

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Olahragawan harus selalu memiliki cadangan energi dalam tubuh yang sewaktu-waktu dapat digunakan untuk menghasilkan energi. Cadangan energi yang dapat segera digunakan oleh tubuh disebut sebagai glikogen yang tersimpan dalam otot dan hati. Jika cadangan glikogen dalam tubuh sedikit, olahragawan akan cepat lelah karena kehabisan tenaga (Moehji, 2003) *cit.* (Sugiarto, 2012). Selain glikogen, menurut Rennie (2006) *cit.* Famelia *et al.* (2008) salah satu nutrisi yang paling esensial bagi olahragawan adalah protein. Selama latihan kekuatan, protein berperan dalam meningkatkan sintesis protein pada otot sebagai *building blocks* untuk menggantikan kerusakan sel tubuh yang diakibatkan latihan kekuatan. Meskipun protein memiliki fungsi sebagai penyusun sel untuk menggantikan sel yang rusak, protein tidak berkontribusi terhadap produksi energi selama latihan kekuatan, sehingga energi didapatkan dari glikogen (Booth dan Paul, 1986) *cit.* (Famelia *et al.*, 2008).

Berdasarkan Elizabeth (2011) *cit.* Arsani *et al.* (2014), permasalahan yang timbul adalah banyak olahragawan yang tidak memperhatikan kebutuhan nutrisinya sehingga berpengaruh terhadap performa yang tidak optimal ketika berolahraga. Peranan energi dan gizi dalam olahraga cukup krusial terhadap performa yang dihasilkan, misalnya kelelahan dapat terjadi akibat tidak cukupnya ketersediaan energi yang diperlukan glikogen otot. Mungkin juga akibat sistem energi yang tidak bekerja secara optimal karena defisiensi vitamin dan mineral. Obesitas (kelebihan lemak tubuh) serta berkurangnya berat badan dikarenakan massa otot yang hilang akibat kurangnya asupan protein (William, 1991) *cit.* (Nugroho, 2008). Melihat fenomena ini, maka dibuatlah produk bubur instan sebagai pengganti makanan yang dapat dikonsumsi dalam jumlah kecil namun lebih sering. Produk ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan nutrisi olahragawan sehingga dapat menunjang performa ketika berolahraga.

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan bubur instan dengan bahan pisang sebagai sumber karbohidrat dan putih telur sebagai sumber protein. Buah pisang digunakan karena pisang merupakan buah yang mengandung karbohidrat baik yang sederhana maupun kompleks yang dapat berfungsi sebagai sumber energi (Mahan *et al.*, 2012) *cit.* (Kumairoh, 2014). Putih telur digunakan sebagai sumber protein pada bubur karena menurut U.S Dairy Export Council, Reference Manual for U.S. Whey Products 2nd Edition (1999) dan Sarwar (1997) *cit.* Hoffman *et al.* (2004) putih telur kukus merupakan sumber protein hewani yang memiliki nilai *biological value* yang cukup tinggi.

Pemilihan pembuatan bubur yang bersifat instan dikarenakan adanya tuntutan perkembangan zaman yang membuat segala sesuatu yang serba cepat dan praktis, termasuk dalam hal makanan. Bubur instan merupakan bubur yang telah mengalami proses pengolahan lebih lanjut sehingga dalam penyajiannya tidak diperlukan proses pemasakan. Penyajian bubur instan cukup dengan menambahkan air panas maupun susu, sesuai dengan selera (Fellows dan Ellis, 1992) *cit.* (Utami *et al.*, 2014). Produk bubur instan pada penelitian ini dibuat dengan metode *freeze drying*, dikarenakan *freeze drying* dapat mengurangi risiko terjadinya degradasi senyawa dalam bahan makanan karena menggunakan suhu yang rendah (Gerald, 2007) *cit.* (Yudistiro, 2016).

1.2. Tinjauan Pustaka

Menurut Burke dan Greg (2010) seorang olahragawan memerlukan asupan karbohidrat 3 g per kg berat badan per hari dan protein 1,6 g per kg berat badan per hari. Makanan yang optimal dapat menyediakan energi yang cukup, sehingga mampu menghasilkan kemampuan kerja dan waktu pemulihan yang lebih baik. Makanan untuk olahragawan harus memenuhi semua zat gizi yang dibutuhkan untuk menggantikan zat gizi dalam tubuh yang berkurang akibat aktivitas sehari-hari dan olahraga. Kelelahan dapat diatasi secara lebih efektif karena zat gizi cadangan dapat digunakan untuk kembali pada keadaan homeostasis (Wollinsky, 1994) *cit.* (Nugroho, 2008).

