

## PEMANFAATAN LIMBAH PUPA ULAT SUTRA (*Bombyx mori*) DALAM PRODUKSI SUP KRIM INSTAN TINGGI PROTEIN

Catherine Haryasyah<sup>1</sup>, Stella Alvina Gunawan<sup>1</sup>, Astrisia Artanti<sup>1</sup>, Stephanie Gabriela Handy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor

### ABSTRAK

Studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pupa ulat sutra kaya akan nutrisi, terutama kandungan protein dan asam lemak tidak jenuh. Di Indonesia, pemanfaatan pupa ulat sutra sebagai produk sampingan industri sutra, khususnya dalam proses pengolahan pangan, masih belum dilakukan. Pupa ulat sutra juga dapat menjadi alternatif pemecahan masalah kecukupan gizi di Indonesia mengingat kandungan proteinnya yang baik. Meski telah diketahui bahwa pupa ulat sutra memiliki kandungan protein yang tinggi, akan tetapi sebagian masyarakat masih merasa kurang berselera untuk mengonsumsinya secara langsung. Oleh karena itu dibutuhkan inovasi yang kreatif untuk memanfaatkan pupa ulat sutra sebagai sumber protein dalam bentuk produk olahan pangan yang lebih dapat diterima, di antaranya adalah dengan membuat bubuk pupa dan mengaplikasikannya sebagai sumber protein larut air dalam proses sup krim instan.

Tahapan pembuatan sup krim instan terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap pembuatan bubuk pupa sebagai bahan baku, pemilihan bahan baku dengan uji organoleptik, formulasi sup krim instan, uji organoleptik sup krim instan, analisis kimia sup krim instan dan scale up produk.

Berdasarkan hasil analisis kimia yang dilakukan, kadar protein pada sup krim instan 13.46 %bk, hal ini menunjukkan bahwa sup krim instan yang dihasilkan dapat diklaim sebagai produk tinggi protein dengan jumlah per sajian 100 gram karena kadar proteinnya lebih dari 20% dari angka kecukupan gizi protein, yaitu sebesar 60 gram. Analisis daya cerna protein secara *in vitro* menunjukkan bahwa daya cerna protein sup krim instan sangat tinggi yaitu 91.90%. Hal ini menunjukkan bahwa protein sup krim instan yang dihasilkan dapat dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh dengan baik.

Kata Kunci: pupa ulat sutra, sup krim instan, tinggi protein

### PENDAHULUAN

Budidaya ulat sutra (*Bombyx mori*) adalah salah satu pemecahan masalah perekonomian di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh mudahnya pembudidayaan ulat sutra dan nilai jual sutra yang cukup tinggi di pasaran. Budidaya ulat sutra dikembangkan bersama-sama dengan perkebunan murbei (*Morus alba*) sebagai pakan ulat sutra.

Saat ini, pembudidayaan ulat sutra sedang diusahakan untuk menjadi industri yang tidak menghasilkan limbah atau disebut juga “zero waste industry”. Industri pembudidayaan ulat sutra dapat

berkembang menjadi salah satu alternatif usaha yang dapat mengembangkan sektor perekonomian. Studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pupa ulat sutra kaya akan nutrisi, terutama kandungan protein dan asam lemak tidak jenuh (Kotake-Nara *et al.*, 2002). Di berbagai negara, terutama negara-negara Asia, pupa ulat sutra telah banyak dimanfaatkan, baik sebagai pakan maupun sebagai pangan.

Di Indonesia, pemanfaatan pupa ulat sutra sebagai produk sampingan industri sutra, khususnya dalam proses pengolahan pangan, masih belum dilakukan. Padahal pupa ulat sutra dapat menjadi alternatif pemecahan masalah kecukupan gizi di Indonesia karena pupa ulat sutra memiliki kandungan protein yang lebih baik daripada protein yang terkandung dalam kacang kedelai, ikan dan daging sapi (Majumder, 1992; Majumder *et al.*, 1994; Kumar *et al.*, 2000).

