



Kualitas Fisik Tepung Putih Telur Gagal Tetas dengan Penambahan Ragi Tape

(Physical Quality of Egg Albumen Flour from Hatching Failed Egg with The Addition of Yeast Tape)

Natasya Fadhila¹, Metha Monica¹, Olfa Mega^{1*}

¹ Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jl. Jambi Ma.Bulian KM 15 Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Muaro Jambi, Jambi, 36361.

* Penulis Korespondensi (olfa_mega@unja.ac.id.)

Dikirim (*received*): 2 Agustus 2023; dinyatakan diterima (*accepted*): 12 September 2023; terbit (*published*): 30 November 2023. Artikel ini dipublikasi secara daring pada https://ejournal.unib.ac.id/index.php/buletin_pt/index

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the physical quality of failed hatching egg albumen flour (TPTGT) which has been added with yeast tape with different concentrations. Five treatments and 4 replications were arranged in a randomized block design (RBD). The treatment in this study consisted of TPTGT without the addition of tape yeast (P0) and TPTGT with the addition of tape yeast (0.25%, 0.50%, 0.75%, and 1%) for treatments P1, P2, P3 and P4 respectively. The pH value, yield, water content, and foaming power were observed in this study. Data were statistically analyzed using ANOVA. If the ANOVA has a significant effect then it is continued with Duncan's multiple range test. The results showed that the pH value, yield, water content and foaming percentage of albumen flour for failed hatching eggs had no significant effect ($P>0.05$) due to the addition of tape yeast at different levels. The range of pH values obtained was 6.93 – 7.43, the yield value was 15.10% - 16.41%, the water content was 12% - 15% and the foaming power was 120% - 140%. The pH value of TPTGT with the addition of up to 1% tape yeast is within the quality value range required by SNI, but the addition of up to 1% tape yeast has not been able to reduce the water content, increase the foaming power and yield of TPTGT.

Key words: egg albumen flour, failed hatching eggs, physical quality, tape yeast

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas fisik tepung putih telur gagal tetas (TPTGT) dengan penambahan ragi tape. Penelitian terdiri atas 5 perlakuan, masing-masing perlakuan dibagi ke dalam 4 kelompok (RAK) Perlakuan terdiri atas P0 (TPTGT tanpa penambahan ragi tape 0%), P1 (TPTGT dengan penambahan ragi tape 0,25%), P2 (TPTGT dengan penambahan ragi tape 0,50%), P3 (TPTGT dengan penambahan ragi tape 0,75%) dan P4 (TPTGT dengan penambahan tape 1%). Peubah yang diamati adalah pH, rendemen, kadar air, dan daya buih. Data dianalisis menggunakan ANOVA, jika analisis ragam berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan penambahan ragi tape dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH, rendemen, kadar air dan daya buih tepung putih telur gagal tetas. Kisaran nilai pH yang diperoleh adalah 6,93 – 7,43, nilai rendemen 15,10% - 16,41%, kadar air 12% - 15% dan daya buih 120% - 140%. Nilai pH TPTGT dengan penambahan ragi tape sampai 1% berada dalam kisaran nilai mutu yang disyaratkan SNI, tetapi penambahan ragi tape sampai 1 % belum mampu menurunkan kadar air, meningkatkan daya buih dan rendemen TPTGT.

Kata kunci: kualitas fisik, ragi tape, telur gagal tetas, tepung.

PENDAHULUAN

Pada usaha penetasan terdapat telur yang gagal menetas atau disebut dengan telur gagal tetas. Telur gagal tetas adalah telur yang tidak menetas pada saat pengeraman karena tidak ada embrio yang berkembang. Telur ini juga dibuahi oleh jantan, tetapi pada saat penetasan tidak menetas (Isnawati, 2018). PT Super Unggas Jaya yang terletak di Parit Culum I, Kecamatan Muaro Sabak Barat, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi merupakan perusahaan penetasan untuk menghasilkan bibit ayam potong. Dari usaha tersebut perusahaan ini menghasilkan telur gagal tetas yang cukup banyak dan tidak dimanfaatkan, padahal telur gagal tetas ini berpotensi untuk diolah salah satunya menjadi tepung telur yang kaya protein. Bagian telur yang biasa diolah menjadi tepung telur adalah bagian putihnya atau albumen.

