

EVALUASI KUALITAS PRODUK SUSU KECAMBAH KACANG HIJAU, KAJIAN DARI UMUR KECAMBAH DAN KONSENTRASI Na-CMC

Agnes Saferina Yua Wea, Richardus Widodo, Yakobus Agus Pratomo
Universitas 17 Agustus Surabaya
richarduswido@untag-sby.ac.id

ABSTRACT

Mung bean (Phaseolus radiatus L.) is one kind of nuts that have been widely known throughout the community. Mung beans contain high nutrient value, so it has the potential to be developed into refined products such example is a highly nutritious vegetable milk. This study aims to determine the effect of age of sprouts and Na-CMC concentration on the quality of milk produced mung bean sprouts. The research method using a randomized block design (RBD), which consists of two factors and factorial arranged. The first factor is the age of sprouts (K) which sprouts 12 hours, 24 hours and 36 hours. While the second factor is the concentration of Na-CMC (N) of 0.2%, 0.3% and 0.4%. From each treatment was repeated three times. Analysis that used to milk mung bean sprouts are the levels of protein, vitamin C, fat content, viscosity and organoleptic test consists of aroma, flavor and color.

The results showed that there was no significant interaction between the two levels of a factor. At the age of sprouts showed treatment differences were highly significant effect on levels of protein, vitamin C and viscosity, but did not show significant differences in the effects on fat content. While treatment concentrations of Na-CMC manunjukkan no significant difference in the effect of the protein content, vitamin C, fat content and viscosity, but the addition of Na-CMC concentration can increase the viscosity of milk. Organoleptic assessment results showed that the treatment of the aroma that gets the highest percentage was K1N1 (sprouts aged 12 hours at a concentration of 0.2% Na-CMC), treatment K1N3 (sprouts aged 12 hours at a concentration of Na-CMC 0.4%) received the highest percentage the flavor while for the color treatment that gets the highest percentage was K1N3 (age sprouts 12 hours with concentrations of Na-CMC 0.4%) and K2N3 (age sprouts 24 hours with concentrations of Na-CMC 0.4%).

Kata kunci: kacang hijau, susu kecambah kacang hijau, umur kecambah, kosentrasi Na-CMC

PENDAHULUAN

Kekurangan gizi merupakan satu masalah yang serius di Indonesia. Dalam rangka memenuhi kecukupan gizi maka kita perlu menghadirkan bahan pangan yang mengandung gizi di tengah-tengah keluarga, salah satunya adalah susu. Susu tersusun oleh beberapa zat gizi yang sangat dibutuhkan oleh manusia yaitu : air, karbohidrat, lemak ,protein, vitamin dan mineral. Oleh sebab itu banyak yang memakai susu sebagai bahan makanan karena sifatnya terdiri dari zat-zat makanan dalam proporsi yang seimbang.

Selama ini pemenuhan kebutuhan susu cenderung berupa susu hewani, terutama yang berasal dari ternak sapi dan sebagian kecil ternak kambing. Sementara disisi lain, kebutuhan akan susu semakin meningkat sedangkan tidak semua kalangan dapat menjangkau harga susu yang juga semakin meningkat.

Dari kenyataan inilah maka orang mulai mencari alternatif lain pengganti susu sapi. Sampai akhirnya mereka menemukan susu kedelai sebagai pengganti susu sapi sebab kedelai mempunyai protein yang cukup tinggi.

Kacang hijau sudah lama dikenal oleh masyarakat. Penggunaan kacang hijau cukup beragam, dari olahan sederhana hingga produk olahan industri. Kacang hijau merupakan sumber protein, vitamin dan mineral yang penting bagi manusia. Dengan kandungan gizi yang hampir sama dengan kandungan gizi kedelai, kacang hijau memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi salah satu produk susu nabati.

Proses perkecambahan merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologis dan biokimia. Kecambah merupakan awal pertumbuhan dari biji. Pada perkecambahan terjadi pemecahan senyawa bermolekul besar dan kompleks menjadi senyawa-senyawa bermolekul kecil dan larut dalam air. Dengan perkecambahan dapat meningkatkan daya cerna, karena perkecambahan merupakan proses katabolis yang menyediakan zat-zat gizi yang penting untuk pertumbuhan tanaman.

Permasalahannya adalah terdapatnya endapan atau pemisahan pada susu kacang hijau. Adanya endapan ini dapat mempengaruhi kenampakan produk. Pada biji disimpan cadangan makanan utama seperti pati, hemiselulosa, lemak dan protein yang semuanya tidak larut dalam air dan merupakan senyawa kompleks bermolekul besar. Adanya senyawa tidak larut ini menyebabkan timbulnya endapan pada filtrat. Oleh sebab itu diperlukan bahan tambahan (*stabiliser*) yang dapat mencegah terjadinya pemisahan pada susu yang dihasilkan.

Menurut Winarno(1997), turunan selulosa yang dikenal sebagai *Caboxymethyl Cellulose*(CMC) sering dipakai dalam industri makanan untuk mendapatkan tekstur yang baik. CMC merupakan salah satu jenis hidrokoloid alami yang telah dimodifikasi. Beberapa sifat fungsional yang berhubungan dengan hidrokoloid antara lain sifat tekstur produk pangan seperti konsistensi, kekentalan, kekenyalan, kekuatan gel dan lain-lain (Fardiaz,1986). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh umur kecambah kacang hijau dan penambahan Na-CMC terhadap kualitas susu kecambah kacang hijau.

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh umur kecambah terhadap kualitas susu kecambah kacang hijau.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi Na-CMC terhadap kualitas susu kecambah kacang hijau .
3. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi antara umur kecambah dan penambahan konsentrasi Na-CMC sehingga menghasilkan susu kecambah kacang hijau yang berkualitas baik.

Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L)

Tanaman kacang hijau sudah lama dikenal dan ditanam oleh masyarakat tani di Indonesia. Asal usul tanaman ini diduga dari kawasan India. Tanaman kacang hijau termasuk suku (famili) leguminosae yang banyak varietasnya. Kerabat dekat kacang hijau adalah kacang hijau India (*P. mungo*), kratok (*P. lunatus* L), kacang merah (*P. vulgaris* L), kacang kapri (*P. isum sativum* L) dan lain-lain (Rukmana,1997). Kacang hijau mengandung zat-zat : amylum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin B₁, A, C dan E. Kacang hijau bermanfaat untuk melancarkan buang air besar dan menambah semangat (Anonimous, 2000^a). Kandungan lemaknya

merupakan asam lemak tidak jenuh, sehingga aman dikonsumsi oleh orang yang memiliki masalah dengan kelebihan berat badan.

Menurut Maesan dalam Somaatmadja (1993) menyebutkan bahwa, kacang hijau memiliki daya cerna yang cukup baik serta kurang menimbulkan gas di dalam perut dari pada sebagian besar kacang-kacangan lainnya, karenanya cocok sebagai gizi anak balita dan manusia lanjut usia. Pati kacang hijau terdiri atas 28,8 % amilosa dan 71,2 % amilopektin. Komponen gula dari kacang hijau terdapat dalam bentuk sukrosa, fruktosa, glukosa, stakiosa dan verbakosa. Berdasarkan komposisi protein yang dikandung oleh kacang hijau, ternyata kacang hijau kekurangan asam amino triptofan tetapi kadar lisin dan leusin berlebih.

Lemak dalam kacang hijau relatif sedikit. Lemak dalam kacang hijau mengandung 72,8 % asam lemak tidak jenuh dan 27,7 % asam lemak jenuh meliputi palmitat (14,1%), stearat (4,3 %) dan behenat (9,3 %). Sedangkan asam lemak tidak jenuh meliputi oleat (20,8 %), linoleat (20,8 %) dan linolenat (35,7%).

Komponen lain adalah mineral dan vitamin. Mineral seperti Ca, P, Fe dan K terdapat dalam kacang hijau didistribusikan berbeda disetiap bagian. Vitamin yang paling banyak selain thiamin adalah riboflavin dan niacin .

Kacang hijau mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dan harganya relatif murah sehingga memiliki prospek yang baik dan sangat potensi untuk dikembangkan menjadi berbagai produk olahan sehingga dapat meningkatkan gizi dan kesehatan masyarakat.

Perkecambahan

Perkecambahan adalah pertumbuhan embrio menjadi tanaman baru. Syarat lingkungan untuk perkecambahan dari bermacam-macam tanaman berbeda-beda tetapi umumnya meliputi air, suhu, oksigen dan cahaya. Fungsi air pada perkecambahan diantaranya adalah untuk melunakkan kulit biji dan menyebabkan pengembangan embrio dan endosperm serta untuk masuknya O₂ ke dalam biji (Hermana, 1986)

Menurut Kamil (1986), secara biologis terjadi beberapa proses berurutan dari perkecambahan antara lain:

1. Penyerapan air, merupakan proses pertama yang terjadi pada perkecambahan.
2. Pencernaan, merupakan proses degradasi senyawa kompleks yang bersifat tidak larut yang menjadi senyawa yang berbentuk sederhana yang bersifat larut dalam air seperti asam amino, asam lemak dan glukosa.
3. Asimilasi, merupakan tahap akhir dalam menggunakan cadangan makanan. Pada proses ini asam amino disusun kembali menjadi protein baru.
4. Respirasi merupakan proses perombakan sebagian cadangan makanan menjadi senyawa yang lebih sederhana dan membebaskan energi. Selain itu energi juga dimanfaatkan untuk aktivitas dalam proses perkecambahan biji.

Kandungan zat gizi pada biji sebelum dikecambahkan berada dalam bentuk tidak aktif (terikat). Setelah perkecambahan, bentuk tersebut diaktifkan, sehingga meningkatkan daya cerna bagi manusia. Setelah menjadi kecambah (tauge), zat gizi dalam kacang hijau akan mengalami perubahan yang cukup besar yaitu serat kasarnya mengalami peningkatan sedangkan konsentrasi zat gizi lainnya mengalami penurunan karena proses perendaman. Tak kalah dari kacang hijau, tauge juga memberikan keuntungan bagi tubuh. Diantaranya zat anti oksidannya dapat membantu memperlambat proses penuaan dan dapat menghalangi penyebaran sel kanker. Vitamin E-nya dapat membantu meningkatkan kesuburan rahim bagi kaum wanita.

Karena bersifat alkali (basa), maka kecambah sangat baik untuk menjaga keasaman lambung dan memperlancar pencernaan. Kecambah juga baik untuk kecantikan, membantu meremajakan dan menghaluskan kulit, menghilangkan flek-flek hitam pada wajah, menyembuhkan jerawat, menyuburkan rambut dan juga melangsingkan tubuh.

Perkecambahan dapat meningkatkan daya cerna, karena perkecambahan merupakan proses katabolis yang menyediakan zat-zat gizi yang penting untuk pertumbuhan melalui reaksi hidrolisa dari zatgizi cadangan yang terdapat dalam biji (Manullang dan Suratno, 1996).

Pada umur tertentu dari pertumbuhan kecambah terjadi peningkatan kemampuan untuk mensintesis vitamin. Kecambah mempunyai vitamin C lebih banyak dibandingkan dengan bentuk bijinya. Kadar vitamin C yang tidak terdapat dalam biji kacang mulai terbentuk pada hari pertama berkecambah hingga mencapai 30 mg per 100 gram setelah 48 jam. Proses berkecambah juga meningkatkan kandungan vitamin E (tokoferol) secara nyata. Hingga saat ini taoge dipercaya sebagai bahan pangan untuk meningkatkan kesuburan (antimandul). Kepercayaan itu timbul kemungkinan terkait dengan kenyataan bahwa taoge adalah sumber vitamin E (alfa-tokoferol) yang cukup potensial.