Masyarakat Indonesia tidak terbiasa mengkonsumsi serangga sebagai pangan. Oleh karena itu dibutuhkan inovasi yang kreatif untuk memanfaatkan pupa ulat sutra sebagai sumber protein dalam bentuk produk olahan pangan yang lebih dapat diterima, di antaranya adalah dengan mengaplikasikannya sebagai sumber protein larut air dalam proses sup krim instan.

Pengolahan dalam bentuk sup krim instan ini dipilih mengingat keinginan masyarakat yang mulai mengarah kepada kehidupan yang serba praktis, salah satunya adalah makanan yang instan, yaitu yang bersifat *ready to cook* (siap untuk dimasak) dan *ready to eat* (siap untuk dimakan). Contoh populer dari makanan *ready to cook* adalah sup krim instan.

## TUJUAN

Tujuan umum penelitian ini adalah memanfaatkan limbah pupa ulat sutra (*Bombyx mori*) untuk diolah menjadi bubuk pupa yang akan digunakan sebagai ingredien dalam proses produksi sup krim instan. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menentukan (a) pengaruh perlakuan perebusan dan penggorengan terhadap kandungan dan citarasa bubuk pupa yang dihasilkan; (b) pengaruh penambahan bubuk pupa pada sup krim instan dan formulasinya terhadap sifat fisikokimia, kandungan gizi dan mutu organoleptik dari sup krim instan.

## METODE PELAKSANAAN

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupa ulat sutra segar dari kepompong usia 28-30 hari. Bahan-bahan untuk pembuatan sup instan adalah pati jagung, bubuk pupa, susu pasteurisasi, rempah-rempah, garam, gula dan bahan untuk analisis proksimat.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan bubuk pupa adalah panci, *fryer*, oven, blender, dan oven pengering. Alat untuk pembuatan sup krim instan adalah kompor, panci, sendok pengaduk, blender, *drum dryer*, dan mesin sortasi *vibrating screen*. Alat-alat yang digunakan untuk analisis adalah labu Bidwell-sterling, alat destilasi, cawan porselin, tanur, labu Kjeldahl, alat ekstraksi Soxhlet, sentrifugator, batu didih dan pH meter.

### **Pembuatan Bubuk Pupa Ulat Sutra**

Persiapan sampel pupa ulat sutra diawali dengan pengambilan sampel pupa segar. Pupa tersebut kemudian dikeluarkan dari kepompongnya dan dibersihkan dengan menggunakan air mengalir sampai air rendaman menjadi jernih.

Pupa kemudian diolah dengan dua macam perlakuan, yaitu direbus dan digoreng, kemudian dikeringkan dan dibuat bubuk. Waktu perebusan diatur selama 10 menit sedangkan waktu penggorengan tidak ditentukan. Penggorengan dihentikan setelah pupa cukup kering dan terlihat matang.

Proses pengeringan dilakukan menggunakan oven pengering pada suhu 60°C selama 6 jam. Setelah itu pupa kering dijadikan bubuk menggunakan blender.

### **Ekstraksi Lemak**

Lemak dalam bubuk pupa kering diekstrak menggunakan metode ekstraksi maserasi heksana sehingga dihasilkan bubuk pupa rendah lemak.

### **Formulasi Sup Krim dengan Penambahan Bubuk Pupa**

Bubuk pupa yang diperoleh dari tahapan sebelumnya dicampur dengan ingredien lain. Bubuk pupa, pati jagung, susu bubuk, dan rempah-rempah dicampur dengan air dengan proses pemasakan. Hasil pencampuran ini adalah adonan sup krim.

### **Instanisasi Sup Krim Pupa Ulat Sutra**

Adonan sup krim yang terbentuk kemudian dikeringkan dengan *drum drier* hingga terbentuk lembaran

tipis. Lembaran ini dihancurkan dengan blender menjadi bubuk instan. Bubuk instan ini adalah produk sup krim instan pupa ulat sutra yang siap saji.