Albumen atau putih telur adalah bagian dari telur utuh dengan komposisi sekitar 58 – 60% dari berat telur utuh (King'ori, 2012), dengan kandungan protein mencapai 80% yang terdiri atas 5 jenis protein yaitu ovalbumin, ovomukoid, ovomucin, ovokonalbumin dan ovoglobulin (Pujimulya et al., 2016). Putih telur dapat diolah dengan cara pengeringan untuk dijadikan tepung putih telur (Nusa et al., 2017). Dalam pengolahan tepung putih telur terdapat beberapa masalah seperti munculnya reaksi Maillard. Reaksi tersebut menyebabkan terjadinya perubahan pada sifat fungsional tepung putih telur seperti menurunnya tingkat kelarutan dan tingkat kecerahan warna.

Ragi tape merupakan spesies khamir yang memiliki daya konversi gula menjadi etanol yang sangat tinggi (Kodijah dan Ahmad, 2015). Kandungan mikroorganisme dalam ragi tape mampu mengubah karbohidrat (pati) menjadi gula sederhana (glukosa), kemudian diubah menjadi alkohol (Oktaviana et al., 2015). Penambahan ragi tape pada pembuatan tepung putih telur gagal tetas bertujuan mencegah terjadinya reaksi Mailard dengan cara menghilangkan kandungan glukosa pada

putih telur. Penggunaan ragi tape dalam fermentasi banyak digunakan karena aplikasinya yang mudah, namun penambahan ragi tape pada pembuatan tepung putih telur gagal tetas belum banyak dilaporkan.

Penambahan ragi tape 0,6% dari berat telur (w/w) tidak berpengaruh terhadap daya buih dengan lama fermentasi 6, 8 dan 10 jam (Akbar et al., 2019). Proses fermentasi menghasilkan karbondioksida, pada saat pemanasan terjadi penguapan karbondioksida, ini akan mempengaruhi nilai pH (Meyer and Hood., 1973). Penambahan konsentrasi ragi tape diduga berpengaruh terhadap sifat fsiko kimia tepung putih telur. Proses pemanasan dan penguapan diduga juga akan berpengaruh terhadaprendemen, kadar air dan daya buih tepung telur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas fisik tepung putih telur gagal tetas (TPTGT) dengan penambahan ragi tape.