Susu

Susu adalah makanan pertama yang dikenal seorang bayi lewat ASI. Masyarakat sudah mengetahui bahwa kualitas ASI lebih unggul dari susu sapi, susu formula dan susu bubuk. Susu merupakan makanan atau minuman yang hampir sempurna dan merupakan makanan alamiah bagi binatang menyusui yang baru lahir, dimana susu merupakan satu-satunya sumber makanan pemberi kehidupan sesudah kelahiran (Buckle *et al*, 1987),

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan susu hewani, menyebabkan harga susu terutama susu sapi semakin mahal. Oleh karena itu orang mulai mencari alternatif lain untuk menggantikan susu sapi. Sampai orang menemukan susu nabati yang terbuat dari bahan baku kedelai. Susu kedelai mampu menggantikan susu sapi karena kandungan gizinya susu kedelai hampir sama dengan susu sapi.

Penggunaan kacang hijau terbatas sebagai sayuran dalam sup, kecambah (taoge), bubur dan kue-kue, padahal kacang hijau merupakan sumber protein nabati (Rukmana, 1997). Dengan berbagai kelebihan yang dimiliki terutama rasa dan flavour yang khas, kacang hijau sangat berpotensi apabila dimanfaatkan dan dikembangkan menjadi produk olahan yang bernilai tinggi diantaranya memanfaatkannya menjadi susu.

Syarat susu kedelai yaitu kadar protein 3%, kadar lemak 3%, kandungan total padatan 10% dan kandungan bakteri 300 koloni per gram dan pH 6,6 - 6,8 (Koswara, 1992).

Hadiwiyoto (1983) menerangkan bahwa, susu mempunyai keadaan yang menyimpang apabila kenampakannya kotor, mengandung jumlah bakteri melebihi standar, berbau busuk tercampur obat-obatan.

Tabel 5. Syarat Fisik Kimiawi Minimal untuk susu menurut Kodex Susu di Indonesia

Keterangan	Nilai
Bobot jenis (g/cm ³)	1,0280
Bobot jenis serum kapur khlor (g)	1,0230
Angka refraksi (°Brix)	34
Angka polarisasi (°)	4,40
Titik beku (°c)	0,520
Kadar lemak (%)	2,7

Kadar BKBL (Bahan Kering Bukan Lemak %)	8
Kadar protein kasar (%)	3
Kadar protein murni (%)	2,7
Nilai asam (%)	4,5-7
Kadar abu (%)	0,7
Kadar laktosa (%)	4,2
Kadar bahan keju (%)	2,1
Angka reduktase	1
Kadar khlor dalam 100g susu (mg)	65,90

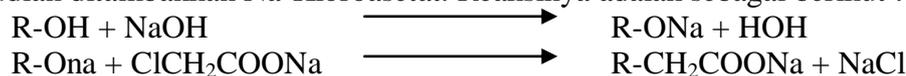
Sumber : Ressayang dan Nasution(1963) dalam Hadiwiyoto(1983)

Natrium Carboxymethyl Cellulose (Na-CMC)

Na-CMC merupakan salah satu jenis hidrokoloid alami yang telah dimodifikasi. Hidrokoloid atau koloid hidrofilik adalah komponen aditif penting dalam industri pangan karena kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk pangan, antara lain sifat tekstur seperti konsistensi, kekentalan, kekenyalan, kekuatan gel dan sifat yang berhubungan dengan air (Fardiaz, 1986).

Menurut Winarno (1990), CMC merupakan turunan selulosa yang digunakan secara luas oleh industri makanan untuk mendapatkan tekstur yang baik. Selain itu juga digunakan untuk mencegah terjadinya retrogradasi yaitu proses pembentukan kembali molekul-molekul amilosa secara teratur sehingga terbentuknya kristal-kristal misel rapat yang tidak larut dan sinersis atau proses pengentalan pada bahan makan. Masyarakat Ekonomi Eropa memiliki peraturan pemakaian zat pnstabil dalam produk pangan maksimum 1% untuk gum arab dan cmc.

CMC yang banyak dipakai pada industri makan adalah garam Natrium Carboxymethyl Celulose (Na-CMC), yang dalam bentuk murninya disebut gum selulosa. Pembuatan CMC ini adalah dengan cara mereaksikan NaOH dengan selulosa murni, kemudian ditambahkan Na-Kloroasetat. Reaksinya adalah sebagai berikut :



(Winarno, 1997).

Na-CMC merupakan zat padat, berwarna putih, tidak berbau, tidak berasa, serta bersifat higroskopis, dalam keadaan baik dapat menyerap air sebanyak dua kali lipat berat sendiri tanpa mengubah bentuknya, lebih dari itu akan membentuk gel (Pribadi, 1977).

Menurut Fennema (1975), semua zat penstabil dan pengental adalah hidrofil dan terdispersi dalam larutan dikenal sebagai hidrokoloid. Hidrokoloid umumnya digunakan pada konsentrasi 2% atau kurang, karena pada level tersebut kemampuan mendispersinya lebih baik.

Penggunaan Na-CMC derivat dari selulosa antara 0.01% - 0.8% akan mempengaruhi produk pangan, seperti jelly buah, sari buah, mayonaise, dan lain-lain. Pengaruh penambahan CMC pada jelly buah antara lain sebagai pengikat-pengikat pembentuk gel, mendapatkan tekstur yang baik dan mencegah terjadinya retrogradasi.

Karena CMC mempunyai gugus karboksil, maka viskositas larutan CMC dipengaruhi pH larutan; pH optimumnya 5 dan bila pH terlalu rendah (< 3), CMC akan mengendap (Winarno, 1997).

Na-CMC akan mendispersi dalam air, butir-butir bahan kimia ini yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan membengkak. Air yang sebelumnya berada di luar granula dan bebas bergerak, tidak dapat bergerak dengan bebas lagi sehingga keadaan larutan menjadi lebih mantap dan juga terjadi peningkatan viskositas.

MATERI DAN METODE

Tempat, Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Industri Pangan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Peralatan yang digunakan untuk penelitian adalah kain saring, gelas, baskom, pengaduk, blender, timbangan, panci dan kompor. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisa adalah pipet tetes, pipet ukur, labu kjeldahl, erlenmeyer, buret, gelas ukur, beaker glass, pH meter, refraktometer, viskometer dan termometer

Bahan yang digunakan adalah kecambah kacang hijau yang berumur 12 jam, 24 jam dan 36 jam. Sedangkan bahan untuk analisa adalah susu kecambah kacang hijau, NaOH, HCl 0.0239N, H₂SO₄ pekat, asam borak dan butiran zink.

