

RENDEMEN, DAYA BUIH, WAKTU REHIDRASI DAN WARNA TEPUNG PUTIH TELUR YANG DIBUAT MENGGUNAKAN METODE *FREEZE DRYING* DENGAN LAMA FERMENTASI BERNEDA

R. Singgih Sugeng Santosa^{*1} dan Arif Prashadi Santosa²

¹ Staf Pengajar Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto

² Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto

*Korespondensi email: singgih.santosa@unsoed.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian untuk mengetahui lama fermentasi terbaik terhadap rendemen, daya buih, waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur yang dibuat menggunakan metode *freeze drying*. Materi yang digunakan adalah putih telur ayam niaga petelur sebanyak 400 g dan 0,8 gram *Saccharomyces cereviceae*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diterapkan lama fermentasi yaitu P1 (lama fermentasi 3 Jam), P2 (lama fermentasi 6 Jam), P3 (lama fermentasi 9 Jam) dan P4 (lama fermentasi 12 Jam). Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Variabel yang diukur adalah rendemen, daya buih, waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur yang dihasilkan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Variansi dan dilanjutkan dengan uji Orthogonal polynomial apabila perlakuan berpengaruh nyata. Hasil analisis menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur, sedang terhadap rendemen dan daya buih berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$). Hasil uji lanjut diperoleh petunjuk bahwa lama fermentasi mempercepat waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur menjadi lebih putih. Kesimpulan dari penelitian bahwa lama fermentasi terbaik untuk menghasilkan rendemen, daya buih, waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur dengan metode *freeze drying* adalah enam jam.

Kata kunci : tepung putih telur, *Saccharomyces cereviceae*, *freeze drying*, waktu rehidrasi, warna

Abstract. The purpose of the study was to determine the best fermentation time for yield, foaming power, rehydration time and the color of egg white flour made using the freeze drying method. The material used was 400 g of laying hens egg white and 0.8 gram of *Saccharomyces cereviceae*. The research method used is an experimental design with a completely randomized design (CRD). The treatments applied were P1 (3 hours of fermentation), P2 (6 hours of fermentation), P3 (9 hours of fermentation) and P4 (12 hours of fermentation). Each treatment was repeated five times. The variables measured were yield, foaming power, rehydration time and the color of the egg white flour produced. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance and continued with the Orthogonal polynomial test if the treatment had a significant effect. The results of the analysis showed that the fermentation time had a very significant effect ($P<0.01$) on the rehydration time and egg white flour color, while the yield and foaming power had no significant effect ($P>0.05$). speed up the rehydration time and the color of the egg white flour becomes whiter. The conclusion from the research that the best fermentation time to produce yield, foaming power, rehydration time and egg white flour color with freeze drying method is six hours.

Keywords : egg white flour, *Saccharomyces cereviceae*, freeze drying, rehydration time, color

PENDAHULUAN

Proses pembuatan tepung putih telur berbeda dengan proses pembuatan tepung kuning telur walaupun prinsipnya adalah sama-sama melakukan proses pengeringan atau mengeluarkan kandungan air yang ada pada bahan. Proses pengeringan pada pembuatan tepung putih telur dapat dilakukan dengan *Pan* atau *Foam drying* dan *Freeze drying*. Pengeringan menggunakan *Pan* atau *Foam drying* paling umum digunakan untuk membuat tepung telur dibandingkan dengan menggunakan *Freeze drying* dikarenakan biaya yang relative murah dan pelaksanaannya tidak begitu rumit, namun produk

yang dihasilkan sering berwarna agak kecoklatan karena terjadinya reaksi *Maillard* sehingga penampilan produk kurang begitu diminati dan juga berdampak pada menurunnya rendemen, daya buih dan waktu rehidrasi tepung putih telur dikarenakan pengaruh panas yang digunakan untuk proses pengeringan.