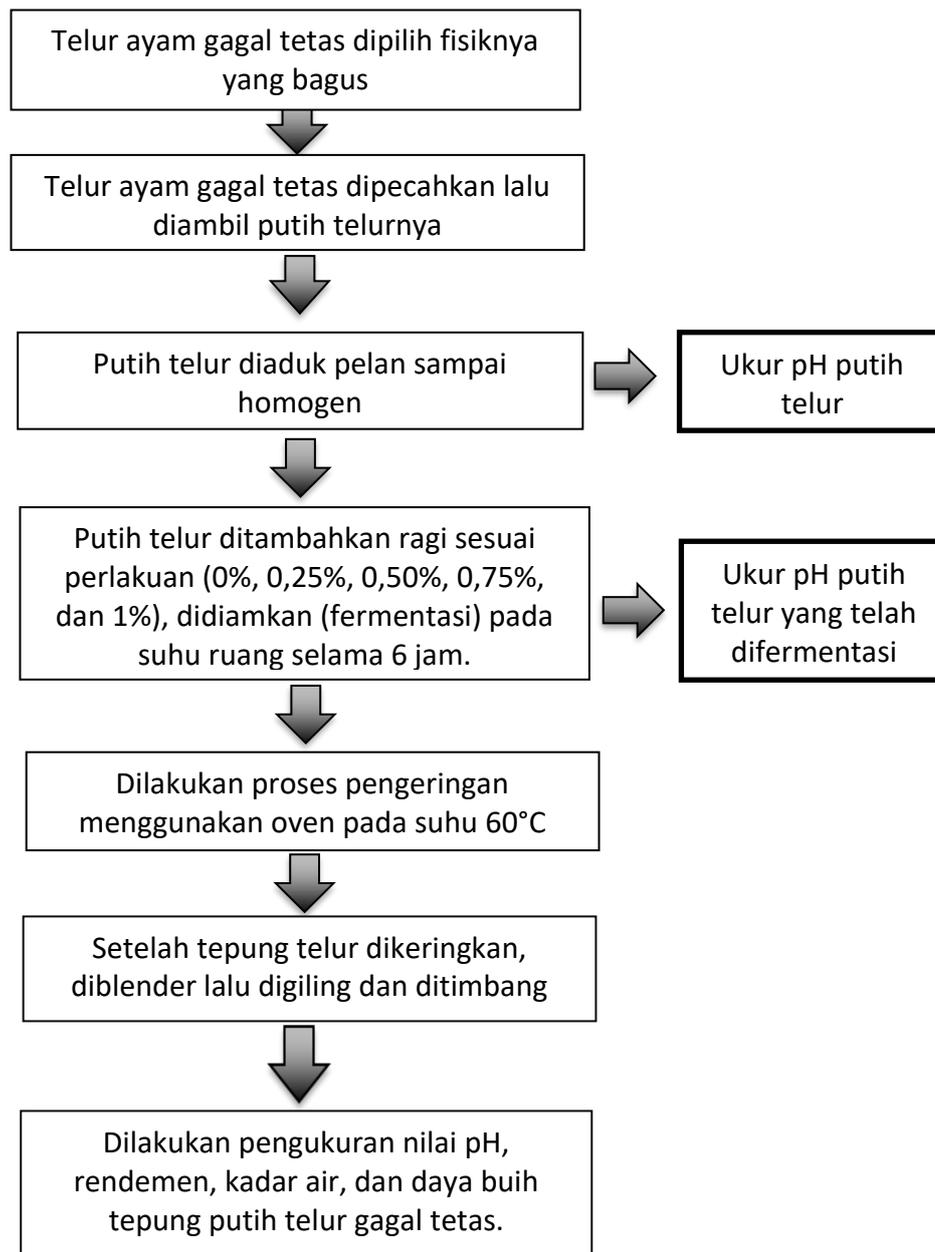
BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan mulai pada tanggal 10 Agustus 2022 sampai dengan 10 September 2022 bertempat di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut: *egg try*, blender, *mixer*, piring, pengaduk, timbangan digital, sendok, pH meter, baskom, loyang, spatula, oven, plastik, alat tulis, kertas label, mangkok, desikator, cawan, gelas ukur, *stopwatch*, *beaker glass*, *plastic wrapping*, *aluminium foil* dan *plastic ziplock*. Bahan yang digunakan adalah telur ayam gagal tetas sebanyak 150 butir berumur 19 hari yang didapat dari PT Super Unggas Jaya yang terletak di Parit



Gambar 1. Bagan alir pembuatan tepung putih telur gagal tetas

Culum I, Muaro Sabak Barat, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi, ragi tape yang diperoleh di pasar Aur Duri dan aquades.

Pembuatan Tepung Putih Telur Gagal Tetas

Pembuatan tepung putih telur gagal tetas mengacu pada peunjuk Akbar *et al.*, (2019) yang dimodifikasi (Gambar 1). 1). Sebanyak 150 butir telur ayam gagal tetas umur 19 hari dipilih yang kondisi fisiknya bagus (tidak retak dan bersih) dan ukuran hampir seragam; 2). Telur dicuci dengan air hangat sambil digosok

dengan sabut kelapa atau spon cuci piring untuk membersihkan kulit telur dari kotoran; 3). Isi telur dikeluarkan dan dipisahkan bagian kuning dan putihnya; 4). Putih telur dikumpulkan dalam wadah yang telah disediakan lalu diaduk pelan sampai homogen dengan *mixer*. Putih telur ditimbang seberat 200 gram untuk setiap kelompok; 5). Dilakukan pengukuran pH sebelum penambahan ragi tape. Ragi tape ditambahkan sebanyak 0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%, dan

1% sesuai dengan perlakuan dan dihomogenkan dengan spatula; 6). Selanjutnya campuran didiamkan (fermentasi) pada suhu ruang selama 6 jam. Setelah proses fermentasi dilakukan pengukuran pH kembali; 7). Campuran putih telur + ragi tape dituangkan kedalam loyang lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 16 jam; 8). Setelah kering putih telur dihaluskan menggunakan blender atau gilingan, lalu ditimbang; 9). Tepung putih telur dikemas kedalam kantong plastik ziplock dan dihindarkan kontak yang terlalu lama dengan udara; 10). Dilakukan pengukuran parameter pada tepung putih telur gagal tetas.

