

4. PEMBAHASAN

Usia pada lansia atau lanjut usia adalah usia dimana seseorang memasuki masa pensiun pada karirnya, biasanya usia lansia adalah diatas 60 tahun. Indonesia termasuk negara dengan struktur penduduk tua, karena populasi lansia saat ini diperkirakan 9,99% dari total penduduk Indonesia atau sebesar 27,08 juta jiwa (Handarini & Madyowati, 2022). Orang yang lanjut usia atau lansia umumnya mengalami penurunan kondisi fisik terutama pada massa tulang. Penurunan massa tulang ini menyebabkan tulang menjadi keropos, penyakit ini biasa disebut osteoporosis. Osteoporosis sendiri merupakan suatu penyakit pada tulang yang ditandai dengan berkurangnya massa tulang dan adanya perubahan mikroarsitektur pada jaringan tulang yang dapat menyebabkan kekuatan tulang berkurang dan kerapuhan tulang meningkat. Osteoporosis disebabkan oleh banyak faktor yaitu dari pertambahan usia, konsumsi makanan, hingga aktivitas fisik (Marjan & Marliyati, 2013). Konsumsi makanan menjadi faktor karena tulang manusia membutuhkan asupan kalsium. Kurangnya asupan kalsium dapat diatasi dengan mensubstitusi atau menambahkan kalsium pada bahan pangan (Puspitasari & Swasono, 2018).

Makanan yang cocok dikonsumsi bagi lansia umumnya bubur, karena tekstur dari bubur itu sendiri lunak dan mudah dicerna (Tamba, 2013). Dengan perkembangan zaman ini produk instan lebih diminati karena lebih efektif dan efisien, jadi pengembangan produk menjadi instan perlu dilakukan. Bubur instan adalah suatu olahan pangan berbahan dasar sereal yang teksturnya lunak dan dikonsumsi hampir semua kalangan usia dari balita sampai lansia (Srikaeo & Sopade, 2010). Bubur bisa menjadi instan karena sebelumnya sudah dilakukan proses pemasakan terlebih dahulu. Sehingga saat ingin disajikan, tidak perlu memasaknya kembali. Proses instanisasi ini dilakukan 2 perlakuan yaitu secara fisik dan kimiawi. Proses instanisasi secara fisik adalah proses prigelatinisasi. Proses ini melakukan pemasakan pada pati dalam air sampai pati tergelatinisasi sempurna sampai menghasilkan pasta pati. Pasta pati berikutnya dikeringkan lalu dihasilkanlah pati

yang tergelatinisasi sempurna yang bersifat instan (Stania & Surahman, 2019). Bubur instan sendiri memiliki standar yang ditetapkan oleh SNI, standarnya adalah bubur instan memiliki kadar air maksimal yaitu 4% yang artinya dalam 100 gram bubur instan, kadar airnya tidak boleh lebih dari 4 gram (Tamrin & Pujilestari, 2016). Sebagai contoh adalah salah satu produk bubur instan komersial bermerk “Super Bubur” yang mempunyai kadar air maksimal adalah 4% (Ferdian *et al.*, 2019).

Tanaman jali (*Coix Lacryma Jobi L.*) merupakan jenis tanaman yang tergolong pada jenis biji-bijian atau serealida dari suku padi-padian. Biji jali biasanya berbentuk bulat lonjong dengan permukaan kulit yang dilapisi cangkang. Pemanfaatan biji jali ini masih kurang populer di Indonesia, padahal biji ini mengandung nilai gizi yang baik dari kandungan lemak, protein, vitamin B1, dan kalsium yang tinggi (Siagian, 2020).

Biji jali dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat yang baik. Biji ini mengandung 51 gram karbohidrat dalam 100 gram biji jali. Biji jali dapat diolah menjadi dodol, ketan, tape, putu ayu, klepon, wajik, lemper, dan masih banyak lagi (Syahputri & Wardani, 2014). Pada penelitian kali ini, biji jali akan dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan bubur instan. Biji jali dalam bentuk tepunglah yang digunakan dalam pembuatan bubur instan. Tepung biji jali ini dibuat melalui proses penjemuran biji jali dalam waktu satu hari, setelah dijemur biji jali dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ukuran 100 mesh untuk didapatkan tepung jali (Siswanti *et al.*, 2014).