Peranan energi dan gizi dalam olahraga penting diperhatikan, misalnya kelelahan dapat terjadi akibat kurangnya energi yang diperlukan dari glikogen otot atau glukosa darah. Kelebihan lemak tubuh (obesitas) atau berkurangnya berat badan akibat hilangnya jaringan otot berpengaruh besar terhadap *performance* yang dihasilkan (William, 1991) *cit.* (Nugroho, 2008). Asupan lemak berlebihan mampu menurunkan rasio tenaga-berat badan pada seorang olahragawan dan menurunkan performa ketika berolahraga (Burke dan Greg, 2010).

1.2.1. Bubur Instan

Pengertian bubur berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989) *cit.* Hendy (2007) adalah pangan atau bahan pangan yang dilembutkan. Bubur merupakan salah satu hasil pengolahan makanan yang mudah dikonsumsi masyarakat. Bubur memiliki kandungan nutrisi yang mudah dicerna karena memiliki tekstur yang lunak. Bubur instan menurut Fellows dan Ellis (1992) *cit.* Utami *et al.* (2014) merupakan bubur yang dalam penyajiannya tidak diperlukan proses pemasakan karena telah mengalami proses pengolahan lebih lanjut. Penyajian bubur instan cukup dengan menambahkan air panas ataupun susu, sesuai dengan selera.

1.2.2. Bahan

1.2.2.1. Putih telur

Telur ayam adalah salah satu sumber pangan hewani yang kaya akan nilai gizi karena mengandung zat-zat makanan yang berguna oleh tubuh manusia seperti protein, lemak, mineral, dan vitamin serta memiliki daya cerna yang tinggi (Sirait, 1986) *cit.* (Sa'adah, 2007). Menurut Romanoff dan Romanoff (1963) *cit.* Sa'adah (2007), telur ayam terdiri dari tiga bagian yaitu cangkang telur sebanyak $\pm 11\%$, kuning telur $\pm 32\%$ dan putih telur kukus merupakan bagian terbanyak yakni $\pm 57\%$. Komposisi kimia dari telur menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan (1979) *cit.* Sa'adah (2007) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Telur Ayam (dalam 100 gram berat bahan)

Komposisi Kimia	Telur Ayam Segar		
	Telur Utuh	Kuning Telur	Putih telur
Kalori (kal)	148,0	361,0	50,0
Air (g)	74,0	49,4	87,8
Protein (g)	12,8	16,3	10,8
Lemak (g)	11,5	31,9	0,0
Karbohidrat (g)	0,7	0,7	0,8
Kalsium (mg)	54,0	147,0	6,0
Fosfor (mg)	180,0	586,0	17,0
Vitamin A (SI)	900,0	2000,0	0,0

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan (1979) *cit.* Sa'adah (2007)

Putih telur terdiri dari empat lapisan yang tersusun dari lapisan encer luar (23,2%), lapisan kental luar (57,3%), lapisan encer dalam (16,8%), dan lapisan kental dalam atau khalazaferous (2,7%) (Stadelman dan Cotterill, 1995) *cit.* (Sa'adah, 2007). *Ovalbumin* adalah jenis protein dalam putih telur kukus yang terbanyak (54% dari total protein putih telur kukus) (Alleoni dan Antunes, 2004) *cit.* (Sa'adah, 2007). *Ovalbumin* adalah fosfoglikoprotein dengan gugus karbohidrat berupa d-manosa dan 2-amino-2-d-glukosa. *Ovalbumin* terdiri dari tiga macam protein yaitu *G1-globulin (lysozyme)*, *G2-globulin* dan *G3-globulin* yang berperan penting dalam pembentukan buih (Winarno dan Koswara, 2002) *cit.* (Sa'adah, 2007). Berikut merupakan jenis-jenis protein yang terdapat pada putih telur kukus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Protein dalam Putih Telur Ayam

Protein	Persentase (%)
<i>Ovalbumin</i>	54,00
<i>Conalbumin</i>	13,00
(<i>Ovotransverin</i>)*	
<i>Ovomucoid</i>	11,00
<i>Lysozyme</i>	3,50
<i>G2 Globulin</i>	4,00
<i>G3 Globulin</i>	4,00
<i>Ovomucin</i>	1,50
<i>Flavoprotein</i>	0,80
<i>Ovoglikoprotein</i>	0,50
<i>Ovomacroglobulin</i>	0,50
<i>Ovoinhibitor</i>	0,10
<i>Avidin</i>	0,05