Metode penelitian

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah umur kecambah kacang hijau dan faktor II adalah konsentrasi Na-CMC, dengan ulangan 3 kali.

- Faktor I : Umur kecambah kacang hijau (K) yang terdiri dari 3 level, yaitu :
- K₁ = kecambah kacang hijau umur 12 jam
 - K₂ = kecambah kacang hijau umur 24 jam
 - K₃ = kecambah kacang hijau umur 36 jam
- Faktor II : Konsentrasi Na-CMC (N) yang terdiri dari 2 level, yaitu :
- N₁ = konsentrasi Na-CMC 0,2%
 - N₂ = konsentrasi Na-CMC 0,3%
 - N₃ = konsentrasi Na-CMC 0,4%

Dengan demikian diperoleh 9 kombinasi seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Kombinasi Umur Kecambah Kacang Hijau dan Konsentrasi Na-CMC

Konsentrasi Na-CMC (0%)	Umur Kecambah		
	K ₁	K ₂	K ₃
N ₁	K ₁ N ₁	K ₂ N ₁	K ₃ N ₁
N ₂	K ₁ N ₂	K ₂ N ₂	K ₃ N ₂
N ₃	K ₁ N ₃	K ₂ N ₃	K ₃ N ₃

Keterangan :

- K₁N₁ = Umur kecambah 12 jam, konsentrasi Na-CMC 0,2%
- K₂N₁ = Umur kecambah 24 jam, konsentrasi Na-CMC 0,2%
- K₃N₁ = Umur kecambah 36 jam, konsentrasi Na-CMC 0,2%
- K₁N₂ = Umur kecambah 12 jam, konsentrasi Na-CMC 0,3%
- K₂N₂ = Umur kecambah 24 jam konsentrasi Na-CMC 0,3%
- K₃N₂ = Umur kecambah 36 jam, konsentrasi Na-CMC 0,3%
- K₁N₃ = Umur kecambah 12 jam, konsentrasi Na-CMC 0,4%
- K₂N₃ = Umur kecambah 24 jam, konsentrasi Na-CMC 0,4%
- K₃N₃ = Umur kecambah 36 jam, konsentrasi Na-CMC 0,4%.

Analisis Data

Setelah didapatkan data hasil percobaan maka dilakukan analisa data yaitu :

- a. Analisa ragam
Penelitian ini menggunakan analisa ragam klasifikasi dua arah dengan hipotesis sebagai berikut:
 $H_0 = 0$ (berarti tidak ada perbedaan pengaruh terhadap respon yang diamati)
 $H_1 \neq 0$ (berarti ada perbedaan pengaruh terhadap respon yang diamati)
- b. Perbandingan berganda
Jika hipotesis 0 diterima (Hi ditolak), maka penelusuran lebih lanjut tidak diperlukan lagi. Namun jika hipotesis nol ditolak (Hi diterima) maka dilakukan pengujian lebih lanjut melalui uji beda nyata terkecil (BNT) yang dapat dirumuskan sebagai berikut:
 $BNT = t^{1/2}$
- c. Analisa Regresi
Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan parameter yang diamati digunakan analisa regresi dengan rumus sebagai berikut:
 $Y = b_0 + b_1 X + \Sigma$ (untuk respon linier)

Pelaksanaan

Proses Pembuatan Kecambah Kacang Hijau

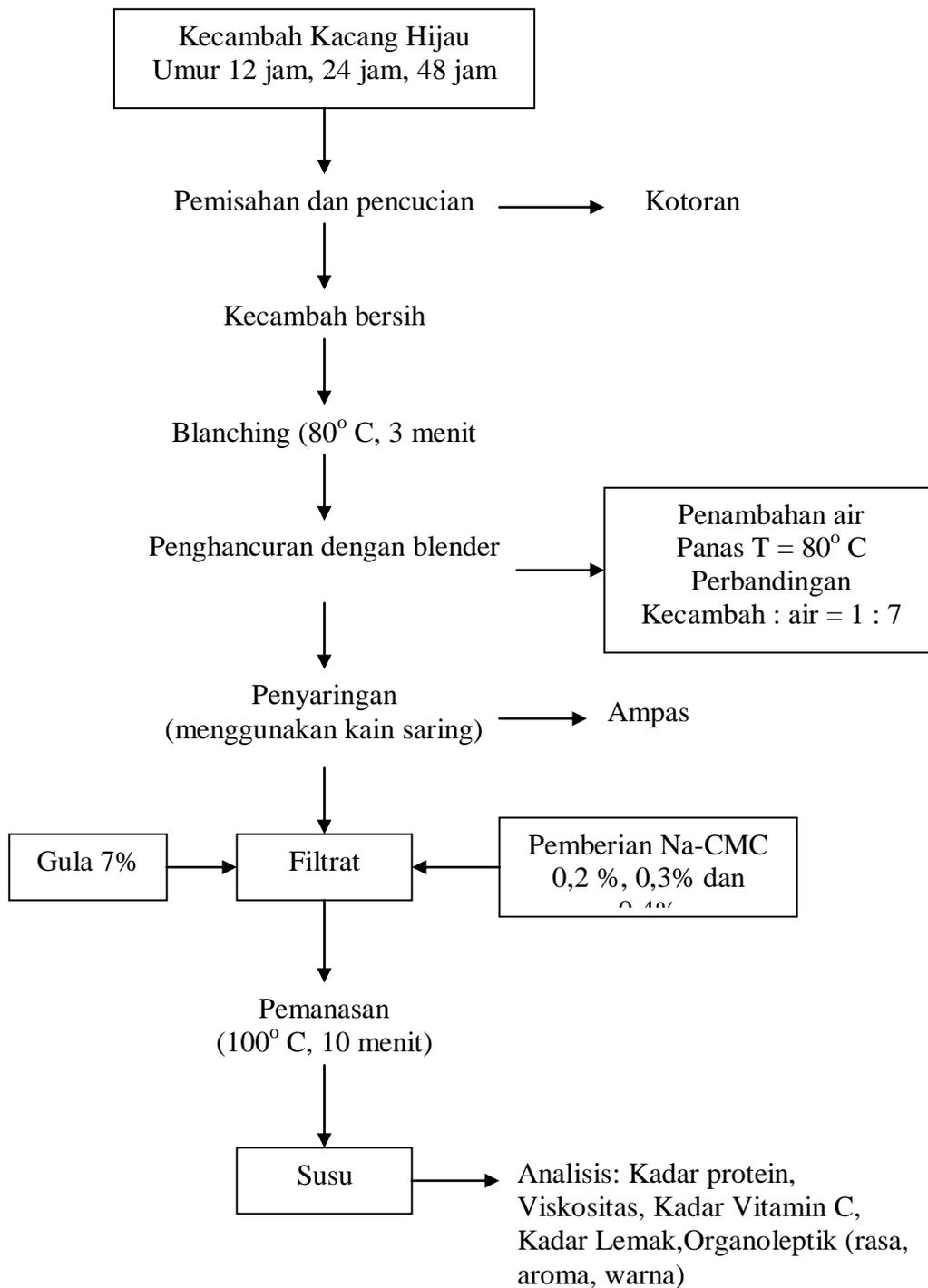
- a) Kacang hijau disortasi dan dicuci sampai bersih kemudian direndam ± 6 jam, selanjutnya ditiriskan dalam suatu keranjang yang telah dialasi kertas koran atau kain.
- b) Keranjang yang berisi kacang hijau diletakkan ditempat yang lembab (suhu kamar), kemudian dilakukan perkecambahan selama 12 jam, 24 jam dan 36 jam, setiap 6 jam sekali dilakukan penyiraman dengan air.
- c) Setelah perkecambahan selesai, kemudian dibuang kulitnya setelah itu kecambah ditimbang dan diambil 100 g untuk proses selanjutnya.