Proses pengeringan dengan *Freeze drying* pada pembuatan tepung putih telur dapat digunakan untuk mengurangi pengaruh yang kurang baik pada produk yang dikeringkan dengan *Pan* atau *Foam drying* seperti reaksi *Maillard* dan kerusakan lain akibat panas, karena pengeringan dengan *Freeze drying* menggunakan sistim sublimasi sehingga kualitas tepung diharapkan lebih baik. Pada putih telur mengandung gula atau glukosa dan gula ini biasanya memberi dampak pada warna produk menjadi kurang putih, oleh karena itu pada penelitian pembuatan tepung putih telur ini selain menggunakan pengeringan *Freeze drying* juga putih telur yang akan diproses menjadi tepung diberi perlakuan penambahan *Saccharomyces cereviceae* dan difermentasi dengan waktu fermentasi yang berbeda dengan tujuan menghilangkan pengaruh negatif dari gula terhadap warna dan dapat meningkatkan rendemen, daya buih dan waktu rehidrasi tepung putih telur yang dihasilkan serta mendapatkan lama fermentasi terbaik terhadap rendemen, daya buih, waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah putih telur dari telur ayam niaga petelur yang diperoleh dari peternak ayam niaga petelur di sekitar wilayah Purwokerto dengan umur telur satu hari. Jumlah putih telur yang dibutuhkan untuk satu ulangan sebanyak 400 gram putih telur dan delapan gram *Saccharomyces cereviceae*. Penelitian eksperimen ini dirancang menggunakan rancangan percobaan CRD (Completely Randomized Design) dengan perlakuan lama fermentasi yaitu P1 (putih telur 100 gram ditambah dua gram *Saccharomyces cereviceae* dan difermentasi selama 3 jam), P2 (putih telur 100 gram ditambah dua gram *Saccharomyces cereviceae* dan difermentasi selama 6 jam), (putih telur 100 gram ditambah dua gram *Saccharomyces cereviceae* dan difermentasi selama 9 jam) dan P3 (putih telur 100 gram ditambah dua gram *Saccharomyces cereviceae* dan difermentasi selama 12 jam). Masin-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali. Data yang diukur adalah rendemen, daya buih, waktu rehidrasi dan warna dari tepung putih telur yang dihasilkan. Data yang terkumpul di tabulasi dan dianalisis menggunakan Analisis Variansi, bila perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji Orthogonal Polynomial

Prosedur pembuatan tepung putih telur

1. Telur dipecah dan dipisahkan antara putih telur dengan kuning telur menggunakan *eggs separator*
2. Setiap ulangan menggunakan 400 gram putih telur kemudian dimasukkan ke empat toples masing-masing 100 gram
3. Ragi tape atau *Saccharomyces cereviceae* ditambahkan ke masing-masing toples sebanyak dua gram atau 2 % dari berat putih telur, setelah itu diaduk sampai rata kemudian toples 1 difermentasi selama 3 jam pada suhu kamar, toples 2 difermentasi selama 6 jam pada suhu kamar,

toples 3 difermentasi selama 9 jam pada suhu kamar dan toples 4 difermentasi selama 12 jam pada suhu kamar.

- Putih telur yang sudah difermentasi dibekukan dengan temperatur -10°C selama 6 jam kemudian dilakukan pengeringan menggunakan *freeze dryer* selama 20 jam dengan temperature awal tepung putih telur -40°C , tekanan pada *freeze dryer* diatur 0,036 psi atau 0,0025 bar, kemudian teperatur *freeze dryer* dinaikan menjadi 100°F atau 38°C
- Putih telur yang telah kering kemudian diblender dan tepung putih telur siap dianalisa
- Langkah 1 – 5 diulang sebanyak 5 kali

Prosedur Pengukuran Rendemen

Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan dari berat tepung putih telur yang dihasilkan dengan berat awal putih telur yang digunakan dikali 100 persen

Prosedur Pengukuran Daya Buih (Lomakina dan Mikova, 2006)

- Tepung putih telur sebanyak 3 gram dimasukan ke dalam *becker glass* kemudian ditambah air sebanyak 30 ml
- Campuran tersebut kemudian dikocok dengan menggunakan mixer modifikasi dengan kecepatan 517 rpm selama tiga menit
- Buih yang terbentuk dari hasil pengocokan dirapihkan menggunakan spatula kemudian dilihat skalanya.
- Perhitungan daya buih berdasarkan rumus :

$$\text{Daya buih} = \frac{\text{Volume akhir} - \text{Volume awal}}{\text{Volume awal}} \times 100\%$$

Prosedur Pengukuran Waktu Rehidrasi (Puspitasari, 2006)

- Teung telur sebanyak dimasukan ke dalam *becker glass* kemudian ditambahkan air sebanyak 10 ml.
- Campuran tersebut diaduk hingga seluruh tepung putih telur larut.
- Waktu yang dibutuhkan tepung putih telur untuk larut dicatat.

Prosedur Pengukuran Warna

Kecerahan diukur dengan menggunakan Konika Minolta CR-10 Colorimeter dengan sistim rotasi. Pengukuran warna tepung putih telur dimulai dari tingkat kecerahan (L) dan derajat putih (WI). Hasil dari Colorimeter berupa L, a, b. Uji warna dilakukan dengan melihat nilai kecerahan (L) sedang nilai derajat putih didasarkan pada data L, a, b menggunakan rumus dari Andarwulan dkk, (2011).

$$\text{Derajat Putih (WI)} = 100 - [(100-L)^2 + a^2 + b^2]^{1/2}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran rendemen, daya buih, waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur beserta standar deviasi tertera pada table 1. Rataan tersebut pada Tabel 1 menunjukkan bahwa makin lama fermentasi secara nyata menurunkan waktu rehidrasi dan warna tepung putih namun rendemen dan daya buih tepung putih telur yang dihasilkan tidak berbeda.