Rancangan Penelitian

Percobaan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 perlakuan yang dibagi kedalam 4 kelompok. Perlakuannya terdiri atas :

- P0 : Tepung putih telur gagal tetas tanpa pemberian ragi tape 0 %
- P1 : Tepung putih telur gagal tetas pemberian ragi tape 0,25 %
- P2 : Tepung putih telur gagal tetas pemberian ragi tape 0,50 %
- P3 : Tepung putih telur gagal tetas pemberian ragi tape 0,75 %
- P4 : Tepung putih telur gagal tetas pemberian ragi tape 1 %

Prosedur Pengujian

Nilai pH

Pengukuran nilai pH mengaju kepada AOAC (2005). Sampel sebanyak 2 gram dicampur dengan 20 ml aquades dan dihomogenkan. Sebelum digunakan pH meter distandarisasi dengan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Nilai pH sampel diperoleh dengan cara mencelupkan elektroda pH meter pada sampel lalu nilai pH akan muncul pada monitor.

Rendemen

Persentase rendemen diperoleh dengan menimbang campuran putih telur dan ragi

tape sebelum fermentasi dan setelah menjadi tepung. Rendemen dihitung dengan membandingkan antara berat tepung (g) dengan berat campuran putih telur dan tape sebelum fermentasi (g) dikali 100% (AOAC, 2005).

Kadar Air

Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan porselin lalu ditimbang (bobot awal). Kemudian cawan+sampel dioven selama 12 jam pada suhu 105°C. Cawan dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang kembali sampai beratnya stabil (bobot akhir). Kadar air ditentukan dengan membandingkan selisih bobot awal (g) dan bobot akhir (g) dengan bobot awal (g) dikali 100% (AOAC, 2005).

Daya Buih

Tepung putih telur sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam wadah lalu ditambahkan aquades sebanyak 100 ml. Campuran dikocok selama 90 detik menggunakan mixer kecepatan medium (No 2), kemudian dilanjutkan dengan kecepatan tinggi (No 3) selama 90 detik. Daya buih dihitung dengan membandingkan volume buih (mL) dengan volume larutan putih telur (mL) dikali 100% (Stadelmen dan Cotterill, 1995).

Analisis Data

Data dianalisis dengan ANOVA, jika hasil analisis ragam berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH Tepung Putih Telur Gagal Tetas

Kadar keasaman dari suatu produk merupakan sifat fisik yang dapat ditentukan melalui nilai pH. Nilai pH

Tabel 1. Rataan pH tepung, rendemen, kadar air, dan daya buih tepung putih telur gagal tetas.

Perlakuan	Peubah			
	Nilai pH	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Daya Buih (%)
P0	7,10 ± 0,38	16,41 ± 0,64	12,00 ± 2,31	125,00 ± 30,00
P1	7,43 ± 0,57	15,10 ± 3,01	14,50 ± 3,42	125,00 ± 10,00
P2	7,23 ± 0,46	15,35 ± 2,94	15,00 ± 6,00	125,00 ± 25,17
P3	7,35 ± 0,55	15,11 ± 2,99	12,50 ± 4,43	120,00 ± 28,28
P4	6,93 ± 0,63	16,36 ± 1,38	12,50 ± 2,52	140,00 ± 36,51
Ket	ns	ns	ns	ns

Keterangan: ns, tidak berpengaruh nyata.

menggambarkan tinggi rendahnya tingkat keasaman suatu produk. Berdasarkan analisis ragam, diperoleh hasil bahwa penambahan ragi tape tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada nilai pH tepung putih telur gagal tetas (Tabel 1). Kisaran nilai pH yang dihasilkan dari berbagai perlakuan adalah 6,93 – 7,43. Nilai pH tepung putih telur gagal tetas yang relatif sama dengan pemberian konsentrasi ragi tape yang berbeda, diduga karena lama waktu fermentasi yang relatif singkat yaitu hanya 6 jam. Menurut Jumriani (2008), lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap kualitas tepung putih telur, namun fermentasi 1 – 6 jam tidak memberikan pengaruh yang nyata..

Meskipun tidak berbeda nyata, perlakuan pemberian 1 % ragi tape nilai pH yang dihasilkan cenderung rendah dari perlakuan lainnya. Hal ini sesuai penelitian Said *et al.* (2018) bahwa semakin tinggi level pemberian ragi tape, nilai pH tepung tepung telur cenderung menurun, tepung telur dengan pemberian level konsentrasi paling tinggi 0,60% menghasilkan nilai pH paling rendah 5,77 yang menggunakan telur segar. Nilai pH pada putih telur segar berkisar antara 7,93 – 8,83 (Hamidah, 2007). Ditambahkan oleh Mustika (2008) bahwa keberadaan molekul karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O) secara bersama-sama dalam suatu larutan, akan menyebabkan terbentuknya senyawa asam karbonat (H_2CO_2).