### **Uji Rehidrasi Sup Krim Instan Pupa Ulat Sutra**

Uji rehidrasi dilakukan dengan cara melarutkan sebanyak 10 gram sampel ke dalam air panas sebanyak 40 ml dengan suhu 80°C. Air panas dituangkan sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai sup krim instan mengental.

### **Analisis Proksimat Pada Sup Krim Instan Pupa Ulat Sutra**

Karakteristik kimia dari bubuk sup krim instan dengan bubuk pupa ulat sutra akan dianalisis dalam tahapan ini. Analisis yang akan dilakukan adalah kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan kadar karbohidrat.

### **Uji Energi atau Kalori Makanan (Almatsier, 2001)**

Perhitungan nilai kalori makanan dapat dilakukan dengan menggunakan faktor Atwater menurut komposisi karbohidrat, lemak, protein serta nilai energi faal makanan tersebut:

$\text{Nilai energi} = \text{faktor Atwater} \times \text{kandungan gizi}$
--

### **Daya Cerna Protein**

Daya cerna protein dalam sup krim instan pupa ulat sutra ini diukur secara *in vitro* dengan menggunakan enzim tripsin, kimotripsin dan pepsin. Banyaknya asam amino yang terhidrolisis diukur pada panjang gelombang 578 nm dengan spektrofotometer *visible* setelah direaksikan dengan pereaksi Folin.

## Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji kesukaan atau hedonik.

### *Uji Ranking Hedonik Sederhana terhadap Warna dan Aroma Bubuk Pupa*

Uji organoleptik yang pertama kali dilakukan adalah pengujian daya terima organoleptik terhadap 2 jenis bubuk pupa, yaitu bubuk pupa rebus dan goreng. Uji organoleptik ini dilakukan terhadap 20 orang panelis tidak terlatih. Setiap panelis harus menentukan bubuk pupa yang lebih disukai berdasarkan warna dan aromanya. Data yang diperoleh akan diolah dengan metode Friedman test.

### *Uji Ranking Hedonik secara Overall terhadap Kedua Formulasi Sup Krim Pupa Ulat Sutra*

Analisis organoleptik dilakukan terhadap 30 orang panelis tak terlatih. Dalam uji ini, digunakan 2 sampel sup krim, yaitu sup krim dengan penambahan bubuk pupa yang paling disukai (pupa rebus atau goreng) dengan jumlah bubuk pupa yang berbeda antara kedua sup krim tersebut. Setiap panelis harus menentukan formulasi sup krim yang lebih disukai berdasarkan atribut sensori secara keseluruhan dari kedua sampel tersebut. Data yang diperoleh akan diolah dengan metode Friedman test.

### *Uji Konsumen Sup Krim Instan*

Tahapan analisis organoleptik ini dilakukan dengan uji hedonik terhadap 30 orang panelis tidak terlatih. Setiap panelis diharuskan mengemukakan tanggapan pribadinya terhadap kedua jenis produk formulasi sup krim instan yang disajikan. Sampel yang disajikan adalah sup krim instan dengan

penambahan bubuk pupa ulat sutra dengan perlakuan yang paling disukai (pupa rebus atau goreng), dan sup krim instan yang tidak diberi penambahan bubuk pupa.

Panelis diminta mengungkapkan tanggapan pribadinya dengan nilai skala terhadap warna, rasa, tekstur, kekentalan, dan *overall* dari sampel. Skala hedonik yang digunakan adalah 1 sampai 5, dimana 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka. Data yang diperoleh akan diolah dengan metode t-test.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