Proses Pembuatan Susu dari Kecambah Kacang Hijau

- a) Pemisahan bahan. Bahan yang dibutuhkan disiapkan sesuai dengan kebutuhan, kemudian disortasi (memisahkan bahan dengan kotoran, bahan yang rusak dengan yang baik). Kotoran dan bahan yang rusak dibuang agar didapatkan hasil yang sesuai dengan keinginan.
- b) Blanching. Kecambah yang sudah dibersihkan, diblanching pada suhu 80°C selama 3 menit.
- c) Penghancuran dan penyarian. Kecambah yang sudah diblanching selanjutnya dihancurkan dengan blender selama ± 5 menit sampai menjadi pasta yang halus. Volume air yang ditambahkan dalam pembuatan susu ini adalah 1 : 7 (100 gram kecambah : 700 ml air).
- d) Penyaringan. Filtrat selanjutnya disaring dengan menggunakan kain saring.
- e) Pemasakan. Pada tahap pemasakan ini ditambahkan gula sebanyak 7 % dan Na-CMC 0.2 %, 0.3% dan 0,4 %. Pemasakan dilakukan sampai mendidih selama ± 10 menit sambil diaduk.

Pengamatan dan Pengujian

Pengamatan dan pengujian yang dilakukan terhadap susu dari kecambah kacang hijau meliputi kadar protein, kadar vitamin C, kadar lemak, viskositas, dan organoleptik yang meliputi rasa, aroma dan warna.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian Susu Kecambah Kacang Hijau

HASIL DAN PEMBAHASAN

Protein

Hasil sidik ragam data menunjukkan bahwa :

1. Pengelompokan berdasarkan hari tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap protein, dengan demikian perbedaan hari tidak memberi pengaruh atau kontribusi terhadap protein.
2. Perbedaan umur kecambah kacang hijau (K) menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata terhadap protein.
3. Penambahan konsentrasi Na – CMC (N) tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap protein.
4. Tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata antar masing-masing taraf faktor terhadap protein.

Oleh karena interaksi tidak nyata maka penelusuran lebih lanjut difokuskan pada pengaruh utamanya, dalam hal ini adalah perbedaan umur kecambah kacang hijau. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan umur kecambah kacang hijau terhadap kandungan protein susu kecambah kacang hijau terhadap kandungan protein susu kecambah kacang hijau dilakukan melalui uji BNT terhadap faktor dengan hasil seperti terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai BNT Umur Kecambah Kacang Hijau

Variabel		K3(N)	K2(N)	K1(N)	Notasi
		0.322	0.387	0.471	
K1(N)	0.471	0.149*	0.084*		A
K2(N)	0.387	0.064			B
K3(N)	0.322				B

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda; Nilai BNT 5 % = 0,0687

Berdasarkan uji BNT 5% diatas, dapat disimpulkan bahwa antara umur kecambah 12 jam (K_1) dan 36 jam (K_3) menunjukkan ada perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$), umur kecambah 12 jam (K_1) dan 24 jam (K_2) juga ada perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) tetapi umur kecambah 24 jam (K_2) dan 36 jam (K_3) tidak ada perbedaan pengaruh yang nyata terhadap protein susu kecambah kacang hijau. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama umur kecambah cenderung memberikan jumlah protein yang lebih kecil.

Rerata kadar protein tertinggi pada susu kecambah kacang hijau adalah 0,471 % diperoleh dari perlakuan umur kecambah 12 jam. Dari hasil analisa di atas, prosentasi kadar proteinnya lebih rendah dari nilai gizi kecambah kacang hijau tiap 100gram yang tertera pada Tabel 3. Hal ini dimungkinkan karena pada penelitian ini terdapat proses pemanasan dengan suhu 100^0 C selama 10 menit (Gambar 3). Sedangkan rerata kadar protein terendah adalah 0,322 % diperoleh dari perlakuan umur kecambah 36 jam. Selanjutnya untuk melihat kecenderungan respon kadar protein terhadap perlakuan umur kecambah dapat dilakukan melalui pendekatan garis regresi (Gambar 4). Sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Kamil (1986) bahwa, selama perkecambahan terjadi proses pemecahan senyawa-senyawa yang bermolekul besar dan kompleks menjadi senyawa bermolekul lebih kecil dan larut dalam air.

