

**FORTIFIKASI JAGUNG MANIS DAN KACANG HIJAU TERHADAP SIFAT
FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU JAGUNG MANIS
KACANG HIJAU**

**(Physico Chemical and Sensory Properties of Sweet Corm-Mung Bean Milk with
Different Fortification)**

Sri Setyani¹⁾, Medikasari¹⁾ dan Wahyu Indra Astuti²⁾

¹⁾ Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung Jalan Soemantri Brojonegoro No 1 Bandar Lampung 35145, email : setyani_thp@unila.ac.id

²⁾ Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung Jalan Soemantri Brojonegoro No 1 Bandar Lampung 35145

ABSTRACT

Sweet corn-mung bean milk can be used to helping increasing the nutrition status of the society . This research was aimed to find the formulation of sweet corn and mung bean that produce sweet corn-mung bean milk with the best physical, chemical and sensory characteristics and is accepted by consument. The experiment was arranged in a completely block randomized design (CBRD) with one factor and three replications. The treatments were five formulations of sweet corn and mung bean , they were 3:1 (F1), 2:1 (F2), 1:1 (F3), 1:2 (F4), and 1:3 (F5) (w/w). The data were analysed using analysis of variance, and then continued with 1 % and 5 % Least Significant Different Test. The determination of the water addition that produced mung bean-sweet corn milk that is compliance with the total solid in SNI (11.5 %) was done in the preliminary research.

The preliminary research result showed that mung bean sweet corn milk has total solid of 15-19% for all of formulations, while the best favorable milk was milk with the formulation: water that is at 1:10. The result of the main research showed that the stability objectively, protein content, and organoleptic characteristic were not significantly different among sweet corn and mung bean formulations, but the stability visually, the viscosity, soluble total solid and fat content were significantly different among sweet corn and mung bean formulation. According to the SNI (soluble total solid, protein and fat contents) are the formulation that have met the soy milk quality standard, but the best formulation was found in F2, with the protein content of 3,183%, fat content of 3,667%, and the most favourable formulation was F2 formulation with 1, 893 score. The result of amino acid analysis on the best mung bean-sweet corn milk showed that five types of essential amino acid (threonine, valine, isoleucine, leucine and lysine) have not met the amino acid standard yet by FAO (1973). In conclusion, the combination of sweet corn and mung bean become mung bean sweet corn milk has not overcome the lack of lysine on corn and methionine on mung bean yet.

Key word : Amino acid, sweet corn, mung bean

PENDAHULUAN

Gizi buruk merupakan bentuk terparah dari proses terjadinya kekurangan gizi (Nency dan Arifin, 2005). Menurut Soekirman (2002), penyebab terbesar terjadinya gizi buruk adalah kurangnya asupan mikro/makro nutrien yang penting bagi tubuh. Oleh karena itu perlu dilakukan

verifikasi pangan dengan kombinasi berbagai bahan pangan sehingga menjadi produk bergizi tinggi.

Penggunaan jagung manis saat ini kurang memberikan nilai yang lebih dalam rangka peningkatan gizi masyarakat. Jagung manis belum banyak digunakan sebagai makanan tambahan yang dapat

meningkatkan jumlah asupan gizi pada masyarakat. Salah satu usaha meningkatkan kandungan protein jagung manis adalah dengan mengkombinasikan jagung manis dengan kacang hijau. Kacang hijau merupakan bahan pangan yang berasal dari kacang-kacangan yang dapat digolongkan sebagai sumber protein hampir sempurna (Moehji, S; 1982).

Menurut Winarno (1997), asam amino pembatas pada jagung adalah lisin, sedangkan pada kacang hijau adalah metionin. Asam amino pembatas adalah asam amino yang sangat kurang terkandung dalam suatu bahan pangan. Menurut Moehji, S (1982) penggabungan beberapa bahan pangan dapat melengkapi kandungan asam aminonya dan juga zat gizi lainnya.

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan dengan mengkombinasikan jagung manis dan kacang hijau sebagai susu jagung manis kacang hijau. Hal ini karena susu merupakan produk yang banyak disenangi oleh anak-anak dan balita. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikaji masalah yang ditimbulkan dari kombinasi jagung manis dan kacang hijau, yaitu formulasi antara jagung manis dan kacang hijau yang tepat yang dapat menghasilkan susu jagung manis kacang hijau dengan sifat fisik, kimia terbaik dan disukai konsumen.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Biomassa, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Laboratorium Biokimia Fakultas MIPA Universitas Lampung dan Laboratorium Terpadu Institut Pertanian

Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga bulan Juni 2007.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang hijau lokal yang dibeli di Pasar Koga Bandar Lampung, jagung manis yang dibeli di Chandra Super Store Bandar Lampung, dan aquades. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah $K_2S_2O_3$, HgO , H_2SO_4 , K_2S 4%, $NaOH$ 50%, larutan Nessler A, larutan Nessler B, larutan standar HCl 0,1 N, pelarut dietil, aquades, ortoftalaldehida, $NaOH$, asam borat, larutan brij-30 30%, 2-merkaptoetanol, larutan standar asam amino 0,5 $\mu\text{mol/mL}$, Na-EDTA, metanol, tetrahidrofuran (THF), Na-asetat, dan air HP.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat pengolahan dan alat analisis. Alat-alat yang digunakan dalam pengolahan susu jagung manis kacang hijau adalah blender, baskom, pengaduk, panci, kompor, pisau, talenan, dan kain saring. Alat yang digunakan untuk analisis adalah nampan, gelas bening, sendok, termometer, refrigerator, cawan aluminium, gelas ukur 10 mL dan 250 mL, gelas beker 100 mL, pipet tetes, oven, desikator, refraktometer, viscometer, timbangan analitik, spektrofotometer UV-Vis, Erlenmeyer 100 mL merk Pyrex, labu ukur 250 mL, botol babcock, sentrifuge, kertas saring, labu minyak, membran milipore 0,45 mikron, syringe 100 μL , vial 1 mL, pipet 1 mL, labu takar 100 mL, ampul dan seperangkat alat HPLC (type ICI dan column ODS).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan secara deskripsi dengan

perlakuan penambahan air sebanyak tiga taraf yaitu, 5:1, 8:1 dan 10:1. Penelitian utama disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan satu faktor dan tiga kali ulangan. Faktornya adalah formulasi antara jagung manis dan kacang hijau sebanyak lima taraf yaitu 3:1 (F1), 2:1 (F2), 1:1 (F3), 1:2 (F4) dan 1:3 (F5). Data diuji kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data dengan uji Tukey, kemudian data dianalisis sidik ragam untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara perlakuan. Data selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 1% dan 5%.

Pelaksanaan Penelitian Penentuan Formulasi

Formulasi susu jagung manis kacang hijau ditentukan dengan menggunakan asam amino pembatas pada masing-masing bahan. Asam amino pembatas dihitung dengan membandingkan nilai asam amino bahan dengan nilai asam amino FAO (1973) dan dikalikan 100. Asam amino yang memiliki nilai terkecil merupakan asam amino pembatas (Muchtadi, 1993).

Skor kimia jagung dan kacang hijau diplotkan dalam ordinat protein jagung dan ordinat protein kacang hijau, lalu ditarik garis antara asam amino yang sama dari ordinat protein jagung ke ordinat protein kacang hijau, sehingga akan di dapat titik pertemuan antara dua garis tersebut. Dari titik tersebut ditarik garis vertikal ke bawah hingga memotong absis. Titik potong tersebut menunjukkan perbandingan antara protein jagung dengan protein kacang hijau (Yusfik, 1998). Dari kurva tersebut diperoleh perbandingan protein jagung dan protein kacang hijau yaitu 61:39. Kemudian nilai ini dibagi dengan kandungan protein

jagung dan kacang hijau per 100 gram bahan. Kandungan protein jagung adalah 10,3 g/100 g bahan dan kandungan protein kacang hijau adalah 22 g/100 g bahan, sehingga di dapat formulasi standar antara jagung dan kacang hijau yaitu 3:1.

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan jumlah air yang dapat menghasilkan total padatan sesuai dengan standar mutu susu kedelai. Jumlah air terbaik dipilih berdasarkan jumlah total padatannya karena total padatan dapat digunakan sebagai indikator kestabilan susu jagung manis kacang hijau. Jumlah air terbaik akan digunakan dalam penelitian utama sebagai formulasi susu jagung manis kacang hijau.

Metode yang digunakan dalam pembuatan susu jagung manis kacang hijau mengacu pada metode pembuatan susu jagung-kedelai yaitu metode Omueti and Ashaye (1998) dalam Omueti, O and Ajomale, K (2005). Sebelumnya kacang hijau dibersihkan dari kulitnya untuk mengurangi kandungan antitripsin sebagai zat anti gizi yang banyak terkandung dalam kulit kacang hijau. Untuk menghilangkan kulit kacang hijau dapat dilakukan dengan merendam kacang hijau selama 4 jam dengan air dingin. Setelah kacang hijau bersih dari kulitnya, kacang hijau diblansing dengan air (80°C) selama 15 menit untuk menghilangkan bau langu, kemudian kacang hijau ditiriskan hingga kering. Jagung yang digunakan adalah jenis jagung manis, jagung manis dibersihkan dari kulit dan rambutnya, lalu biji jagung manis dipipil dari tongkolnya kemudian dicuci hingga bersih dan diblansing selama 6 menit lalu ditiriskan.