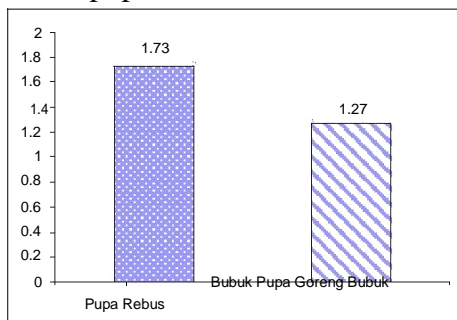
### Pembuatan Bubuk Pupa Ulat Sutra

Bubuk pupa dari pupa goreng dan rebus yang telah diekstrak lemaknya dianalisis kadar lemak dan proteinnya. Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode Soxhlet, sedangkan analisis kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak bubuk pupa goreng (12,84%bb) lebih besar dari bubuk pupa rebus (3,85%bb), sedangkan kadar protein kedua jenis bubuk pupa relatif sama. Kadar protein bubuk pupa goreng adalah 78.58%bb dan kadar protein bubuk pupa rebus adalah 80.13%bb. Rendemen dari bubuk pupa goreng (93.54%) lebih besar daripada bubuk pupa rebus (64.76%).

Bubuk pupa dari perlakuan penggorengan dan perebusan kemudian dievaluasi sensori dengan uji hedonik terhadap 30 panelis representatif konsumen yang dapat dilihat di Gambar 1. Uji organoleptik hedonik terhadap aroma dan warna bubuk pupa goreng dan bubuk pupa rebus. Hasil uji

organoleptik menunjukkan bahwa bubuk pupa goreng berbeda secara signifikan pada taraf 5% dari bubuk pupa rebus, di mana bubuk pupa goreng lebih disukai dari segi warna dan aroma daripada bubuk pupa rebus.



**Gambar 1. Hasil Uji Hedonik Bubuk Pupa**

Bubuk pupa goreng lebih disukai karena penggorengan meningkatkan *eating quality* dari bahan pangan. Saat penggorengan, temperatur bahan pangan akan meningkat secara cepat hingga terjadi evaporasi air sehingga bahan mengering. Pada proses ini juga terjadi reaksi perubahan warna dan aroma di dalamnya. Umumnya selamaa penggorengan terjadi reaksi Maillard, dimana terbentuk senyawa amadori yang menyumbang peranan dalam kemunculan flavor khas pada bubuk pupa goreng.

Menurut Miyatani (2008), bubuk pupa goreng memiliki karakter *meaty*, sedangkan bubuk pupa rebus termasuk *seaweed* dan *shrimp*. Flavor *meaty* tergolong rasa umami, yaitu rasa yang khas akibat keberadaan L-glutamat pada beberapa bahan pangan. Rasa umami disumbangkan oleh dua komponen penyusun flavor, yaitu L-glutamat dan 5'-ribonukleotida (Yamaguchi, 2000). Menurut Heath dan Reineccius (1986), senyawa yang memiliki citarasa umami berfungsi sebagai penguat rasa pada flavor alami produk.

Pembuatan bubuk pupa goreng memberikan rendemen yang lebih besar,

sehingga lebih menguntungkan secara ekonomi. Bubuk pupa goreng juga memiliki kandungan protein yang tidak berbeda nyata dengan bubuk pupa rebus sehingga tidak memberikan efek signifikan terhadap kadar protein produk akhir. Pembuatan sup krim instan tahap selanjutnya akan menggunakan bubuk pupa goreng.

Bubuk pupa goreng yang terpilih dalam proses lebih lanjut diekstrak lemaknya dengan cara maserasi menggunakan heksana pada inkubator goyang 150 rpm selama 3 jam. Setelah itu bubuk pupa goreng dioven selama 24 jam untuk menghilangkan residu heksana.

Bubuk pupa diekstrak lemaknya untuk mengurangi kandungan lemaknya agar bubuk pupa tidak mudah tengik karena adanya kandungan asam lemak bebas, senyawa yang mudah teroksidasi menghasilkan aroma menyimpang (*off-odor*). Aroma tengik yang dihasilkan tidak disukai secara organoleptik oleh konsumen, sehingga menjadi penting untuk dihindari.