Produksi telur di Indonesia semakin meningkat dari tahun ketahun. Pada tahun 2016 saja produksi telur di Indonesia tercatat mencapai 162.051.262 ton. Maka perlu diadakan pemanfaatan limbah dari kulit telur dengan mengolahnya menjadi bubuk kulit telur yang memiliki kalsium yang tinggi sehingga dapat menurunkan jumlah pembuangan limbah di Indonesia (Puspitasari & Swasono, 2018). Kulit telur tersusun dari 95,1 % bahan anorganik, 3,3% protein, dan 1,6% air. Komposisi kimia

kulit telur terdiri dari 71,34% abu, 16,21% serat kasar, 0,93% air, 0,36% lemak, dan 1,71% protein (Puspitasari & Swasono, 2018). Pada kulit telur kering terkandung 95% atau 5,5 gram kalsium karbonat. Kulit telur juga mengandung 3% fosfor dan 3% bahan lainnya seperti magnesium, natrium, seng, kalium, mangan, besi, dan tembaga (Butcher & Miles, 1990). Pemanfaatan limbah kulit telur memiliki kelebihan dan kekurangannya. Kelebihan dari kulit telur sendiri adalah dapat mengurangi jumlah limbah pada industri berbahan baku telur dan memiliki kandungan nutrisi terutama kalsium yang tinggi. Kekurangannya yaitu terdapat bintik-bintik kecoklatan pada kulit telur yang mengandung bakteri *Streptococcus*, yang dimana bakteri tersebut dapat menembus kulit dan masuk ke dalamnya (Puspitasari & Swasono, 2018).

Pengolahan kulit telur yang baik dapat mencegah kekurangan yang ada dalam pemanfaatan limbah kulit telur. Kulit telur dapat dimanfaatkan dalam bentuk bubuk sebagai substitusi pada olahan pangan lainnya sebagai pelengkap nutrisi terutama kalsium. Langkah pertama dalam pembuatan bubuk kulit telur adalah mengumpulkan kulit telur lalu mencucinya sampai bersih dan merendamnya kedalam air selama 1 jam. Setelah dicuci bersih, cangkang telur direbus dalam air mendidih hingga tenggelam. Perebusan ini digunakan untuk membunuh bakteri *salmonella* pada kulit telur. Perebusan dilakukan selama 60 menit karena menurut Puspitasari & Swasono (2018), dari 5 perlakuan perebusan yang diantaranya dengan waktu 20 menit, 30 menit, 40 menit dan 60 menit dan tanpa perebusan. Kandungan kalsium tertinggi dihasilkan pada perebusan 60 menit yang diuji dengan analisis dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Semakin lama perebusan kulit telur, dihasilkan peningkatan kadar kalsium. Peningkatan kadar kalsium ini disebabkan oleh jenis kalsium yang terkandung pada cangkang telur adalah kalsium karbonat. Kalsium karbonat akan susah larut pada cairan saat berada dalam suhu 25°C. Hal tersebut menyebabkan semakin lama perebusan, maka kadar kalsium yang dihasilkan semakin meningkat. Setelah perebusan, kulit telur ditiriskan dan berikutnya dikeringkan. Kulit telur dikeringkan dalam loyang tertutup selama 5 menit pada suhu 140°C dan dipastikan sampai benar-benar kering dan tidak

mengandung air. Setelah benar-benar kering, kulit telur digiling sampai halus dan diayak dengan ukuran 70 mesh agar dapat dicampur dengan olahan pangan lainnya (Dewi, 2021). Setelah itu bubuk kulit telur disimpan dalam toples yang tertutup agar terhindar dari bakteri dan air (Puspitasari & Swasono, 2018).