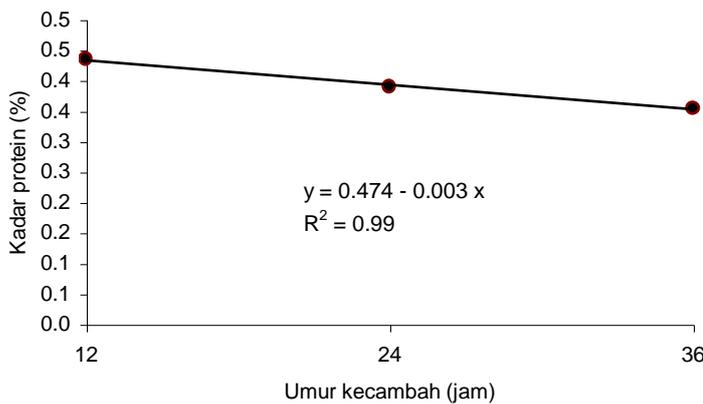
Salah satu senyawa yang bermolekul besar adalah protein. Protein ini dipecahkan oleh enzim proteolitik menjadi asam-asam amino. Asam amino merupakan salah satu senyawa bermolekul kecil, larut dalam air dan dapat diangkut ke daerah yang membutuhkan untuk pertumbuhan jaringan tanaman seperti embryonic axic, plumle dan

radikula. Karena protein telah terpecah dan digunakan untuk pertumbuhan tanaman maka jumlah protein dalam bahan semakin berkurang.

Pada penambahan konsentrasi Na-CMC tidak terdapat perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein pada taraf 0,5 %, oleh sebab itu tidak perlu dilanjutkan lagi dengan uji BNT. Tidak adanya pengaruh yang nyata pada penambahan konsentrasi Na-CMC terhadap kadar protein bisa disebabkan karena fungsi Na-CMC adalah sebagai pengental, pencegah terjadinya retrogradasi dan sinersis pada bahan makanan juga untuk mendapatkan tekstur yang baik sehingga tidak mempengaruhi kadar protein baik secara kimia maupun fisik.

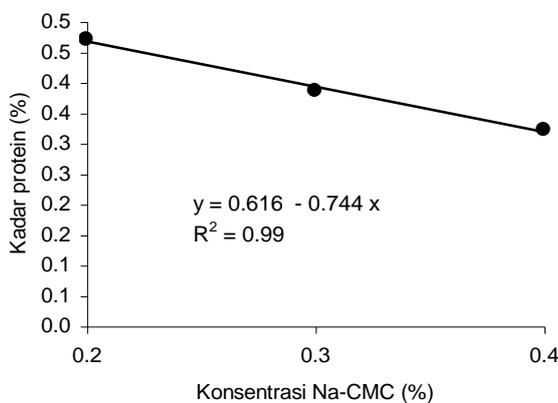
Menurut Winarno (1992), protein akan mengalami kerusakan oleh pH, suhu, tekanan osmotik tinggi, perlakuan mekanis dan logam berat. Na-CMC tidak memicu terjadinya faktor yang menyebabkan kerusakan protein tersebut, akan tetapi dengan pendekatan regresi dapat dilihat kecenderungan respon kadar protein terhadap perlakuan penambahan konsentrasi Na-CMC yang menunjukkan bahwa semakin banyak Na-CMC yang ditambahkan maka kadar protein akan semakin menurun secara linier.

Kecenderungan penurunan kadar protein ini kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya tekanan osmotik cairan akibat meningkatnya Na-CMC yang berbentuk



garam CMC, meskipun secara statistik tidak signifikan.

Gambar 4. Respon Kadar Protein terhadap Umur Kecambah



Gambar 5. Respon Kadar Protein terhadap Konsentrasi Na-CMC

Umur kecambah 12 jam dengan nilai tertinggi (0,471 %) merupakan perlakuan terbaik untuk parameter kadar protein pada faktor umur kecambah, sedangkan penambahan konsentrasi Na-CMC sebesar 0,2 % dengan nilai tertinggi (0,46 %) merupakan perlakuan terbaik untuk parameter kadar protein pada faktor penambahan konsentrasi Na-CMC.

Vitamin C

Hasil sidik ragam data menunjukkan bahwa :

1. Pengelompokan berdasarkan hari tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap vitamin C, dengan demikian perbedaan hari tidak memberi pengaruh atau kontribusi terhadap vitamin C.
2. Perbedaan umur kecambah kacang hijau (K) menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap vitamin C.
3. Penambahan konsentrasi Na-CMC (N) tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap vitamin C.
4. Tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata ($P > 0,05$) antar masing-masing taraf faktor terhadap vitamin C.

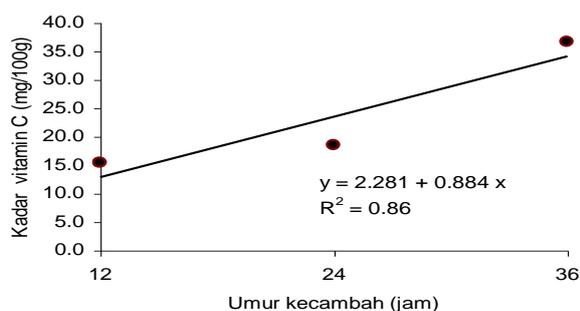
Oleh karena interaksi yang tidak nyata, maka penelusuran lebih lanjut difokuskan pada pengaruh utamanya, dalam hal ini adalah umur kecambah kacang hijau. Untuk mengetahui pengaruh umur kecambah kacang hijau terhadap kandungan vitamin C susu kecambah kacang hijau dilakukan melalui uji BNT terhadap faktor dengan hasil seperti terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai BNT Umur Kecambah Kacang Hijau

Variabel		K1(N)	K2(N)	K3(N)	Notasi
		15.400	18.480	36.618	
K3(N)	36.618	21.218*	18.138*		a
K2(N)	18.480	3.080			b
K1(N)	15.400				b