### Formulasi Sup Krim Pupa Ulat Sutra

Bubuk pupa goreng bebas lemak dicampur dengan bahan lain seperti tepung terigu, susu, rempah-rempah dan tepung maizena untuk diolah menjadi adonan sup krim pupa. Berdasarkan hasil *trial and error* yang telah dilakukan, dipilih formula A (3:8) dan B (1:2) untuk diproduksi lebih lanjut. Pada penambahan bubuk pupa dengan perbandingan 3:8 aroma yang tercium sangat khas pupa dan memiliki flavor yang disukai secara organoleptik. Penambahan bubuk pupa lebih dari 1:2 memberikan efek aroma yang terlalu pekat dan flavor yang kurang disukai secara organoleptik. Keberadaan bubuk

pupa dalam pembuatan sup krim berfungsi sebagai penguat flavor (*flavour enhancer*).

Hasil organoleptik ranking hedonik pada kedua sup krim instan tersebut menunjukkan bahwa kedua formula sup krim instan tersebut tidak berbeda secara nyata pada taraf signifikansi 5%. Sup krim dengan formulasi B lebih disukai secara organoleptik, karena memiliki nilai rangking di uji Friedman Test lebih besar.

Penentuan formula sup krim instan yang tepat didasarkan pada hasil analisis proksimat kadar protein dari tiap jenis formulasi sup krim. Formula sup krim dengan kadar protein yang memenuhi standar makanan berprotein tinggi dan telah memenuhi standar klaim “tinggi protein” akan dipilih.

Hasil analisis proksimat kadar protein dari sup krim dengan formula A 13,46%bk, sedangkan kadar protein sup krim formula B 14,14%bk. Pemilihan formulasi untuk *scale-up* produksi adalah formula A karena dengan bahan baku bubuk pupa seminimal mungkin, klaim “tinggi protein” telah tercukupi menurut standar Regulasi BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) 1994 yang menyatakan bahwa makanan protein tinggi bila mengandung lebih dari 20% nilai AKG protein. Nilai AKG protein harian untuk 2000 kkal adalah 60 gram (BPOM, 2007).

### **Instanisasi Sup Krim Pupa Ulat Sutra**

Instanisasi sup krim pupa dilakukan secara fisik dengan menggunakan *drum dryer*. Prinsip proses instanisasi dengan menggunakan *drum dryer* adalah penguapan air dari sup krim dengan menggunakan drum panas. Menurut Belitz (1999), produk

yang dihasilkan dari pengeringan menggunakan *drum dryer* akan memiliki ukuran partikel yang relatif besar, serta waktu dan suhu pengeringan lebih tinggi.

Hasil produk dari *drum dryer* ini berbentuk sup krim instan bubuk yang mudah direhidrasi akibat terjadinya proses pra-gelatinisasi pati pada sup krim pupa. Menurut Belitz (1999), pati yang sudah mengalami pra- gelatinisasi yaitu yang dipanaskan terlebih dahulu sebelum dikeringkan akan menghasilkan produk yang larut dalam air dingin dan membentuk pasta atau gel saat pemanasan.

Selain proses instanisasi sup krim pupa, dilakukan juga pengeringan wortel dan seledri sebagai bahan tambahan dalam sup krim instan dengan *fluid bed dryer*. Pengeringan ini menghasilkan produk yang cukup baik karena hampir semua luas permukaan bahan yang dikeringkan terkena udara akibat fluidisasi bahan, kontrol yang baik, efisiensi termal tinggi dan kecepatan pengeringannya tinggi (Fellow,1992).

Wortel dan seledri yang dikeringkan dapat direhidrasi dengan baik, namun warna dan aroma seledri dan wortel tidak sama seperti sebelum dikeringkan. Warna seledri akan berubah menjadi kecoklatan yang disebabkan oleh rusaknya klorofil sebagai penyusun warna seledri akibat perlakuan panas. Aroma wortel dan seledri berkurang karena komponen volatil sebagai penyusunnya menguap bersama air.