Jagung manis dan kacang hijau bersama-sama dihancurkan menggunakan

air bersuhu 80°C dengan penambahan air sebanyak 3 taraf yaitu, 1:5 (A1), 1:8 (A2), dan 1:10 (A3); (b/v) dan formulasi jagung manis kacang hijau seperti perlakuan, yaitu 3:1 (F1), 2:1 (F2), 1:1 (F3), 1:2 (F4) dan 1:3 (F5); (b/b) dengan berat jagung manis dan kacang hijau sebanyak 150 gram. Setelah halus, campuran jagung manis dan kacang hijau disaring dengan kain saring dua lapis untuk diambil filtratnya. Filtrat dari campuran jagung manis dan kacang hijau inilah yang disebut sebagai susu jagung manis kacang hijau.

Kemudian susu jagung manis kacang hijau dipanaskan pada suhu 70°C selama 8-10 menit dan diaduk. Pada saat pemanasan dilakukan penambahan gula sebanyak 12%. Hasil penelitian Santoso (1994) menyebutkan penambahan gula sebanyak 12% paling disukai panelis. Setelah itu, susu jagung manis kacang hijau didinginkan pada suhu kamar dan diamati.

Penelitian Utama

Pelaksanaan penelitian utama sama seperti pelaksanaan pada penelitian pendahuluan. Hanya saja pada penelitian utama, penambahan air yang digunakan adalah hasil terbaik dari penelitian pendahuluan sedangkan untuk formulasi jagung manis kacang hijau yang digunakan adalah tetap, yaitu 3:1 (F1), 2:1 (F2), 1:1 (F3), 1:2 (F4) dan 1:3 (F5); (b/b) dengan berat jagung dan kacang hijau sebanyak 150 gram. Hasil terbaik dilihat dari total padatannya yang mengacu pada syarat mutu susu kedelai (SNI 01-3830-1995).

Pengamatan Penelitian Pendahuluan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian pendahuluan adalah pengukuran total padatan dan uji organoleptik. Pengukuran total padatan pada susu jagung

manis kacang hijau dilakukan berdasarkan metode SNI 01-3830-1995 dan penilaian terhadap uji organoleptik menggunakan metode hedonik untuk penilaian kesukaan konsumen terhadap rasa, kekentalan dan penerimaan keseluruhan.

Penelitian Utama

Analisis Sifat Fisik Susu Jagung manis kacang hijau

Pengamatan sifat fisik susu jagung manis kacang hijau terdiri dari stabilitas subjektif dan stabilitas objektif dengan Metode Priepeke *et. al.* (1980) serta viskositas dengan alat viscometer. Pengujian stabilitas subjektif dan objektif susu jagung manis kacang hijau dilakukan berdasarkan metode Priepeke *et al.*(1980) dalam Yuniarti (1999) dengan modifikasi pada kondisi dan lama penyimpanan.

Analisis Sifat Kimia Susu Jagung Manis Kacang Hijau

Pengamatan sifat kimia susu jagung manis kacang hijau terdiri dari total padatan terlarut (AOAC, 1980), kadar protein dengan Metode Nesler (AOAC, 1980), kadar lemak dengan Metode Babcock (Sudarmadji, 1984) dan analisis asam amino dengan HPLC (AOAC, 1980)

Penilaian Organoleptik Susu Jagung Manis Kacang Hijau

Penilaian terhadap uji organoleptik dilakukan 25 panelis terlatih menggunakan metode hedonik (Soekarto, 1985). Metode hedonik digunakan untuk penilaian kesukaan konsumen terhadap warna, rasa aroma, dan penerimaan keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk susu jagung manis kacang hijau dengan penambahan air masing-

masing 1:5 (A1), 1:8 (A2) dan 1:10 (A3) telah memenuhi standar mutu dalam SNI susu kedelai untuk jumlah total padatannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi total padatan maka semakin kental susu jagung manis kacang hijau yang dihasilkan. Hal ini ditunjukkan dengan hasil penilaian organoleptik panelis terhadap kekentalan susu jagung manis kacang hijau. Kekentalan tertinggi dimiliki

oleh susu jagung manis kacang hijau dengan penambahan air sebesar 750 mL (A1). Total padatan tertinggi juga dimiliki oleh susu jagung manis kacang hijau dengan penambahan air sebesar 750 mL (A1), kemudian 1200 mL (A2), dan kekentalan terendah dimiliki oleh susu jagung manis kacang hijau dengan penambahan air sebesar 1500 mL (A3).