4.1. Pengolahan Bubuk Kulit Telur

Pada penelitian ini, langkah pertama dalam pembuatan bubuk kulit telur adalah mengumpulkan kulit telur lalu mencucinya sampai bersih dan merendamnya dalam air selama 1 jam. Setelah dicuci bersih, cangkang telur direbus dalam air mendidih selama 60 menit hingga tenggelam. Menggunakan waktu 60 menit karena pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Puspitasari & Swasono (2018) dihasilkan kadar kalsium tertinggi yang diuji menggunakan SSA. Setelah perebusan, kulit telur ditiriskan dan berikutnya dikeringkan. Kulit telur dikeringkan dalam loyang tertutup selama 5 menit pada suhu 140°C dan dipastikan sampai benar-benar kering dan tidak mengandung air. Setelah benar-benar kering, kulit telur digiling sampai halus dan diayak dengan ukuran 70 mesh. Bubuk kulit telur diayak sampai ukuran 70 mesh agar ukurannya sama dengan ukuran tepung terigu, sehingga tidak melukai saluran pencernaan kita, sehingga aman untuk dikonsumsi. Setelah itu bubuk kulit telur disimpan dalam toples yang tertutup agar terhindar dari bakteri dan air.

4.2. Karakteristik Fisik

4.2.1. Kadar Air

Kadar air sampel bubur instan pada penelitian ini dianalisis dengan metode gravimetri. Langkah awal metode ini adalah dikeringkannya cawan porselen dengan oven semalaman. Setelah dikeringkan semalaman, cawan porselen didinginkan dalam desikator selama 15 menit. Langkah berikutnya adalah cawan porselen yang sudah kering ditimbang, lalu dicatat massa awalnya. Setelah dicatat berat awalnya, sampel bubur instan ditimbang bersama cawan porselen yang sudah diketahui massanya, lalu dicatat massa gabungannya. Setelah penimbangan selesai,

cawan porselen yang sudah diisi sampel bubur instan dikeringkan dengan oven pada suhu 65°C selama 5 jam. Setelah 5 jam dikeringkan, sampel didinginkan dalam desikator lagi selama 15 menit, lalu ditimbang sampai diperoleh massa yang konstan (Palijama *et al.*, 2020).

Hasil dari uji kadar air bubur instan pada semua perlakuan menghasilkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Pada Tabel 2. yang berisikan hasil dari uji kadar air bubur instan jali dengan substitusi bubuk kulit telur, menunjukkan bahwa rata-rata kadar air tertinggi didapatkan pada perlakuan F2 dengan rasio tepung jali 90% dan bubuk kulit telur sebesar 10% yaitu sebesar 2,93%. Sedangkan rata-rata kadar air terendah didapatkan pada perlakuan F3 dengan rasio tepung jali 80% dan bubuk kulit telur sebesar 20% yaitu sebesar 2,20%. Dapat disimpulkan bahwa substitusi bubuk kulit telur tidak berpengaruh pada hasil dari uji kadar air bubur instan jali karena dihasilkannya kadar air yang acak atau tidak beraturan seiring dengan banyaknya substitusi konsentrasi bubuk kulit telur. Kadar air pada semua perlakuan bubur instan dari F1, F2, F3, hingga F4 didapatkan hasil kadar air yang sudah memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh SNI bubur instan. Standar kadar air bubur instan sendiri adalah 4g / 100 gram bahan (Tamrin & Pujilestari, 2016). Hasil uji kadar air pada semua perlakuan sudah sesuai dengan standar kadar air yang ditetapkan oleh SNI.

4.3. Karakteristik Kimia

4.3.1. Kadar Protein

Pengujian kadar protein pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Kjeldahl yang diawali dengan tahap pendestruksian sampel sebanyak 0,25 gram bersama dengan blanko (sampel diganti dengan aquades). Destruksi dilakukan menggunakan 15 ml H₂SO₄ pekat yang dikatalisasi dengan 7 gram K₂SO₄ dan 0,35 HgO selama 3 jam. Setelah itu, dilanjutkan tahap destilasi sampel dengan 70 ml larutan NaOH – Na₂S₂O₃ dan Zn secukupnya. Hasil dari destilasi ditampung ke labu erlenmeyer yang didalamnya terdapat larutan asam borat 4%. Langkah terakhir

pada pengujian protein ini adalah menitrasi sampel yang sudah didestilasi menggunakan HCl 0,1 N dengan indikator MRB. Indikator ini akan berubah warna dari hijau menjadi biru keunguan. Sehingga volume titrasi sampel dan blanko didapatkan dan digunakan sebagai pengukur %N dan dilanjutkan untuk mengukur % protein dengan faktor konversi 6,25 (Hanifa, 2014).