### **Scale-up Sup Krim Pupa**

Proses scale-up sup krim pupa dilakukan dengan menggunakan alat *drum dryer*. Banyaknya adonan yang digunakan untuk scale-up sebanyak 5000 ml dan dihasilkan 698,13 gram sup krim

bubuk. Sup krim pupa instan yang dihasilkan ini kemudian diuji rehidrasi untuk mengetahui daya rehidrasinya.

### **Uji Rehidrasi Sup Krim Instan dengan Tambahan Pupa *Powder* Ulat Sutra**

Hasil uji rehidrasi menghasilkan sup krim pupa instan dengan kekentalan, rasa dan aroma sup krim yang baik sama seperti semula sebelum dilakukan proses pengeringan dengan *drum dryer*. Sup krim pupa instan ini dikemas dalam plastik polietilen yang di-*seal*, karena sup krim pupa instan bersifat higroskopis.

### **Analisis Kimia Pada Sup Krim Instan Pupa Ulat Sutra**

**Tabel 1.** Hasil Analisis Proksimat Produk Akhir

Analisis	Ulangan		Rataan
	1	2	
Kadar air (%bb)	4.56	4.77	4.67
Kadar air (%bk)	4.78	5.01	4.90
Kadar abu (%bk)	8.78	8.74	8.76
Kadar protein (%bk)	13.5	13.42	13.46
Kadar lemak (%bk)	18.72	18.62	18.67
Kadar karbohidrat (%bk)	54.22	54.21	54.22

#### *Analisis kadar air*

Kadar air bahan terutama hasil pertanian akan mempengaruhi daya tahan bahan tersebut terhadap serangan mikroba. Untuk memperpanjang daya simpan suatu bahan, sebagian air dalam bahan perlu dihilangkan sehingga

mencapai kadar air tertentu (Winarno, 2004).

Menurut Anggraini (2007), masa simpan tepung dan produk bubuk lainnya pada kadar air dibawah 14 % adalah satu tahun. Kadar air sampel yang diuji dibawah 14 % sehingga diharapkan dapat disimpan lebih satu tahun tanpa terjadi kerusakan akibat mikroba. Kadar air sup krim instan pupa ini telah sesuai dengan ketentuan SNI 01-4321-1996 untuk sup instan yaitu di antara 2-7 % (bb).

#### *Analisis kadar abu*

Abu merupakan komponen anorganik yang tertinggal setelah semua karbon organik dibakar habis. Kadar abu menunjukkan besarnya kandungan mineral dalam bahan. Kadar abu yang sangat tinggi ini diduga disebabkan oleh adanya kitin pupa ulat sutra dalam bubuk pupa yang terhitung sebagai abu karena tidak dapat dicerna dan sulit didegradasi.

#### *Analisis kadar protein*

Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh karena zat ini sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2004). Ketersediaan protein pada bahan pangan sangat diperlukan untuk memenuhi asupan kebutuhan protein konsumen. Kadar protein suatu sampel sangat dipengaruhi oleh bahan baku dan proses pengolahan.

Menurut SNI 01-4321 -1996, syarat kadar protein sup krim instan minimal 2.0 % (bb). Kadar protein sup krim instan berbahan baku pupa memenuhi syarat klaim produk tinggi protein menurut BPOM (1994). Tingginya kadar protein sup krim instan ini karena bahan baku yang dipakai merupakan bahan dengan kandungan protein tinggi seperti pupa dan susu.

### *Analisis kadar lemak*

Lemak hampir terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Kadar lemak sup krim instan cukup. Tingginya kadar lemak sup krim instan ini karena bubuk pupa yang digunakan sebagai bahan baku adalah pupa yang digoreng. Proses penggorengan bahan baku ini meningkatkan kandungan lemak awal dari sup krim instan sudah tinggi.