Tabel 1. Jumlah Total Padatan Susu Jagung Manis Kacang Hijau

Perlakuan	Total Padatan (%)	Perlakuan	Total Padatan (%)	Total Padatan SNI (%)
A1F1	19,4	A2F4	16,1	
A1F2	18,2	A2F5	16,7	
A1F3	17,0	A3F1	15,0	Minimal 11,5 %
A1F4	17,7	A3F2	15,4	
A1F5	19,0	A3F3	15,3	
A2F1	15,4	A3F4	16,3	
A2F2	15,7	A3F5	15,9	
A2F3	15,7			

Keterangan:

- A1F1 : Bahan:Air (1:5); Jagung:Kacang Hijau (3:1)
- A1F2 : Bahan:Air (1:5); Jagung:Kacang Hijau (2:1)
- A1F3 : Bahan:Air (1:5); Jagung:Kacang Hijau (1:1)
- A1F4 : Bahan:Air (1:5); Jagung:Kacang Hijau (1:2)
- A1F5 : Bahan:Air (1:5); Jagung:Kacang Hijau (1:3)
- A2F1 : Bahan:Air (1:8); Jagung:Kacang Hijau (3:1)
- A2F2 : Bahan:Air (1:8); Jagung:Kacang Hijau (2:1)
- A2F3 : Bahan:Air (1:8); Jagung:Kacang Hijau (1:2)
- A2F4 : Bahan:Air (1:8); Jagung:Kacang Hijau (1:2)
- A2F5 : Bahan:Air (1:8); Jagung:Kacang Hijau (1:3)
- A3F1 : Bahan:Air (1:10); Jagung:Kacang Hijau (3:1)
- A3F2 : Bahan:Air (1:10); Jagung:Kacang Hijau (2:1)
- A3F3 : Bahan:Air (1:10); Jagung:Kacang Hijau (1:1)
- A3F4 : Bahan:Air (1:10); Jagung:Kacang Hijau (1:2)
- A3F5 : Bahan:Air (1:10); Jagung:Kacang Hijau (1:3)

Yang dimaksud bahan adalah campuran jagung manis dan kacang hijau

Susu jagung manis kacang hijau yang kental kurang disukai panelis, hal ini ditunjukkan oleh hasil uji organoleptik terhadap rasa dan penerimaan keseluruhan susu jagung manis kacang hijau (Tabel 2). Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa susu jagung manis kacang hijau yang paling

diterima/disukai oleh panelis adalah susu jagung manis kacang hijau dengan penambahan air sebesar 1500 mL (A3) yang juga memiliki total padatan terendah. Oleh karena itu, untuk perlakuan penelitian utama digunakan perlakuan hasil dari penelitian pendahuluan dengan nilai total

padatan terendah yang juga telah memenuhi nilai total padatan pada SNI susu kedelai (11,5%) yaitu perlakuan A3F1, A3F2, A3F3, A3F4, dan A3F5, dengan perbandingan antara air dan bahan adalah 1:10 (A3), dengan formulasi jagung manis terhadap kacang hijau adalah F1(3:1), F2 (2:1), F3(1:1), F4 (1:2), F5 (1:3).

Penelitian Utama

Sifat Fisik Susu Jagung Manis Kacang Hijau

Stabilitas Visual dan Objektif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi antara jagung manis dan kacang hijau berpengaruh nyata pada stabilitas secara visual, sedangkan hasil analisis ragam untuk stabilitas secara objektif menunjukkan bahwa formulasi antara jagung manis dan kacang hijau tidak berbeda nyata (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh formulasi jagung manis dan kacang hijau terhadap stabilitas secara visual dan stabilitas secara objektif

Perlakuan Jagung : Kacang Hijau		Stabilitas Visual¹⁾	Stabilitas Objektif²⁾
F5	1 : 3	0,757 ^a	1,010 ^a
F3	1 : 1	0,523 ^{ab}	0,997 ^a
F4	1 : 2	0,500 ^{ab}	0,977 ^a
F1	3 : 1	0,280 ^{bc}	0,993 ^a
F2	2 : 1	0,200 ^c	0,983 ^a

Keterangan : ¹⁾ Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%, BNT_(0,05) = 0,277

²⁾ Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%, BNT_(0,05) = 0,043

Kestabilan susu jagung manis kacang hijau ditunjukkan dengan nilai indeks pemisahan emulsi sama dengan 1. Indeks pemisahan didefinisikan sebagai ratio antara tinggi garis pemisah terhadap tinggi gelas yang terisi (Priepeke *et al.* (1980) dalam Yuniarti (1999). Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa perlakuan F5 memiliki indeks pemisahan mendekati 1, sehingga lebih stabil dari perlakuan lainnya.

Perbedaan kestabilan secara visual ini diduga disebabkan oleh perbedaan penambahan kacang hijau yang lebih banyak dari pada jagung. Perlakuan dengan penambahan kacang hijau yang lebih besar menghasilkan susu jagung manis kacang hijau yang lebih stabil. Hal ini diduga

karena kacang hijau mengandung pati (62,9 gram) yang lebih besar dibanding dengan jagung (22,8 gram) (Depkes RI, 1996). Kandungan pati yang tinggi menyebabkan susu jagung manis kacang hijau memiliki viskositas yang tinggi, sehingga viskositas pada perlakuan F5 lebih tinggi dibanding perlakuan lain sehingga lebih stabil.