Hasil dari uji kadar protein bubur instan pada semua perlakuan menghasilkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Pada Tabel 3. yang berisikan hasil dari uji kadar protein bubur instan jali dengan substitusi bubuk kulit telur, menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein tertinggi didapatkan pada perlakuan F3 dengan rasio tepung jali 80% dan bubuk kulit telur sebesar 20% yaitu sebesar 10,50%. Sedangkan rata-rata kadar protein terendah didapatkan pada perlakuan F4 dengan rasio tepung jali 70% dan bubuk kulit telur sebesar 30% yaitu sebesar 9,80%. Sedangkan pada perlakuan F1 dengan rasio tepung jali 100% dan bubuk kulit telur sebesar 0% dan F2 dengan rasio tepung jali 90% dan bubuk kulit telur sebesar 10% dihasilkan kadar protein yang sama yaitu sebesar 10,15%. Dapat disimpulkan bahwa substitusi bubuk kulit telur tidak berpengaruh pada hasil dari uji kadar protein bubur instan jali karena dihasilkannya kadar protein yang acak atau tidak beraturan seiring dengan substitusi konsentrasi bubuk kulit telur. Kadar protein pada semua perlakuan bubur instan dari F1, F2, F3, hingga F4 didapatkan hasil kadar protein yang sudah memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh SNI bubur instan. Standar kadar protein bubur instan sendiri adalah minimal 8-22g / 100g bahan (Paliyama *et al.*, 2020). Hasil uji kadar protein pada semua perlakuan sudah sesuai dengan standar kadar protein yang ditetapkan oleh SNI.

4.3.2. Kadar Kalsium

Pengujian kalsium dilakukan menggunakan jasa dari Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah Dinas Kesehatan di Kota Semarang yang menggunakan metode SNI 01.2896.1998. Pengujian kalsium menurut SNI 01.2896.1998 diawali dengan memasukkan sampel

kering ke dalam cawan porselin, lalu diarangkan diatas bunsen dengan api kecil sampai berasap, lalu dimasukan ke dalam tanur dengan suhu 500 – 600°C sampai menjadi abu putih. Langkah berikutnya abu putih tersebut didinginkan ke dalam desikator. Abu yang didapatkan, berikutnya dilarutkan dengan HCl 5N, lalu disaring dan ditambahkan HCl 10% hingga total volume menjadi 100 ml. Sampel tersebut kemudian dianalisis dengan spektrofotometri serapan atom (SSA) (Astuti & Rudiyanayah, 2013).

Pada Tabel 4., yang berisikan hasil uji kadar kalsium bubur instan jali dengan substitusi bubuk kulit telur, menunjukkan bahwa rata-rata kadar kalsium terendah didapatkan pada perlakuan F1 dengan rasio tepung jali 100% dan bubuk kulit telur sebesar 0% yaitu sebesar 0,35%. Sedangkan rata-rata kadar kalsium tertinggi didapatkan pada perlakuan F4 dengan rasio tepung jali 70% dan bubuk kulit telur sebesar 30% yaitu sebesar 14,84%. Sedangkan pada perlakuan F3 dengan rasio tepung jali 80% dan bubuk kulit telur sebesar 20% menghasilkan nilai kedua tertinggi dari kadar kalsiumnya sebesar 7,73% dan yang menempati tempat ketiga terbanyak kadar kalsiumnya dari 4 sampel adalah perlakuan F2 dengan rasio tepung jali 90% dan bubuk kulit telur sebesar 10% dihasilkan kadar kalsium yang sama yaitu sebesar 4,08%. Dapat disimpulkan bahwa substitusi bubuk kulit telur sangat berpengaruh pada hasil dari uji kadar kalsium bubur instan jali karena dihasilkannya kadar kalsium yang berurutan seiring dengan substitusi konsentrasi bubuk kulit telur. Semakin banyak konsentrasi bubuk kulit telur, semakin tinggi kadar kalsium yang ada pada bubur instan. Pada semua perlakuan bubur instan dari F1, F2, F3, hingga F4 didapatkan hasil kadar kalsium yang sudah memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh SNI bubur instan. Standar kadar kalsium bubur instan sendiri adalah minimal 200 mg/100 g bahan (Yustiyani & Setiawan, 2013). Hasil uji kadar kalsium pada semua perlakuan sudah sesuai dengan standar kadar kalsium yang ditetapkan oleh SNI.