Tabel 1. Rataan dan standar deviasi rendemen, daya buih, waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur yang dibuat menggunakan metode *freeze drying* dengan lama fermentasi berbeda

Lama Fermentasi (Jam)	Rendemen (%)	Daya Buih (%)	Waktu Rehidrasi (detik)	Warna
3 jam	18,52 ^a ± 0,17	14,56 ^a ± 0,76	77,40 ^a ± 2,30	19,60 ^a ± 0,85
6 jam	18,40 ^a ± 0,25	14,29 ^a ± 0,52	67,00 ^b ± 1,58	19,64 ^b ± 0,41
9 jam	18,25 ^a ± 0,25	14,01 ^a ± 0,35	60,60 ^c ± 1,14	18,51 ^c ± 1,41
12 jam	18,09 ^a ± 0,28	13,68 ^a ± 0,41	54,60 ^d ± 1,14	16,29 ^d ± 1,46

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom yang sama berpengaruh sangat nyata

Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Rendemen Tepung Putih Telur

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi (*desugarisasi*) yang dilakukan maka perombakan glukosa menjadi karbondioksida (CO₂) dan air akan semakin banyak dan pada proses pengeringan menyebabkan terjadinya penguapan karbondioksida (CO₂) dan air sehingga persentase nilai rendemen akan berkurang.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa lama fermentasi menggunakan *Saccharomyces cereviceae* menghasilkan rendemen yang tidak berbeda atau relative sama, hal ini berarti perombakan glukosa menjadi karbondioksida dan air yang terjadi pada proses lama waktu *desugarisasi* (lama fermentasi) 3 sampai 12 jam relative sama sehingga penguapan karbondioksida dan air yang terjadi juga relative sama. Hal ini menyebabkan hasil nilai rendemen yang relatif sama antara lama fermentasi 3, 6, 9 dan 12 jam, walaupun dilihat dari angkanya cenderung menurun namun uji statistic menunjukkan tidak berbeda nyata. Rendemen hasil penelitian ini masih lebih baik jika dibandingkan dengan nilai rendemen bahan kering putih telur ayam ras menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan (1979) yaitu sebesar 12,20%.

Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Daya Buih Tepung Putih Telur

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap daya buih tepung putih telur, namun daya buih tepung putih telur hasil pengeringan menggunakan *freeze dryer* cenderung menurun. Hal ini diduga proses pengeringan akan merubah beberapa komponen penyusun putih telur. Protein *ovomucin* yang menstabilkan struktur buih dan *ovalbumin* yang membentuk buih akan mengalami kerusakan akibat pengeringan sehingga akan mempengaruhi daya buih yang dihasilkan. Proses pemanasan akan merusak konsentrasi *globulin*.

Proses pemanasan akan mempercepat pecahnya *ovomucin-lysozyme* diikuti dengan terjadinya denaturasi yang dapat menyebabkan menurunnya daya buih yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh pernyataan Slosberg *et al.* (1947) dalam Puspitasari dkk. (2006) bahwa proses pemanasan yang

dilakukan terhadap putih telur pada suhu lebih dari 57,2°C dengan waktu yang relatif singkat dapat mempengaruhi sifat fungsional putih telur terutama dalam pembentukan buih, sedang (Hintono et al. (2013).menyatakan bahwa pengeringan menggunakan *freeze drying* pada tekanan dan ketebalan tertentu mengakibatkan protein mengalami kerusakan sehingga menurunkan daya buih

Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Waktu Rehidrasi Tepung Putih Telur

Waktu rehidrasi tepung putih telur semakin pendek atau cepat dengan bertambah lamanya waktu fermentasi ($P < 0,01$). Hasil uji lanjut Orthogonal Polynomial menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi mempercepat waktu rehidrasi mengikuti persamaan $Y = 81 - 21 X$ dengan koefisien korelasi 94,21 %. Hal ini menunjukkan bahwa makin lama fermentasi menggunakan *Sacharomyces cereviceae* perombakan glukosa menjadi karbondioksida dan air makin sempurna sehingga putih telur setelah fermentasi kemudian dikeringkan di dalam *freeze dryer* menghasilkan tepung putih telur yang berongga karena pengeringannya system sublimasi. Tepung putih telur yang berongga ini akan cepat menyerap air dan cepat menjadi larut. Simon (2014) menyatakan bahwa partikel tepung putih telur hasil pengeringan menggunakan *freeze dryer* lebih kecil karena saat dikeringkan udara yang ada dalam putih telur beku dan menguap saat dikeringkan, hal tersebut menyebabkan putih telur yang sudah kering berongga di bagian dalam sehingga lebih mudah untuk dihancurkan. Kecilnya partikel inilah yang menyebabkan tepung putih telur hasil pengeringan *freeze dryer* memiliki waktu rehidrasi yang lebih cepat disbanding dengan hasil pengeringan *pan drying*. Ganguly dan Alexeenko (2012) menyatakan bahwa *freeze drying* merupakan jenis pengeringan yang menghilangkan pelarut dengan proses sublimasi dan produk akhirnya bersifat porous. Waktu rehidrasi tercepat adalah tepung telur yang difermentasi dengan *Saccharomyces cereviceae* selama 12 jam yaitu $54,60 \pm 1,14$ detik. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitiannya Lahmudin (2006) yang menyatakan bahwa fermentasi menggunakan *Saccharomyces cereviceae* pada temperature ruang (23,9 – 29,4°C) dianggap maksimal selama 12 jam.

Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Warna Tepung Putih Telur

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa lama fermentasi putih telur menggunakan *Saccharomyces cereviceae* memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna tepung putih telur. Hasil uji lanjut menggunakan Orthogonal Polynomial diperoleh petunjuk bahwa lama fermentasi menyebabkan perubahan warna tepung putih telur menjadi lebih putih mengikuti persamaan kuadrat $Y = 17,504 + 0,716 X - 0,060 X^2$ dengan $r^2 = 84,73\%$ dan titik balik (5,967 ; 18,590). Berdasarkan titik balik tersebut lama fermentasi terbaik untuk menghasilkan warna terbaik selama 5,967 jam dengan nilai warna 18,590, setelah lama fermentasi 5,967 jam warna tepung putih telur tersebut cenderung menjadi lebih putih dan kurang menarik karena terlalu pucat. Hal ini terjadi karena semakin lama fermentasi proses perombakan glukosa menjadi karbondioksida dan air semakin banyak sehingga dapat mengurangi terjadinya reaksi *Maillard*. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Puspitasari (2006), Nusa et al. (2017) dan Winarno dan Sutrisno (2004) yang menyatakan bahwa semakin lama

waktu desugarisasi (fermentasi) maka glukosa yang terkandung dalam putih telur akan berkurang sehingga produk tepung putih telur yang dihasilkan semakin cerah atau putih. Lechevalier *dkk.* (2007) dan Jing *dkk.* (2009) menyatakan bahawa warna tepung yang putih menunjukkan tidak terjadinya reaksi *Maillard*.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dengan fokus pada warna tepung putih telur yang dihasilkan dan tetap memperhatikan variable lain yang diteliti, dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi terbaik untuk menghasilkan rendemen, daya buih, waktu rehidrasi dan warna tepung putih telur dengan metode *freeze drying* adalah enam jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1979. Daftar Komposisi Bahan-Bahan Makanan. Bharata Karya, Jakarta.
- Ganguly, A., and A. A. Alexeenko, A. A. 2012. Modeling and Measurements of Water-Vapor Flow and Icing at Low Pressures with Application to Pharmaceutical Freeze-Drying, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 55,pp.5503-5513.
- Hintono, A., Sutaryo., Nahariah., Legowo, A.M. 2013. Evaluasi metode pengeringan vakum-freeze drying pada tekanan pengeringan dan ketebalan cairan sampel yang berbeda terhadap karakteristik fungsional tepung putih telur. Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Bioproses (SRKP) 2013. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang. Hal E-06-1-E-06-6.
- Jing, H. M. Yap, P. Y. Y. Wong and D. D. Kitts. 2009. Comparison of physicochemical and antioxidant properties of egg-white proteins and fructose and inulin *Maillard* reaction products. *Food Bioprocess Tech.*, 11: 269-279.
- Lahmudin A. 2006. Proses Pembuatan Tepung Putih Telur dengan Pengering Semprot. Skripsi. Program Studi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lechevalier. V., R. Jeantet. A. Arhaliass, J. Legend and F. Nan. 2007. Egg White Drying: Influence of Industry Processing Steps on Protein Structure and Functionalities, *Journal of Engineering*, 83, pp. 404-413.
- Lomakina dan Mikova, 2006. Study of The Factors Affecting the Foaming Properties of Egg White –a Review. *Czech Journal Food Science*. 24(3) : 110-118
- Nusa, I., Budi, S. & Ali, M. R. (2017). Addition of tempe and old fermentation to the quality of Albumin flour egg. *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(3), 211–21.
- Puspitasari, R. 2006. Sifat Fisik dan Fungsional Tepung Putih Telur Ayam Ras dengan Waktu Desugarisasi Berbeda. Skripsi Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, IPB, Bogor
- Simon S. 2014. Karakteristik Fungsional Tepung Putih Telur yang Dikeringkan dengan Freeze Dryer pada Suhu dan Ketebalan berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar
- Winarno, F. G. dan K. Sutrisno. K.2004. Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya. Bogor: M-Brio Press.