Hasil penelitian terhadap stabilitas secara objektif menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki kestabilan yang relatif sama, tetapi perlakuan yang paling stabil adalah perlakuan F5 (jagung manis:kacang hijau = 1:3). Semakin tinggi total padatan terlarutnya maka semakin stabil suatu produk. Tidak adanya perbedaan yang nyata pada kestabilan secara objektif diduga

karena masing-masing perlakuan memiliki jumlah total padatan terlarut yang relatif sama. Secara tidak langsung jumlah total padatan terlarut mempengaruhi stabilitas emulsi susu jagung manis kacang hijau.

Viskositas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi antara jagung manis dan kacang hijau berpengaruh nyata terhadap viskositas. Hasil uji lanjut dengan BNT terhadap viskositas susu jagung manis kacang hijau disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh formulasi jagung manis dan kacang hijau terhadap viskositas

Perlakuan		Viskositas (centipoice)
Jagung : Kacang Hijau		
F5	1 : 3	10,833 ^a
F4	1 : 2	6,667 ^b
F3	1 : 1	5,333 ^{bc}
F2	2 : 1	5,000 ^c
F1	3 : 1	3,000 ^d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%, $BNT_{(0,05)} = 1,375$

Penelitian menunjukkan semakin besar jumlah kacang hijau yang digunakan maka semakin tinggi viskositas susu jagung manis kacang hijau yang dihasilkan. Viskositas tertinggi dimiliki oleh perlakuan F5. Hal ini diduga karena jumlah pati yang terkandung dalam kacang hijau cukup tinggi jika dibandingkan dengan jagung manis yaitu 62,9 gram sedangkan pada jagung manis hanya 22,8 gram (Depkes, 1996). Pati sangat mempengaruhi viskositas susu jagung manis kacang hijau karena pati dapat mengalami gelatinisasi bila mendapatkan perlakuan panas yang cukup (Winarno, 1997).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah jagung manis yang digunakan maka semakin rendahlah viskositasnya. Hal ini diduga karena pada jagung manis secara alamiah telah banyak mengandung gula sehingga dapat membantu menurunkan viskositas susu jagung manis kacang hijau. Selain itu jagung manis tidak dapat membentuk pati karena terdapat gen resesif yang dapat

menghambat pembentukan pati sehingga jumlah gula dalam jagung manis dua kali lebih banyak dibanding jagung biasa (Aak, 1993), sehingga perlakuan penambahan jagung manis yang lebih banyak menghasilkan susu jagung manis kacang hijau dengan viskositas yang lebih rendah.

Sifat Kimia Susu jagung manis kacang hijau

Total Padatan Terlarut

Analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi antara jagung manis dan kacang hijau berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut. Hasil uji BNT terhadap jumlah total padatan terlarut susu jagung manis kacang hijau disajikan pada Tabel 5. Total padatan terlarut tertinggi dimiliki oleh perlakuan F3, dengan jumlah jagung manis dan kacang hijau yang sama. Kombinasi jagung manis dan kacang hijau dengan jumlah yang sama, menghasilkan padatan-padatan terlarut yang labih banyak. Total padatan terlarut merupakan suatu jumlah total padatan yang terlarut dalam

produk dari seluruh unsur penyusunannya antara lain gula, asam, dan serat.

Total padatan terlarut yang terbaca merupakan senyawa polimer seperti gula,

baik yang terkandung maupun yang sengaja ditambahkan ke dalam susu jagung manis kacang hijau yang larut dalam air.

Tabel 5. Pengaruh formulasi jagung manis dan kacang hijau terhadap total padatan terlarut

Perlakuan		Total Padatan Terlarut (%)
Jagung : Kacang Hijau		
F3	1 : 1	14,467 ^a
F5	1 : 3	13,667 ^{ab}
F4	1 : 2	13,533 ^{ab}
F2	2 : 1	13,200 ^b
F1	3 : 1	13,000 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%, BNT_(0,05) = 1,097

Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi susu jagung manis kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein pada susu jagung manis kacang hijau. Tidak adanya perbedaan yang

nyata ini diduga karena taraf formulasi yang digunakan terlalu dekat, sehingga kandungan proteinnya hampir sama di setiap formulasi. Kadar protein masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh formulasi jagung manis dan kacang hijau terhadap kadar protein

Perlakuan		Kadar Protein (%)
Jagung : Kacang Hijau		(dalam basis basah/bb)
F2	2 : 1	3,183 ^a
F3	1 : 1	2,907 ^a
F1	3 : 1	2,623 ^a
F4	1 : 2	2,220 ^a
F5	1 : 3	2,053 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%, BNT_(0,05) = 1,431