Sumber: Stadelman dan Cotterill (1995)

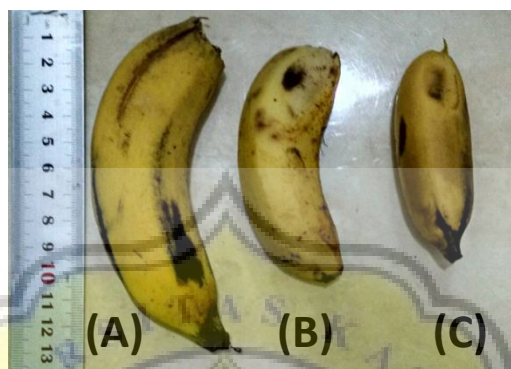
*) Belitz dan Grosch (1999) *cit.* (Sa'adah, 2007)



Tabel 3. Komposisi Pisang secara Umum (dalam 100 gram bahan)

Komponen Proksimat	Nilai
Karbohidrat (g)	22,84
Lemak (g)	0,33
Protein (g)	1,09
Kalori (kkal)	90,00

Sumber : Suyanti *et al* (2008) *cit.* Anindya (2015)



Gambar 2. (A) Pisang raja (B) Pisang susu (C) Pisang mas

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pisang raja (*Musa textilia*) termasuk tanaman asli Indonesia dan kultivar-kultivarnya banyak ditemukan di pulau Jawa (Zuhairini, 1997) *cit.* (Endra, 2006). Pisang raja merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia. Selain buahnya, bagian tanaman lainpun bisa dimanfaatkan, mulai dari bonggol sampai daun. Termasuk kulit buah pisang juga dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak (Suyanti *et al.*, 2008) *cit.* (Anindya, 2015). Pisang raja memiliki buah berbentuk silinder, kulit dengan ketebalan 3 mm, dan ujung berbentuk runcing bulat atau persegi empat. Tiap sisir berjumlah 12-13 buah (Rukmana, 1999) *cit.* (Arifin, 2011).

Pisang susu atau pisang raja serih (*Musa sapientum*) dikenal sebagai salah satu pisang meja terbaik dikarenakan aroma yang harum, rasa manis, serta tidak memiliki biji. Bila matang, pisang ini memiliki warna kulit kuning kecoklatan dengan bintik coklat kehitaman, kulit buah tipis, dan daging buah berwarna putih (Nio, O., K., 2012) *cit.* (Utomo, 2016). Pisang susu memiliki buah yang hampir sama dengan pisang raja namun berbintik kecoklatan (Rukmana, 1999) *cit.* (Arifin, 2011).

Pisang mas (*Musa acuminata*) merupakan jenis pisang yang mudah untuk ditanam, dapat langsung dikonsumsi baik segar maupun olahannya serta memiliki keunggulan dalam rasa. Jenis pisang mas umumnya memiliki sifat khusus yaitu memiliki daya tahan serta waktu simpan yang rendah (*perishable*) dan mudah rusak sehingga masa jual pisang mas sangat terbatas (Saeri, 2012). Pisang mas memiliki buah berbentuk silinder, ujung runcing, memiliki panjang 9-10 cm, dan tidak berbiji. Buah ini memiliki kulit yang tipis (sekitar 1 mm) dan berwarna kuning keemasan. Tiap sisir berjumlah 6-8 buah (Rukmana, 1999) *cit.* (Arifin, 2011). Komposisi kimia 3 pisang yang digunakan dalam penelitian yaitu pisang raja, pisang susu, dan pisang mas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Pisang Raja, Pisang Susu, dan Pisang Mas / 100 gram

Parameter Proksimat	Nilai		
	Pisang raja <i>Musa textilia</i>	Pisang Susu <i>Musa sapientum</i>	Pisang Mas <i>Musa acuminata</i>
Karbohidrat (g)	31,80	31,10	33,60
Protein (g)	1,20	1,30	1,40
Lemak (g)	0,18	0,30	0,16
Air (g)	65,80	67,00	64,20
Abu (g)	0,5	0,68	0,40

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura (2003) *cit.* Dinagunata (2009)