Rendemen Tepung Putih Telur Gagal Tetas

Efektifitas dan efisiensi suatu proses pengeringan dapat ditentukan oleh beberapa

faktor diantaranya nilai rendemen. Perlakuan perbedaan konsentrasi ragi tape yang diberikan tidak nyata ($P > 0,05$) mempengaruhi rendemen tepung putih telur gagal tetas yang dihasilkan (Tabel 1). Kisaran persentase rendemen yang dihasilkan adalah 15,10 % sampai 16,41 % dengan nilai masing-masing perlakuan P0 (16,41%), P1 (15,10%), P2 (15,35%), P3 (15,11%) dan P4 (16,36%). Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai rendemen yang diperoleh adalah kandungan protein dalam produk yang dapat mengikat air. Persentase rendemen yang tidak berbeda nyata diduga karena kandungan protein dalam tepung tepung putih telur gagal tetas yang ditambah ragi tape 0%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1% relatif sama, sehingga air yang terikat pada protein juga sama, sehingga penguapan air dan zat-zat yang mudah menguap pada saat pengeringan tidak menunjukkan perbedaan, akibatnya rendemen yang dihasilkan relatif tidak berbeda. Meskipun tidak berbeda nyata, nilai rendemen pada perlakuan P4 cenderung lebih tinggi dari P1, P2 dan P3. Menurut pendapat Romantika, *et al* (2017) bahwa semakin besar persentase rendemen yang diperoleh semakin efektif dan efisien proses yang terjadi pada bahan baku untuk menghasilkan produk. Nahariah *et al.* (2010) melaporkan, penambahan level fermentasi ragi tertinggi 0,4% menghasilkan nilai

rendemen 14,19% yang secara angka memperlihatkan peningkatan nilai rendemen, dengan level ragi tape terendah 0,2% dengan nilai rendemen 14,11% namun tidak memberikan perbedaan yang nyata. Puspitasari (2006), melaporkan bahwa hasil perombakan glukosa menjadi karbondioksida dan etanol pada saat fermentasi akan menguap pada proses pengeringan sehingga persentase rendemen yang diperoleh berkurang.

Kadar Air Tepung Putih Telur Gagal Tetas

Kandungan air adalah indikator mutu yang penting pada produk pangan kering seperti tepung putih telur gagal tetas. Kadar air diartikan sebagai banyaknya air yang terkandung pada bahan. Perlakuan pemberian ragi tape pada konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan air tepung putih telur gagal tetas (Tabel 1). Persentase kadar air yang dihasilkan dari perlakuan adalah 12,00% - sampai 15,00% dengan kadar air masing-masing perlakuan adalah P0 (12,00%), P1 (14,50%), P2 (15,00%), P3 (12,50%) dan P4 (12,50%). Persentase kadar air tepung putih telur gagal tetas yang diperoleh lebih tinggi dari hasil yang diperoleh Prakusya (2021) dimana kadar air yang diperoleh berkisar antara 3,60% - 4,09% yang menggunakan telur ayam segar. Hal ini diduga disebabkan proses fermentasi belum optimal, karena karbohidrat sebagai sumber makanan/energi ragi untuk melakukan proses fermentasi masih kurang. Nilai kadar air tepung putih telur maksimal mengacu pada SNI 01-4323-1996 maksimal 8% (b/b) (BSN, 1996). Persentase kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini diatas standar SNI, kondisi ini juga dapat dipengaruhi oleh kadar air dari ragi, dimana ragi tape memiliki kadar air yang tinggi yaitu 56,10% (Sahratullah et al., 2017).