Kadar protein dalam susu jagung manis kacang hijau berkisar antara 2,053-3,183%. Kadar protein ini mendekati kadar protein pada susu sapi (3,4%) dan ASI (1,2%) (Buckle, 1987). Kadar protein tertinggi dimiliki oleh F2 (jagung manis:kacang hijau = 2:1) yaitu 3,183%. Adanya perlakuan perendaman pada kacang

hijau selama 4 jam yang diduga dapat menurunkan kadar protein pada kacang hijau. Perendaman bertujuan mempermudah pengupasan kulit kacang hijau dan menghilangkan senyawa *off-flavor*. Menurut Winarno (1997) kandungan protein dapat menurun akibat pemanasan, perendaman, pH, dan bahan-bahan kimia.

Selain itu, menurut Koswara (1995) sebagian besar (85-95%) protein kacang-kacangan terdiri dari globular larut air, sehingga diduga banyak protein kacang hijau ikut terlarut bersama air rendaman.

Kadar Lemak

Tabel 7. Pengaruh formulasi jagung manis dan kacang hijau terhadap kadar lemak susu jagung manis kacang hijau

Perlakuan		Kadar Lemak (%)
Jagung : Kacang Hijau		(bb)
F5	1 : 3	6,167 ^a
F4	1 : 2	4,633 ^b
F3	1 : 1	4,200 ^c
F2	2 : 1	3,657 ^d
F1	3 : 1	3,600 ^d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%, $BNT_{(0,05)} = 0,134$

Kadar lemak tertinggi dimiliki oleh perlakuan F5 (jagung manis:kacang hijau = 1:3) yaitu 6,167%, sedangkan kadar lemak terendah dimiliki oleh perlakuan F1 (jagung manis:kacang hijau = 3:1) yaitu 3,600. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah kacang hijau yang digunakan maka semakin tinggi kadar lemak yang terkandung dalam susu jagung manis kacang hijau. Hal ini diduga karena kadar lemak kacang hijau lebih tinggi, sehingga kacang hijau merupakan sumber penyumbang lemak tertinggi. Kacang hijau mengandung lemak sebesar 1,5 gram (Rukmana, R. 1996), sedangkan kandungan lemak pada jagung manis hanya 1 gram (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1981).

Sifat Organoleptik Susu jagung manis kacang hijau

Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi susu jagung manis kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak susu jagung manis kacang hijau. Hasil uji lanjut dengan BNT terhadap kadar lemak susu jagung manis kacang hijau disajikan pada Tabel 7.

susu jagung manis kacang hijau. Skor kesukaan rasa pada susu jagung manis kacang hijau ini berkisar antara 2,2-1,8 dengan kriteria suka sampai sangat suka. Rasa pada susu jagung manis kacang hijau ini diduga dipengaruhi oleh interaksi dengan komponen lain, yaitu hasil kombinasi dua rasa dari jagung dan kacang hijau. Kombinasi rasa inilah yang menjadi rasa khas dari susu jagung manis kacang hijau.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi susu jagung manis kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap warna susu jagung manis kacang hijau. Skor kesukaan warna pada susu jagung manis kacang hijau ini berkisar antara 2,4-1,8 dengan kriteria suka sampai sangat suka. Tidak berbeda nyatanya warna pada susu jagung manis kacang hijau diduga akibat proporsi bahan pada masing-masing perlakuan cukup dekat.

Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi susu jagung manis kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap aroma susu jagung manis kacang hijau. Skor kesukaan aroma pada susu jagung manis kacang hijau ini berkisar antara 2,2-2,5 dengan kriteria suka. Aroma susu jagung manis kacang hijau disukai oleh panelis diduga karena telah hilangnya aroma langus dari susu yang ditimbulkan oleh kacang hijau yang biasanya mengandung senyawa *off-flavour*.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa formulasi susu jagung manis kacang hijau tidak berpengaruh nyata terhadap penerimaan keseluruhan susu jagung manis kacang hijau. Skor kesukaan untuk penerimaan keseluruhan pada susu jagung

manis kacang hijau ini berkisar antara 2,3-1,8 dengan kriteria suka sampai sangat suka. Penerimaan keseluruhan susu jagung manis kacang hijau yang tidak berbeda nyata ini diduga karena proporsi bahan hampir sama sehingga panelis menyukai semua hasil perlakuan. Tetapi skor kesukaan tertinggi untuk semua kriteria dimiliki oleh formulasi F2 (jagung manis:kacang hijau = 2:1).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan mempertimbangkan perlakuan yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 1995) untuk susu kedelai. Hal ini dikarenakan susu jagung belum memiliki standar mutu sehingga digunakan standar mutu susu kedelai yang juga berasal dari bahan nabati.