1.2.2.3. Gula Aren

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3743-1995) gula merah atau gula palma adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira pohon palma yaitu aren (*Arenga pinnata* Merr), nipah (*Nypafruticans*), siwalan (*Borassus flabellifera* Linn), dan kelapa (*Cocos nucifera* Linn). Gula aren biasanya dijual dalam bentuk setengah elips yang dicetak menggunakan tempurung kelapa, ataupun berbentuk silindris yang dicetak menggunakan bambu (Kristianingrum, 2009) *cit.* (Pertwi, 2015). Komposisi kimia gula aren dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Gula Aren dalam 100 gram bahan

Kandungan Gizi	Nilai
Air (%)	10,0
Protein (%)	3,0
Abu (%)	2,0
Gula Pereduksi (%)	10,0
Sukrosa (%)	77,0
Kalsium (mg)	76,0
Fosfor (mg)	37,0
Besi (mg)	2,6

Sumber : SNI 01-3743-1995



Gambar 3. Gula aren

Sumber : Dokumentasi Pribadi

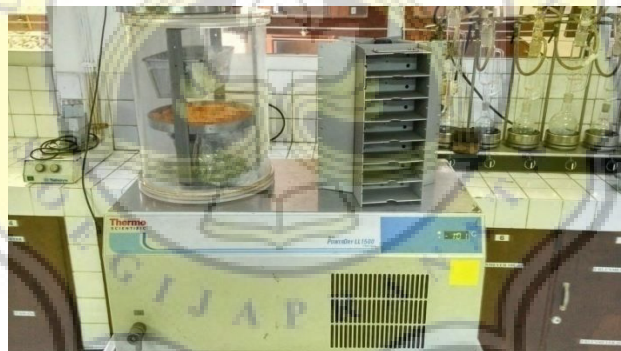
Gula aren juga dikenal sebagai gula diet karena memiliki nilai indeks glikemik rendah yaitu 35 ± 4 dan 42 ± 4 (Trinidad *et al.*, 2010) *cit.* (Srikaeo, 2015). Berdasarkan Jenkins *et al.* (1981); Foster-Powell and Miller (1995); Foster-Powell *et al.* (2002); dan Jenkins *et al.* (2002) *cit.* (Srikaeo, 2015), untuk pengujian nilai GI didasarkan pada kadar gula darah postprandial. Nilai GI ini digolongkan menjadi 3, yakni rendah (kurang dari 55 sampai 55), sedang (56 sampai 69), dan tinggi (70 sampai lebih dari 70). Makanan dengan nilai GI rendah berperan dalam menentukan diet untuk diabetes, olahraga, penurunan berat badan, dan penurunan resiko penyakit jantung.

1.2.3. Freeze Drying

Freeze drying merupakan metode dehidrasi terkontrol produk melalui proses pengeringan dingin dengan vakum. *Freeze drying* telah banyak diaplikasikan dalam industri pangan, dimana hasil pengeringan metode ini tidak merubah tekstur produk dan produk dapat dikembalikan ke bentuk semula dengan

penambahan air. *Freeze drying* lebih aman terhadap resiko terjadinya degradasi senyawa pada produk. (Gerald, 2007) *cit.* (Yudistiro, 2016). Menurut Liapis dan Bruttini (1995) *cit.* Simon (2014), prinsip pengeringan beku terdapat 3 tahap yaitu:

- a. Tahap pembekuan, pada tahap ini semua bahan pangan didinginkan pada suhu -19°C hingga seluruh bahan menjadi beku.
- b. Tahap pengeringan utama, air pada bahan dikeluarkan secara sublimasi. Dalam tahap ini tekanan ruangan harus kurang atau mendekati tekanan uap kesetimbangan air di bahan beku. Bahan pangan merupakan campuran antara air dan komponen-komponen lain, maka pembekuan dilakukan pada suhu -100°C , pada tekanan 2 mm Hg.
- c. Tahap pengeringan sekunder, pada tahap ini air yang keluar melalui proses sublimasi mengalami desorpsi dan diserap oleh vakum. Proses ini mencegah masuknya gas atmosfer yang reaktif dan tidak stabil seperti oksigen dan karbondioksida serta uap air yang lembab ke dalam sampel yang dikeringkan.



Gambar 4. Alat *freeze dryer*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah membandingkan karakteristik fisikokimia dan sensori bubur instan tinggi protein yang dibuat dengan metode *freeze drying* dengan bahan tiga jenis pisang yang berbeda untuk olahragawan.