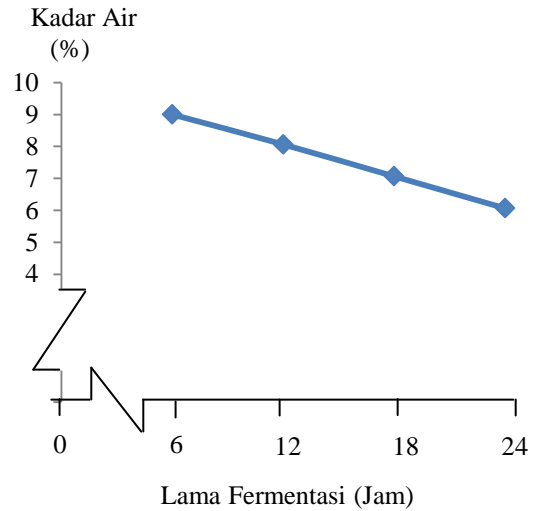


Gambar 4. Hubungan Penambahan Ragi Tempe dengan Kadar Air

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan ragi tempe maka kadar air semakin rendah. Hal ini disebabkan karena penambahan ragi mungkin berhubungan dengan aktivitas fermentasi yang dapat mengubah glukosa menghasilkan air yang mudah menguap selama pengeringan. Pada kondisi cukup udara, sel *Rhizopus Sp.* mampu melakukan respirasi secara aerobik. Proses ini dapat memecah senyawa glukosa lebih sempurna menghasilkan karbondioksida dan air. Fermentasi juga memudahkan pemisahan air yang menguap dari zat lain selama pemanasan¹³.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Air
Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar air. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 2. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 11.

Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan L₁ yaitu sebesar 9,000% dan terendah terdapat pada perlakuan L₄ yaitu sebesar 6,062%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Lama Fermentasi dengan Kadar Air

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin lama fermentasi maka kadar air semakin rendah. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu fermentasi aktivitas *Rhizopus Sp.* semakin menurun, karena substratnya terbatas sehingga kadar air yang dihasilkan akan semakin sedikit. Hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi terjadi perombakan glukosa menjadi karbondioksida (CO₂) dan air (H₂O) sehingga akan menurunkan kadar air pada bahan kering⁴.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Terhadap Kadar Air

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

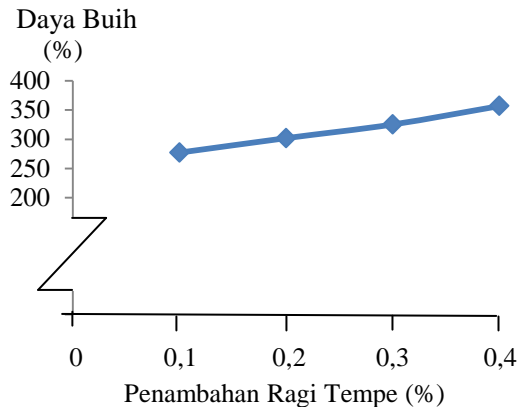
Daya Buih

Pengaruh Penambahan Ragi Tempe Terhadap Daya Buih

Penambahan ragi tempe memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap daya buih. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 3. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 12.

Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa P₄ berbeda sangat nyata dengan P₃, P₂ dan P₁. P₃ berbeda sangat nyata dengan P₂ dan P₁. P₂ berbeda sangat nyata dengan P₁. Daya buih tertinggi terdapat pada perlakuan P₄ yaitu sebesar 356,740% dan terendah terdapat pada perlakuan P₁ yaitu sebesar 277,121%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.

PENAMBAHAN RAGI TEMPE DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MUTU TEPUNG ALBUMIN TELUR PUYUH



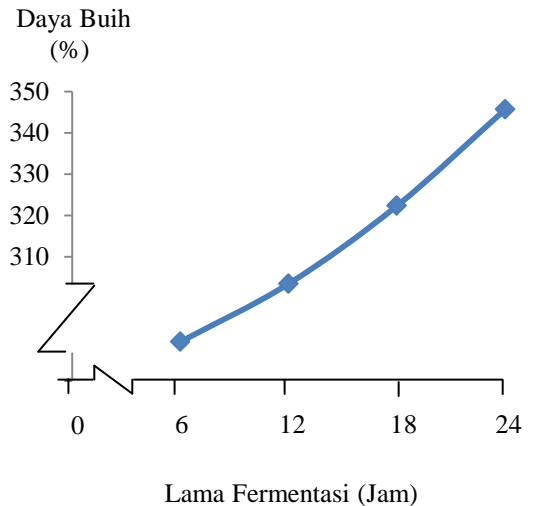
Gambar 6. Hubungan Penambahan Ragi Tempe dengan Daya Buih

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan ragi tempe maka daya buih semakin tinggi. Pembentukan buih putih telur dengan pengocokan mengakibatkan ikatan dalam protein putih telur membuat udara masuk di antara molekul protein yang membuka rantainya dan ditahan serta membentuk gelembung buih sehingga volume bertambah dan sifat elastisitasnya berkurang¹⁸.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Daya Buih

Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap daya buih. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 3. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 13.