Tabel 8. Perbandingan jumlah total padatan terlarut, kadar protein, kadar lemak dan stabilitas antara susu jagung manis kacang hijau dengan SNI susu kedelai dan SNI susu sapi

Parameter	F1 ¹⁾	F2¹⁾	F3 ¹⁾	F4 ¹⁾	F5¹⁾	Susu Kedelai ²⁾	Susu Sapi ³⁾
Total Padatan Terlarut	13,00	13,20	14,47	13,53	13,67	-	-
Kadar Protein	2,420	3,183	2,907	2,220	2,053	Min 2,0	Min 2,7
Kadar Lemak	3,600	3,667	4,200	4,633	6,167	Min 1,0	Min 3,0
Stabilitas	0,993	0,983	0,997	0,977	1,010	-	-

Keterangan:

- 1) Nilai diperoleh dari rata-rata hasil ulangan perlakuan
- 2) Syarat mutu susu kedelai (SNI 01-3830-1995)
- 3) Syarat mutu susu sapi (SNI 1995 (01-3141-1998))

Berdasarkan data pada Tabel 8, dapat dilihat bahwa semua formulasi susu jagung manis kacang hijau telah memenuhi standar mutu susu kedelai sebagai acuan. F2 memiliki total padatan terlarut yang lebih rendah dari F5, sehingga F5 lebih baik dari F2, karena semakin tinggi total

padatan terlarut berarti semakin stabil susu jagung kacang-hijau. Untuk kadar protein, F2 mengandung protein yang lebih tinggi dibanding F5, sehingga F2 lebih baik dari F5. Hal ini karena semakin tinggi kadar protein susu jagung manis kacang hijau

maka semakin baiklah kandungan gizi susu jagung manis kacang hijau.

Sedangkan untuk kadar lemak susu jagung manis kacang hijau, F2 memiliki kadar lemak yang lebih rendah dari F5. Jika hal ini dilihat dari segi kesehatan, lemak yang berlebihan dalam tubuh tidak baik bagi kesehatan sehingga jika suatu produk mengandung lemak yang cukup tinggi berarti produk tersebut ikut berperan dalam meningkatkan kadar lemak dalam tubuh sehingga dapat dikatakan bahwa F2 lebih baik dari F5. sedangkan untuk stabilitas emulsi susu jagung manis kacang hijau, F5 memiliki kestabilan yang lebih baik dibanding dengan F2.

Dari beberapa parameter di atas dapat dilihat bahwa F2 dapat disebut sebagai perlakuan terbaik. Selain itu, F2 juga merupakan formulasi yang paling disukai oleh konsumen baik dari segi

warna, rasa maupun aromanya. Maka dapat disimpulkan bahwa formulai F2 (jagung manis:kacang hijau = 2:1) merupakan formulasi terbaik.

Kadar Asam Amino Susu Jagung Manis Kacang Hijau Terbaik

Analisis asam amino dilakukan pada susu jagung manis kacang hijau yang terbaik. Penilaian terbaik didasarkan atas kadar protein, kadar lemak dan total padatan terlarutnya yang mendekati standar mutu susu kedelai (SNI 01-3830-1995) serta kesukaan panelis. Formulasi yang paling disukai panelis, memiliki kriteria yang mendekati standar mutu susu kedelai dan mengandung lemak terendah adalah F2 (Jagung manis:kacang hijau = 2:1). Berikut hasil analisis kadar asam amino dan skor kimia susu jagung manis kacang hijau (Tabel 9 dan Tabel 10) :

Tabel 9. Kadar asam amino susu jagung manis kacang hijau

Jenis Asam Amino	Jumlah (mg/g protein) (dalam basis kering/bk)
Aspartat	18,18
Asam Glutamat	29,22
Serine	6,58
Histidin	4,40
Glysin	6,92
Treonin	4,69
Arginin	8,46
Alanin	11,95
Tirosin	2,80
Metionin	0,57
Valin	9,43
Penilalanin	9,09
Isoleusin	8,46
Leusin	14,12
Lisin	8,46

Tabel 10. Skor kimia susu jagung manis kacang hijau

Asam Amino	Susu Jagung Manis Kacang Hijau (mg/g Protein) ¹⁾	FAO (1973) (mg/g Protein) ²⁾	Skor Asam Amino Susu Jagung Manis Kacang Hijau	Skor Kimia
Aspartat	18,18	-	-	
Asam Glutamat	29,22	-	-	
Serine	6,58	-	-	
Histidine	4,40	-	-	
Glycine	6,92	-	-	
Threonine	4,69	40	11,73	
Arginine	8,46	-	-	11,73
Alanine	11,95	-	-	(Threonine)
Tyrosine	2,80	-	-	
Methionine	0,57 ³⁾	35 ⁴⁾	-	
Valine	9,43	45	20,96	
Phenylalanine	9,09	-	-	
Isoleucine	8,46	40	21,15	
Leucine	14,12	70	20,17	
Lysine	8,46	55	15,38	
Triptophan	-	10	-	