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda. Nilai BNT 5 % = 6,70526

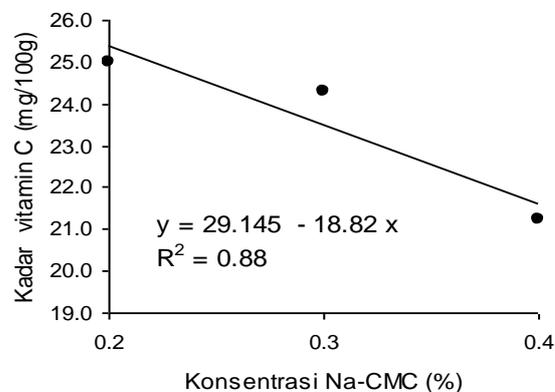
Berdasarkan uji diatas, disimpulkan bahwa antara umur kecambah 12 jam (K₁) dan 36 jam (K₃) menunjukkan ada perbedaan pengaruh yang sangat nyata, umur kecambah 24 jam (K₂) dan 36 jam (K₃) juga ada perbedaan pengaruh yang sangat nyata tetapi umur kecambah 12 jam (K₁) dan 24 jam (K₂) tidak ada perbedaan pengaruh yang nyata terhadap vitamin C susu kecambah kacang hijau. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama umur kecambah cenderung memberikan jumlah vitamin C yang semakin meningkat.



Gambar 6. Respon Vitamin C terhadap Umur Kecambah

Gambar diatas dapat diketahui bahwa semakin lama umur kecambah jumlah vitamin C semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Santoso, dkk (1994) bahwa pada umur tertentu dari pertumbuhan kecambah terjadi peningkatan kemampuan untuk mensintesis vitamin. Kecambah mempunyai vitamin C lebih banyak dibandingkan dengan bentuk bijinya dimana vitamin C mulai terbentuk pada hari pertama berkecambah hingga mencapai 30 mg per 100 gram setelah 48 jam.

Pada penambahan konsentrasi Na-CMC tidak terdapat perbedaan pengaruh yang nyata terhadap vitamin C bisa disebabkan karena taraf konsentrasi Na-CMC yang dipakai dalam percobaan terlalu dekat akan tetapi dengan pendekatan regresi dapat dilihat kecenderungan respon vitamin C terhadap perlakuan penambahan konsentrasi Na-CMC yang menunjukkan bahwa semakin banyak Na-CMC ditambahkan maka vitamin C akan semakin turun secara linier. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Respon Vitamin C Terhadap Konsentrasi Na-CMC

Perlakuan umur kecambah kacang hijau 36 jam (K_3) dengan nilai tertinggi 36.618 mg/100 g merupakan perlakuan terbaik untuk parameter viskositas pada faktor umur kecambah, sedangkan penambahan konsentrasi Na-CMC sebesar 0,2 % (N_1) dengan nilai tertinggi 25,7 mg/100 g merupakan perlakuan terbaik untuk parameter vitamin C pada faktor penambahan konsentrasi Na-CMC. Menurut Abdullah dan Baldwin (1984), selama proses perkecambahan kacang hijau jumlah thiamin, riboflavin, niasin dan asam askorbat (vitamin C) mengalami peningkatan yang cukup besar.

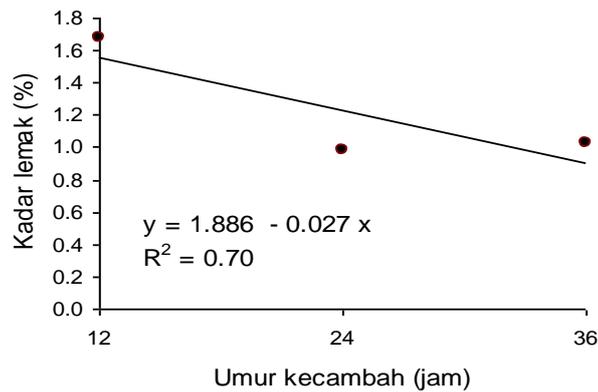
Lemak

Hasil sidik ragam data menunjukkan bahwa :

1. Pengelompokan berdasarkan hari tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar lemak, dengan demikian perbedaan hari tidak memberi pengaruh atau kontribusi terhadap lemak dari masing-masing perlakuan umur kecambah.
2. Umur kecambah kacang hijau (K) tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar lemak.
3. Penambahan konsentrasi Na-CMC (N) tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar lemak.

4. Tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata ($P > 0,05$) antar masing-masing taraf faktor terhadap kadar lemak.

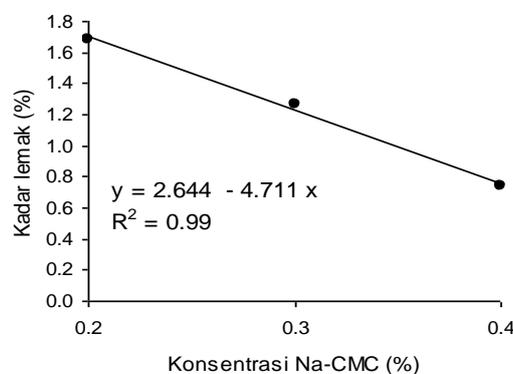
Oleh karena semua sumber keragaman atau perlakuan tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata, maka penelusuran lebih lanjut tidak diperlukan lagi. Selanjutnya untuk melihat kecenderungan respon kadar lemak terhadap perlakuan umur kecambah dapat dilakukan melalui pendekatan garis regresi dengan hasil seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Respon Kadar Lemak terhadap Umur Kecambah

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa penurunan kadar lemak secara linier pada susu kecambah kacang hijau berhubungan dengan umur kecambah yang dilakukan. Semakin lama umur kecambah kacang hijau maka cenderung menghasilkan kadar lemak yang sedikit pula. Hal ini sesuai pendapat Kamil (1986) bahwa, pada saat berkecambah terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna. Tetapi selama proses itu juga terjadi peningkatan vitamin, sedangkan kadar lemaknya mengalami penurunan.