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa L_4 berbeda sangat nyata dengan L_3 , L_2 dan L_1 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_2 dan L_1 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_1 . Daya buih tertinggi terdapat pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 345,700% dan terendah terdapat pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 289,448%. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Lama Fermentasi dengan Daya Buih

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa semakin lama fermentasi maka daya buih semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin lama fermentasi maka kesempatan mikroorganisme untuk merombak menjadi CO_2 semakin besar, karena substrat untuk mikroorganisme masih tersedia. Sehingga buih yang dihasilkan semakin meningkat¹².

Pengaruh Interaksi Perlakuan Terhadap Daya Buih

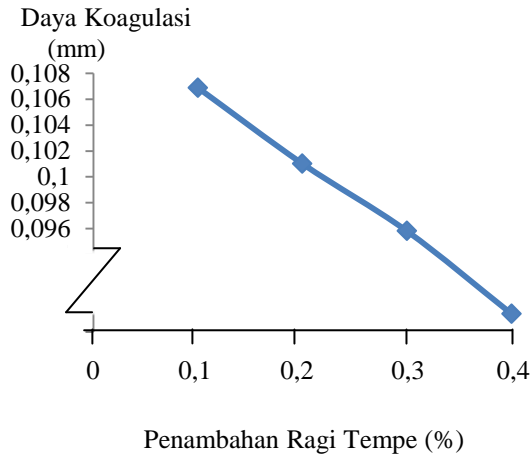
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap daya buih, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Daya Koagulasi

Pengaruh Penambahan Ragi Tempe Terhadap Daya Koagulasi

Penambahan ragi tempe memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap daya koagulasi. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 4. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 14.

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa P_1 berbeda tidak nyata dengan P_2 dan berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . P_2 berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . P_3 berbeda sangat nyata dengan P_4 . Daya koagulasi tertinggi terdapat pada perlakuan P_1 yaitu sebesar 0,106mm dan terendah terdapat pada perlakuan P_4 yaitu sebesar 0,089 mm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



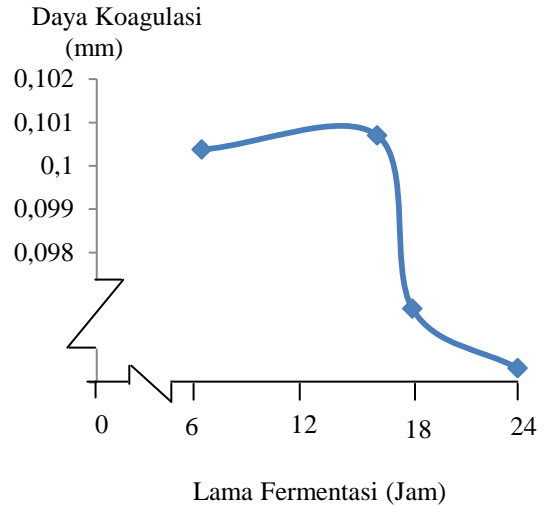
Gambar 8. Hubungan Penambahan Ragi Tempe dengan Daya Koagulasi

Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan ragi tempe maka daya koagulasi semakin rendah. Menurut¹⁰, menyatakan bahwa penurunan daya koagulasi putih telur mengakibatkan denaturasi protein bertambah dan membutuhkan waktu yang lama untuk membentuk gel pada putih telur. Penurunan daya koagulasi juga disebabkan oleh glukosa yang masih terdapat didalam tepung putih telur, sehingga daya koagulasi rendah.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Daya Koagulasi

Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap daya koagulasi. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 4. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 15.