Bubuk pupa mengalami proses ekstraksi lemak. Namun, proses pemurnian pada saat pembuatan bahan baku pupa bubuk tidak dapat menghilangkan secara keseluruhan substansi lemak. Tingginya kandungan lemak ini tidak mempengaruhi rehidrasi sup instan karena sup krim instan yang dihasilkan memiliki daya rehidrasi yang tinggi. Lemak juga berperan penting untuk meningkatkan palatabilitas sehingga penerimaan konsumen terhadap produk sup krim instan ini meningkat.

### *Analisis kadar karbohidrat*

Karbohidrat merupakan sumber energi utama tubuh. Karbohidrat juga memiliki peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan (Winarno, 2004). Penentuan kadar karbohidrat secara *by difference* menghasilkan perkiraan jumlah karbohidrat secara keseluruhan, baik karbohidrat sederhana maupun yang kompleks.

### *Uji Energi atau Kalori Makanan*

Energi yang diperlukan oleh tubuh berasal dari karbohidrat, protein, dan lemak yang dimakan setiap harinya. Berdasarkan faktor konversi Atwater, satu gram karbohidrat dan protein setara dengan 4 kkal, sedangkan satu gram lemak setara dengan 9 kkal. Total kalori

per sajian dalam sup krim instan ini adalah 438.75 kkal dan memenuhi 21.94% kebutuhan energi per hari per sajian.

### *Daya Cerna Protein*

Tingginya daya cerna protein menunjukkan bahwa jumlah asam-asam amino yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh tinggi. Sebaliknya, suatu protein yang sukar dicerna berarti jumlah asam-asam amino yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh rendah, karena sebagian besar akan dibuang oleh tubuh bersama feses (Muchtadi, 1989).

Metode yang digunakan untuk menentukan daya cerna protein adalah secara *in vitro*, dimana digunakan enzim-enzim pencernaan dan dibuat kondisi yang mirip dengan yang sesungguhnya terjadi di dalam pencernaan di tubuh manusia.

Daya cerna protein sup krim instan tinggi. Hal ini berarti protein yang terdapat pada sup krim instan dapat dicerna dan dimanfaatkan dengan baik oleh tubuh. Tingginya daya cerna protein ini diduga karena susunan asam amino pada bahan sup krim dan adanya pemanasan yang mengurangi senyawa anti nutrisi namun tidak sampai mengakibatkan terjadinya denaturasi protein.

### *Uji Konsumen Sup Krim Instan*

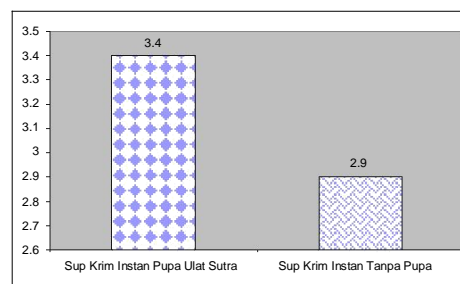
Pemahaman terhadap keinginan konsumen dalam memproduksi dan melakukan pengolahan merupakan aplikasi yang penting dari sensori analisis pada pengembangan produk dan pemasaran. Informasi yang berguna pada produk secara langsung berhubungan dengan pengukuran kualitas sensori (Lawless dan Heymann, 1999).



Tes konsumen serupa dengan uji hedonik, panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Skala hedonik dapat juga diubah menjadi skala numerik dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat dilakukan analisis secara statistik. Uji hedonik sering digunakan untuk menilai secara organoleptik terhadap komoditas sejenis atau produk pengembangan, juga untuk menilai produk akhir.

Tes konsumen dilakukan terhadap sup krim pupa instan dan sup krim instan kontrol tanpa pupa. Hasil tes konsumen menunjukkan tingkat penerimaan konsumen terhadap sup krim pupa instan. Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan t-test, dapat diketahui bahwa sup krim pupa ulat sutra instan berbeda nyata dengan sup krim kontrol (tanpa pupa ulat sutra) pada taraf signifikansi 5%.