Daya Buih Tepung Putih Telur Gagal Tetas

Buih atau busa adalah dispersi koloid dari fase gas yang terdispersi di dalam fase cair

atau fase padat. Daya buih merupakan kemampuan putih telur untuk membentuk busa atau buih setelah dikocok. Perlakuan penambahan ragi tape pada konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap daya buih tepung putih telur gagal tetas (Tabel 1). Persentase daya buih yang diperoleh dari perlakuan tanpa penambahan dan penambahan ragi tape 0,25%; 0,50%; 0,75% dan 1,00% berkisar antara 120 % - 140 %. Meskipun tidak berbeda nyata, pemberian ragi tape 1 % memperlihatkan daya buih yang cenderung lebih tinggi dibanding perlakuan lain (140%). Hasil ini berbeda dengan yang diperoleh Prastiyo et al., (2022), pada tepung telur utuh gagal tetas dengan menggunakan ragi roti. Prastiyo et al., (2022) menyatakan, penambahan ragi roti pada konsentrasi 0,25%; 0,5% dan 0,75% meningkatkan daya buih telur utuh gagal tetas dibanding tanpa penambahan ragi roti.

Nilai pH yang diperoleh dari penelitian ini yaitu 6,93-7,43 adalah pH optimum untuk pembentukan buih atau busa, seperti yang dikemukakan oleh Winarno dan Koswara (2002) bahwa, pH 6,5-9,5 adalah pH optimum untuk membentuk busa paling baik. Namun demikian, persentase daya buih juga dapat dipengaruhi oleh umur telur. Stadelman dan Cotterill (1995) melaporkan bahwa putih telur semakin encer pada telur yang lama disimpan karena terjadinya ikatan *ovomucin-lysozium*, kondisi ini dapat meningkatkan daya buih putih telur.

Fermentasi menggunakan ragi tape juga merupakan perombakan glukosa yang menghasilkan karbondioksida dan air. Menurut pendapat Amaliah et al, (2017) jumlah air dalam telur berbanding terbalik dengan kemampuan putih telur untuk membentuk busa. Ditambahkan oleh Puspitasari (2006), waktu fermentasi yang lebih lama menyebabkan

kemampuan membentuk buih yang tinggi karena kandungan air menjadi lebih rendah. Pada penelitian ini telur yang digunakan berumur 19 hari, dimana sudah terjadi penurunan indeks putih telur yang dapat dilihat dari kondisi putih telur yang semakin encer. Daya buih pada putih telur encer lebih tinggi dari pada putih telur yang masih segar karena tegangan permukaan pada putih telur yang encer semakin rendah sehingga udara muda masuk dan daya buih menjadi tinggi (Winarno dan Koswara, 2002).

Penambahan ragi tape sampai 1% pada penelitian ini belum mampu meningkatkan daya buih tepung putih telur, hal ini diduga karbohidrat yang ada dalam tepung putih telur jumlahnya sangat sedikit. Kandungan karbohidrat pada putih telur adalah 0,9% (Romanoff and Romanoff, 1963) sehingga mikroba yang ada pada ragi kekurangan bahan makanan untuk bertahan hidup. Selain itu jenis karbohidrat yang ada pada putih telur berbeda dengan yang ada pada singkong atau beras ketan sebagai bahan utama pembuatan tape dengan pemanfaatan ragi untuk proses fermentasi. Karbohidrat pada putih telur terdapat dalam bentuk mannanosa dan galaktosa yang terikat pada protein ovalbumin, ovoconalbumin, ovoglobulin, ovomucin dan ovomucoid (Romanoff and Romanoff, 1963), sedangkan singkong atau beras ketan mengandung karbohidrat dalam bentuk kompleks yaitu polisakarida amilosa dan amilopektin (BiMillier and Huber, 2008).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penambahan ragi tape sampai 1% dalam pembuatan tepung putih telur gagal tetas tidak mempengaruhi jumlah rendemen, nilai pH, kadar air dan daya buih tepung putih telur, namun peningkatan konsentrasi ragi tape ada kecenderungan meningkatkan daya buih tepung putih telur gagal tetas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, N. I., R. Malaka., E. Abustam. 2019. Sifat fungsional tepung telur berdasarkan jenis ragi dan lama fermentasi yang berbeda. <https://www.researchgate.net/publication/331534680>. Diunduh 21 Maret 2022.
- Amaliah, L., Nahariah, H. Fattah, Hikmah. 2017. Karakteristik fungsional telur infertil sisa hasil penetasan yang difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* pada level yang berbeda. *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, 5: 107–112.
- AOAC. 2005. Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of AOAC International (18th ed.). AOAC, Maryland. of the Association of Analytical.
- BiMiller, J. N., K. C. Hubber. 2008. Carbohydrates. In: Fennema's Food Chemistry. Fourth Ed, S. Damodaran., K.L. Parkin., O. R. Fennema. (Eds). CRC Press, Botan Rota.
- BSN. 1996. Standar Nasional Indonesia. Tepung Putih Telur. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Hamidah. 2007. Daya dan kestabilan buih putih telur ayam ras pada umur telur dan level penambahan *cream of tartur* yang berbeda. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Isnawati, I. 2018. Klasifikasi citra candling telur ayam kampung dengan metode LVQ. Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Gresik.
- Jumriani. 2008. Kualitas dan kuantitas tepung telur pada berbagai level pemberian ragi tape dan lama fermentasi secara anaerob. Skripsi, Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Khodijah, S., A. Ahmad. 2015. Analisis pengaruh variasi persentase ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan waktu pada proses fermentasi dalam