Dari Tabel 15 dapat dilihat bahwa L_1 berbeda tidak nyata dengan L_2 dan berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda tidak nyata dengan L_4 . Daya koagulasi tertinggi terdapat pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 0,1003 mm dan terendah terdapat pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 0,0953 mm. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Lama Fermentasi dengan Daya Koagulasi

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin lama fermentasi maka daya koagulasi semakin rendah. Penelitian⁷, yang menyatakan bahwa pembuatan tepung putih telur hasil pengeringan *pan drying* pada suhu 45-50°C dan ketebalan cairan sampel 6 mm menghasilkan karakteristik fungsional daya koagulasi 0,095325 mm. Daya koagulasi pada penelitian ini diduga karena disebabkan dalam tepung putih telur masih banyak glukosa yang ada dalam tepung telur sehingga daya koagulasi rendah.¹⁵, yang menyatakan bahwa daya koagulasi tidak hanya ditentukan oleh kandungan glukosa dalam putih telur, tetapi faktor lain juga ikut menentukan. Pernyataan ini juga didukung oleh², yang menyatakan bahwa daya koagulasi dipengaruhi oleh pH, lama pemanasan dan lainnya.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Terhadap Daya Koagulasi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap daya koagulasi, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

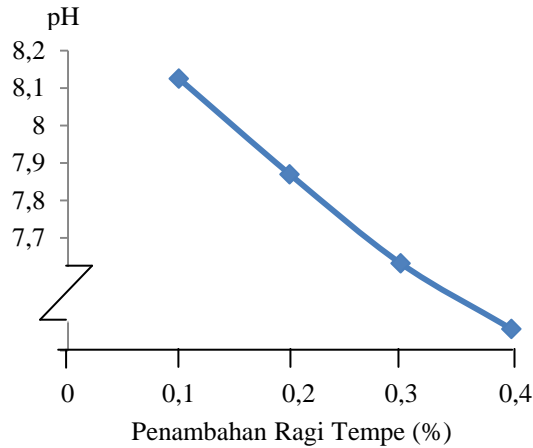
pH

Pengaruh Penambahan Ragi Tempe Terhadap pH

Penambahan ragi tempe memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap pH. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 5. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 16.

PENAMBAHAN RAGI TEMPE DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MUTU TEPUNG ALBUMIN TELUR PUYUH

Dari Tabel 16 dapat dilihat bahwa P_1 berbeda sangat nyata dengan P_2 , P_3 dan P_4 . P_2 berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . P_3 berbeda sangat nyata dengan P_4 . pH tertinggi terdapat pada perlakuan P_1 yaitu sebesar 8,125 dan terendah terdapat pada perlakuan P_4 yaitu sebesar 7,457. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



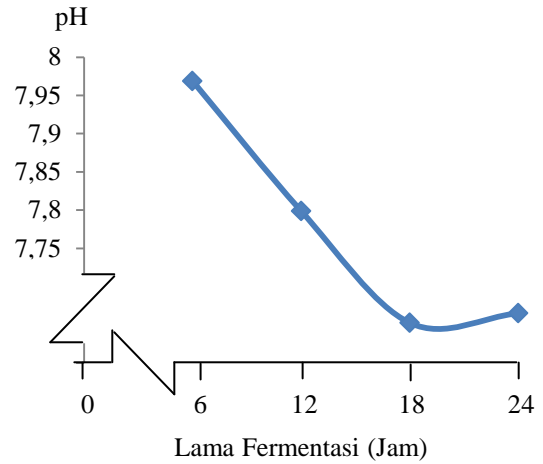
Gambar 10. Hubungan Penambahan Ragi Tempe dengan pH

Dari Gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan ragi tempe maka pH yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena penambahan ragi tempe pada perlakuan ini menyebabkan pH tepung putih telur yang dihasilkan rendah. Nilai pH yang rendah pada perlakuan ini terjadi karena pada proses tersebut tidak menghasilkan senyawa berupa karbondioksida dan air akibat perombakan glukosa¹⁸.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap pH

Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap pH. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 5. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 17.

Dari Tabel 17 dapat dilihat bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda tidak nyata dengan L_4 . pH tertinggi terdapat pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 7,968 dan terendah terdapat pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 7,665. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Lama Fermentasi dengan pH

Dari Gambar 11 dapat dilihat bahwa lama fermentasi maka pH yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu fermentasi maka asam yang dihasilkan semakin meningkat, maka pH nya akan menurun. Pernyataan ini diperkuat oleh¹⁸, menyatakan bahwa tingginya asam yang terdapat pada bahan pangan dapat menyebabkan turunnya pH.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Terhadap pH

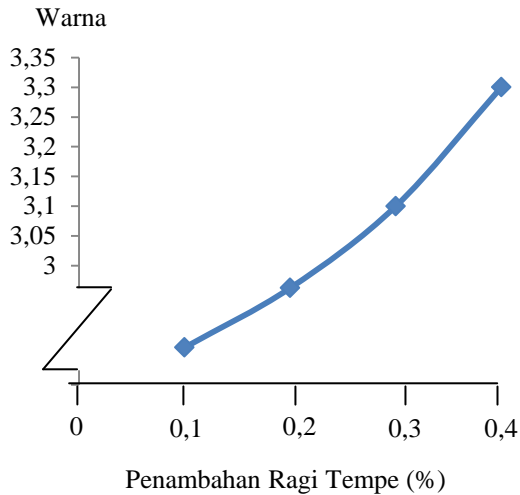
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap pH, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Uji Organoleptik Warna

Pengaruh Penambahan Ragi Tempe Terhadap Warna

Lama penyangraian memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap warna. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 6. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 18.