Perbandingan tingkat kesukaan antara sup krim pupa ulat sutra instan dengan sup krim kontrol (tanpa pupa ulat sutra) dapat dilihat dari nilai rata-rata kesukaan panelis, di mana skala yang lebih besar menunjukkan tingkat kesukaan yang lebih tinggi. Berikut dapat dilihat perbandingan tingkat kesukaan panelis terhadap kedua sup pada Gambar 9. Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa sup krim pupa instan lebih disukai daripada sup krim kontrol (tanpa penambahan pupa). Hal ini dapat disebabkan bubuk pupa yang ditambahkan pada sup krim dapat berfungsi sebagai *flavor enhancer*. Dari Hasil tes konsumen ini juga dapat diketahui bahwa sup krim pupa ulat sutra instan ini dapat diterima secara organoleptik.



**Gambar 2.** Grafik Skala Kesukaan Kedua Jenis Sup Krim Instan

## KESIMPULAN

Secara keseluruhan produk sup krim instan yang dihasilkan sangat baik karena memenuhi standar gizi dan juga penerimaan secara organoleptik. Berdasarkan hasil analisis kimia yang dilakukan didapat hasil kadar air 2.82 % (bk), kadar abu 8.76 % (bk), kadar lemak 18.67 % (bk), kadar protein 13.46 % (bk), dan kadar karbohidrat 59.11 % (bk). Hasil analisis kadar protein menunjukkan bahwa sup krim instan yang dihasilkan dapat diklaim sebagai produk tinggi protein berdasarkan regulasi yang berlaku di Indonesia dari BPOM 1994. Analisis daya cerna protein secara *in vitro* menunjukkan bahwa daya cerna protein sup krim instan sangat tinggi yaitu 91.90%. Hal ini berarti protein sup krim instan yang dihasilkan dapat dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini R. 2007. *Resistant Starch Tipe 3 Dan Tipe 4 Dari Pati Kentang, Ubi Kayu, dan Ubi Jalar Sebagai Bahan Prebiotik*. Skripsi. Bogor: Fateta IPB. hlm: 23.

- Belitz HD, Grosch W. 1999. Food Chemistry. New York: Springer.
- BPOM. 2007. Angka Label Gizi. Direktorat Standardisasi Produk Pangan.
- Fellow PJ. 1992. Food Processing Technology: Principles and Practice. England: Ellis Horwood Limited.
- Heath HB, Reineccius. 1986. Flavor Chemistry and Technology. Connecticut: AVI Publishing Company Inc.
- Kotake-Nara, E, K. Yamamoto, M. Nozawa. Lipid Profiles and Oxidative Stability of Silkworm Pupal Oil, J Oleo Sci. 2002;51:681-690.
- Kumar A, Chinya PK, Chowdary NB, Datta RK. Silkworm Pupa Powder, A Potential Ingredient in Fermenting Media for Production of Lysine. Abstract Seminar and Sericulture Technology: An Appraisal, 2000:52.
- Lawless LT, Heymann H. 1999. Sensory Evaluation of Food: Principles and practices. New York: Kluwer Academic.
- Majumder SK. Industrial Entomology, Integrated Production and Utilization of Byproducts Through Biotechnology Silkworm. National Conference on Mulberry Sericulture Research. CR and TI, Mysore. 1992.
- Majumder SK, Dutta RN, Kar R. The Silkworm Chrysalis Maybe A Food Source Human Nutrition. Sericologia. 1994;34:739-742.
- Miyatani A. Karakterisasi Flavor Bubuk Pupa Ulat Sutra (*Bombyx mori*) dan Peluang Aplikasinya pada Produk Pangan. Skripsi. Bogor: Fateta IPB. 2008. hlm 76-77.
- Muchtadi D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Protein. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- SNI 01-4321. 1996. Sup Instan. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Winarno FG. 2004. Kimia Pangan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yamaguchi S. 1979. The Umami Taste. Di dalam Boudreau, J.C. (ed.). Food Taste Chemistry. United states of America: American Chemical Society,.