Keterangan :

¹⁾Hasil analisis asam amino susu jagung manis kacang hijau

²⁾Muchtadi (1993)

³⁾ Nilai Methionine

⁴⁾ Nilai Methionine + sistine

Dari Tabel 10 asam amino pembatas pada susu jagung manis kacang hijau adalah threonine, karena threonine memiliki skor asam amino yang paling kecil. Untuk methionine tidak dapat dilakukan perhitungan skor asam aminonya, karena nilai standar asam amino untuk methionine yang tertulis dalam FAO adalah jumlah nilai asam amino methionine dan sistin, sedangkan nilai methionine pada analisis asam amino susu jagung manis kacang hijau tanpa penambahan nilai sistin, sehingga tidak dapat dibandingkan.

Dari Tabel 10 juga dapat diketahui bahwa kelima jenis asam amino esensial pada susu jagung manis kacang hijau belum dapat memenuhi standar asam amino yang ditetapkan oleh FAO (1973). Kelima jenis

asam amino tersebut adalah threonine, valine, isoleucine, leucine, dan lysine. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pengkombinasian jagung manis dan kacang hijau menjadi susu jagung manis kacang hijau belum dapat mengatasi kekurangan lysine pada jagung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Formulasi jagung manis dan kacang hijau tidak berbeda nyata terhadap stabilitas secara objektif, kadar protein, dan sifat organoleptiknya, tetapi berbeda nyata terhadap stabilitas secara

- visual, viskositas, total padatan terlarut dan kadar lemak.
2. Berdasarkan SNI 01-3830-1995, semua formulasi telah memenuhi standar mutu susu kedelai, tetapi formulasi yang terbaik dimiliki oleh F2 dengan perbandingan jagung dan kacang hijau yaitu 2:1 dengan kadar protein 3,183% dan kadar lemak 3,667%.
 3. Berdasarkan uji organoleptiknya, semua formulasi diterima oleh konsumen dan formulasi yang paling disukai atau diterima konsumen adalah formulasi F2 dengan skor 1,893 kriteria suka.
 4. Berdasarkan analisis asam amino, susu jagung manis kacang hijau belum mampu mengatasi kekurangan lysine pada jagung dan kekurangan methionine pada kacang hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Aak. 1993. Teknik Bercocok Tanam Jagung. Kanisius. Yogyakarta.
- AOAC. 1980. Official Methods of Analysis of the Association of Offcial Chemists. AOAC. Inc. Washington DC. P. 577-578, p. 682.
- Moehji, S. 1982. Ilmu Gizi. Jilid 1. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 86 hlm.
- Muchtadi, D. 1993. Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein. Program Studi Ilmu Pangan Program Pasca Sarjana. IPB. 253 hml.
- Nency, Y dan M.T. Arifin. Gizi Buruk, Ancaman Generasi yang Hilang. PPI Jepang. Nopember 2005. Inovasi Online.<http://io.ppijepang.org/article.php?id=113>. Diakses pada tanggal 20 Nopember 2006.
- Omoeti, O and Ajomale, K. Chemical and Sensory Attributes of Soy-Corn Milk Types. 20 April 2005. Academic Journals..
- <http://www.academicjournals.org/AJ-B/PDF/Pdf2005/Aug/Omueti%20and%20Ajomale.pdf>. Diakses pada tanggal 20 Mei 2006.
- Ritha, M.F. 1997. Pengaruh Komposisi Media dan Lama Fermentasi terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Anggur Sari Buah Salak. Skripsi. Fakultas Pertanian. Unila. Bandar Lampung. 59 hml.
- Rukmana, R. 1996. Kacang Hijau Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta. Hlm. 16-17.
- Santoso, B. 1994. Mempelajari Proses Pembuatan Minuman Sari Jagung Manis dari Bahan Jagung Manis (*Zea mays sacc.*) Cacat. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Soekirman. Gizi Buruk, Kemiskinan, dan KKN. 2002. Kompas. <http://www.kompas.co.id/kompas-cetak/0506/09/opini/1799285.htm>. Diakses pada tanggal 20 Nopember 2006.
- Sudarmadji, dkk. 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hml.
- Yuniarti, I. 1999. Pengaruh Jenis Susu, Konsentrasi CaO, dan Lama Penyimpanan dalam Refrigerator terhadap Stabilitas Emulsi Susu Kedelai. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Yusfik, H. 1998. Kajian Formulasi Crackers dengan Protein Berkualitas Tinggi dari Tepung Jagung, Beras, Kedelai, dan Tempe. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.