Dari Tabel 18 dapat dilihat bahwa P_4 berbeda sangat nyata dengan P_3 , P_2 dan P_1 . P_3 berbeda sangat nyata dengan P_2 dan P_1 . P_2 berbeda sangat nyata dengan P_1 . Warna tertinggi terdapat pada perlakuan P_4 yaitu sebesar 3,300 dan terendah terdapat pada perlakuan P_1 yaitu sebesar 2,862. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



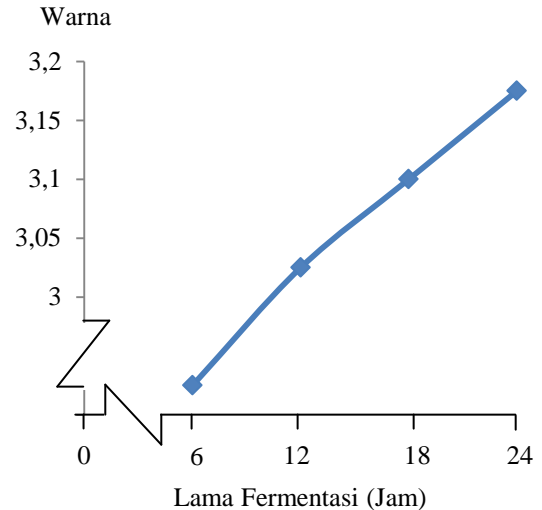
Gambar 12. Hubungan Penambahan Ragi Tempe dengan Warna

Dari Gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan ragi tempe maka organoleptik warna yang dihasilkan sangat putih. Proses pengeringan akan menyebabkan perubahan warna yang terjadi. Warna tepung putih telur dipengaruhi oleh glukosa yang terdapat dalam putih telur. Hal ini sesuai dengan pernyataan¹⁹, yang menyatakan bahwa tepung putih telur yang rendah kandungan glukosa maka akan memiliki warna yang sangat putih.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Warna

Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap warna. Data hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dilihat pada Lampiran 6. Hasil uji beda rata-rata untuk menunjukkan tingkat perbedaan masing-masing taraf dapat dilihat pada Tabel 19.

Dari Tabel 19 dapat dilihat bahwa L_4 berbeda tidak nyata dengan L_3 dan berbeda sangat nyata dengan L_2 dan L_1 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_2 dan L_1 . L_2 berbeda tidak nyata dengan L_1 . Warna tertinggi terdapat pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 3,175 dan terendah terdapat pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 2,925. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan Lama Fermentasi dengan Warna

Dari Gambar 13 dapat dilihat bahwa lama fermentasi, akan meningkatkan warna tepung putih telur. Peningkatan warna tepung putih telur disebabkan karena adanya perombakan glukosa yang semakin banyak sehingga dapat mencegah terjadinya reaksi *Maillard* (efek pemanasan dan banyaknya kandungan glukosa pada bahan pangan tersebut). Hal ini sesuai dengan pernyataan²³, yang menyatakan bahwa kandungan glukosa akan mempengaruhi warna tepung putih telur. Lama fermentasi menyebabkan karbohidrat yang dirombak semakin banyak sehingga warna yang dihasilkan menjadi sangat putih.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Terhadap Warna

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap warna, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh penambahan ragi tempe dan lama fermentasi terhadap sifat mutu tepung albumin telur puyuh dengan perlakuan penambahan ragi tempe dan lama fermentasi, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penambahan ragi tempe memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, daya buih, daya koagulasi, pH dan organoleptik warna.
2. Lama fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar protein, kadar air, daya buih, daya koagulasi, pH dan organoleptik warna.

PENAMBAHAN RAGI TEMPE DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MUTU TEPUNG ALBUMIN TELUR PUYUH

3. Interaksi perlakuan memberi pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar protein, kadar air, daya buih, pH dan organoleptik warna, serta berbeda nyata terhadap daya koagulasi.