- pemanfaatan duckweed (*Lemna minor*) sebagai bioetanol. *J. Neutrino* 7(2): 71–76.
- King'ori, A. M. 2012. Uses of poultry egg: egg albumen and egg yolk. *J. Poultry. Sci.*, 5(2): 9 - 13.
- Maimunah, M., T. Rokhman. 2018. Klasifikasi penurunan kualitas telur ayam ras berdasarkan warna kerabang menggunakan support vector machine. *Informatics for educators and professional. Jurnal of Informatics*: 3(1): 43-52.
- Meyer, R., L. F. Hood. 1973. The effect of pH heat on the ultrastructure of chick and thin hen's egg albumen. *Journal Poultry Science*, 52: 1814-1817.
- Mustika. 2008. Karakteristik fisik dan fungsional tepung putih telur ayam ras yang difermentasi dengan ragi tape secara anaerob. Skripsi, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Nahariah., E. Abustam., R. Malaka. 2010. Karakteristik fisikokimia tepung putih telur hasil fermentasi *Saccharomyces cereviceae* dan penambahan sukrosa pada putih telur segar. Laporan Penelitian, Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin, Makasar.
- Nusa, I. M., B. Suarti., R. A. Marbun. 2017. Penambahan ragi tempe dan lama fermentasi terhadap sifat mutu tepung albumin telur puyuh. *Agrium* 20(3): 211–221.
- Oktaviana, A.Y., D. Suherman., E. Sulistyowati. 2015. Pengaruh ragi tape terhadap pH, bakteri asam laktat dan laktosa yogurt. *J. Sain Peternakan Indonesia*. 10 (1): 22–31.
- Prakusya, T. N. 2021. Sifat fisikokimia dan fungsional tepung telur utuh dengan penambahan berbagai konsentrasi ragi roti (*Saccharomyces cereviceae*). Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang, Semarang.
- Prastiyo, B. A., M. Monica dan O. Mega. 2022. Kualitas fisik Tepung telur utuh gagal tetap dengan penambahan ragi tape roti. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (HPPKM)*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang, Vol 2 (1) pp. 249-256.
- Pujimulya, D. S. AndiWarsana., Suprapti. 2016. Pengaruh waktu fermentasi terhadap sifat fungsional dan warna tepung albumin telur itik. *Journal Agritech* 21(3): 108-112.
- Puspitasari, R. 2006. Sifat fisik dan fungsional tepung putih telur ayam ras dengan waktu desugarisasi yang berbeda. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Romanoff, A. L., Romanoff. A, J. 1963. *The Avian Egg*. John Willey & Sons, Inc. New York.
- Romantica, E., I. Thohari., L. E. Radiati. 2017. Pengaruh lama fermentasi yang berbeda pada pembuatan tepung telur pan draying terhadap dari kadar air, rendemen, daya buih dan kestabilan buih. *J. Apl. Teknol. Pangan* 4: 1–8.
- Sahratullah, D. S. D. Jekti., L. Zulkifli. 2017. Pengaruh konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap kadar air, glukosa dan organoleptik pada tape singkong. *Jurnal Biologi Tropis*. 17(1):43 - 52.
- Said, M. I., C. Johana., A. Likadja. 2018. Karakteristik tepung telur ayam ras yang difermentasi dengan ragi tape secara aerob. *J. Peternak.*, 1:1–10.
- Stadelman, W. J., O. J. Cotterill. 1995. *Egg Science and Technology*. 4th Ed. Food Products Press. An Imprint of The Haworth Press, Inc., New York.
- Steel, R.G.D., J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G., S. Koswara. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. M - Brio Press, Bogor ..