Saran

1. Disarankan dalam pembuatan tepung albumin telur puyuh, menggunakan penambahan ragi tempe sebanyak 0,4% dan lama fermentasi sekitar 24 jam pada suhu 28°C, berdasarkan parameter mutu yang diukur.
2. Waktu penyimpanan tepung albumin telur puyuh lebih baik menggunakan kemasan aluminium foil agar tidak terjadi penyerapan uap atau kedap terhadap udara pada tepung albumin telur puyuh.
3. Suhu penyimpanan tepung albumin telur puyuh pada suhu kamar sekitar 28°C.

DAFTAR PUSTAKA

1. AOAC, 2007. *Official Methods of Analysis*. 16th Edit. Association of Official Analytical Chemist Int., Washington D.C.
2. Bell, D. and W. Weaver, 2002. *Commercial Chicken Meat and Production*. Kluwer Academic Publisher, United States of America.
3. Chickaholic, 2007. *Sejarah dan Ciri Puyuh*. <https://chickaholic.wordpress.com/2007/10/23/Sejarah-dan-Ciri-Puyuh.Html>.
4. Fardiaz, 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
5. Galuh A. I., 2007. *Sejarah dan Ciri Puyuh*. Dalam [https://Chickaholic. Wordpress.com/2007/10/23/Sejarah-dan-Ciri-Puyuh.Html](https://Chickaholic.Wordpress.com/2007/10/23/Sejarah-dan-Ciri-Puyuh.Html).
6. Himatepa, 2012. *Pengamatan Struktur Fisik Telur* <http://himatepa-unimus.blogspot.com/2012/02/Pengamatan-Struktur-Fisik-Telur.html>. Diakses pada tanggal 1 Mei 2014.
7. Hintono, A., 2013. *Evaluasi Metode Pengeringan Vakum Freeze Drying Pada Tekanan Pengeringan dan Ketebalan Cairan Sample yang Berbeda Terhadap Karakteristik Fungsional Tepung Putih Telur*. Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Bioproses (SRKP). Tanggal 28-29 Agustus 2013. Fakultas Teknik Kimia, Universitas Diponegoro. Semarang. ISSN: 1411-4216.
8. Indah, 2013. *Tepung Telur* <http://indahsmart.blogspot.com/2013/01/Tepung-Telur.Html>. Diakses pada tanggal 1 Mei 2014.
9. Jaya, P., 2012. *Manfaat dan Kandungan Gizi Telur Puyuh*. <https://puyuhjaya.wordpress.com/2012/01/20/ManfaatdanKandunganGiziTelurPuyuh.Html>.
10. Jing, H., 2009. *Comparison of Pysicochemical and Inulin Maillard Reaction Products*: Food Bioprocess Tech. 11: 269-279.
11. Lab Kecil Kimia, 2013. *pH Meter*. <http://labkecilkimia.blogspot.co.id/2013/12/pH-Meter.Html>.
12. Meyer, R. and F. Hood, 1997. *The effect of pH heat on the ultrastructure of chick and thin hen's egg albumen*. J. Poultry Science. 52: 1814-1817.
13. Meyer, R., 2001. *The effect of pH heat on the ultrastructure of chick and thin hen's egg albumen*. J. Poultry Science. 52: 1814-1817.
14. Muchtadi, R., 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung : Afabeta
15. Musfika, 2008. *Karakteristik Fisik dan Fungsional Tepung Putih Telur Ayam Ras yang di Fermentasi dengan Ragi Tape Secara Anaerob*. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
16. Rikavert, 2012. *Peran Jamur Rhizopus Oligosporus Dalam*. http://rikavert.blogspot.co.id/2012/12/PeranJamurRhizopusOligosporusDalam_8728.Html. Diakses pada tanggal 18 November 2015.
17. Soekarto, S.T., 1982. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
18. Stadelman, N. dan J. Cotteril, 1995. *Egg Science and Technology*. 2nd Edition. Avi Publishing Company, Inc, Connecticut.
19. Stuart, L. and E. Goresline. 1999. *Bacteriological Studies on the "Natural" Fermentation Process of Preparing Egg White for Drying*. Agricultural Chemical Research Division Contribution No. 62.
20. Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi, 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
21. Syahputra, 2015. <http://syahputra.blogspot.co.id/2015/02/TernakBurungPuyuh2015Terbaru.Html>.
22. Winarno, F. G. dan S. Koswara, 2002. *Telur, Penanganan dan Pengolahannya*. M-BRIO Press, Bogor.
23. Winarno, F. G. dan Sutrisno. K., 2004. *Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. M-brio Press, Bogor.