Rerata kadar lemak tertinggi pada susu kecambah kacang hijau adalah 1,57% diperoleh dari perlakuan umur kecambah 12 jam (K_1), sedangkan rerata terendah adalah 1,0 % diperoleh dari perlakuan umur kecambah 24 jam (K_2). Untuk melihat kecenderungan respon kadar lemak terhadap penambahan konsentrasi Na-CMC dapat dilihat melalui pendekatan garis regresi pada Gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Respon Kadar Lemak terhadap Konsentrasi Na-CMC

Pada penambahan konsentrasi Na-CMC tidak terdapat perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak, hal ini bisa disebabkan karena taraf konsentrasi Na-CMC yang dipakai dalam penelitian terlalu dekat. Dari pendekatan garis regresi diketahui bahwa semakin banyak Na-CMC yang ditambahkan maka kadar lemaknya semakin menurun secara linier. Perlakuan terbaik untuk parameter kadar lemak pada faktor umur kecambah yaitu 12 jam (K_1) dengan nilai 1,57 % sedangkan pada faktor konsentrasi Na-CMC adalah 0,2% (N_1) sebesar 1,71 %.

Viskositas

Hasil sidik ragam data menunjukkan bahwa :

1. Pengelompokan berdasarkan hari menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap viskositas, dengan demikian perbedaan hari memberi pengaruh atau kontribusi terhadap viskositas dari masing-masing perlakuan umur kecambah.
2. Umur kecambah kacang hijau (K) menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap viskositas.
3. Penambahan konsentrasi Na-CMC (N) tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap viskositas.
4. Tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata ($P > 0,05$) antar masing-masing taraf faktor terhadap viskositas.

Oleh karena interaksi tidak nyata, maka penelusuran lebih lanjut difokuskan pada pengaruh utamanya yaitu perbedaan umur kecambah kacang hijau. Seharusnya antara umur kecambah dan penambahan konsentrasi Na-CMC ada interaksi yang menunjukkan perbedaan arah respon. Akan tetapi dari hasil sidik ragam tidak terdapat interaksi yang nyata, hal ini mungkin disebabkan karena taraf pada masing-masing faktor yang dipakai dalam percobaan terlalu dekat sehingga interaksinya tidak nyata.

Dari hasil uji BNT umur kecambah kacang hijau diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 14.

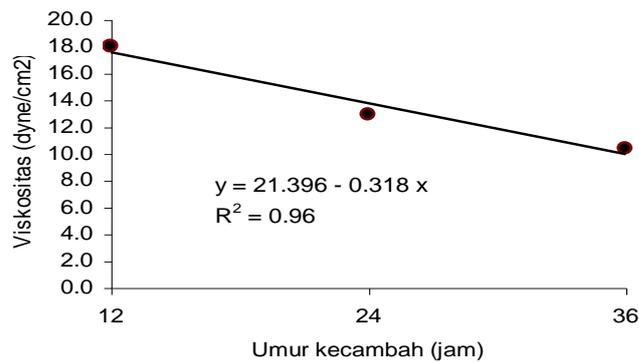
Tabel 14. Nilai BNT Umur Kecambah Kacang Hijau

		K3(N)	K2(N)	K1(N)	Notasi
		10.378	12.904	18.010	
K1(N)	18.010	7.632*	5.106*		A
K2(N)	12.904	2.527			B
K3(N)	10.378				B

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda. Nilai BNT 5 % = 3,84651

Dengan melihat hasil uji BNT diatas dapat disimpulkan bahwa antara umur kecambah 12 jam (K_1) dan dan 36 jam (K_3) menunjukkan ada perbedaan pengaruh yang sangat nyata, umur kecambah 12 jam (K_1) dan 24 jam (K_2) juga ada perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) tetapi umur kecambah 24 jam (K_2) dan 36 jam (K_3) tidak ada perbedaan pengaruh yang nyata terhadap viskositas susu kecambah kacang hijau. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama umur kecambah viskositasnya semakin berkurang.

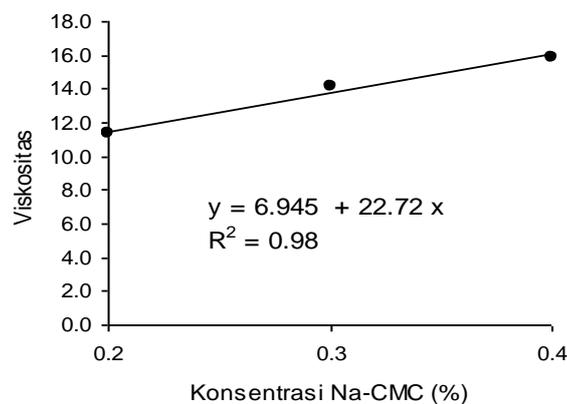
Rerata viskositas tertinggi pada susu kecambah kacang hijau adalah 18.010 cps diperoleh dari perlakuan umur kecambah 12 jam, sedangkan rerata viskositas terendah adalah 10,378 cps diperoleh dari perlakuan umur kecambah 36 jam. Selanjutnya untuk melihat kecenderungan respon viskositas terhadap perlakuan dapat dilakukan melalui pendekatan garis regresi dengan hasil seperti terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Respon Viskositas terhadap Umur Kecambah

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa penurunan viskositas secara linier pada susu kecambah kacang hijau berhubungan dengan umur kecambah yang dilakukan. Menurut Kamil (1986), selama perkecambahan terjadi proses pemecahan senyawa-senyawa yang bermolekul besar dan kompleks menjadi senyawa-senyawa yang bermolekul kecil dan larut dalam air. Sehingga dengan semakin lama umur kecambah yang dilakukan maka viskositas cenderung berkurang maka susu kecambah kacang hijau yang dihasilkan semakin encer.

Pada penambahan konsentrasi Na-CMC tidak terdapat perbedaan pengaruh yang nyata terhadap viskositas pada taraf 0,5 % , oleh sebab itu tidak perlu dilanjutkan lagi dengan Uji BNT. Tidak adanya pengaruh yang nyata pada penambahan konsentrasi Na-CMC terhadap viskositas bisa disebabkan karena taraf Na-CMC yang dipakai dalam percobaan terlalu dekat, akan tetapi dengan pendekatan regresi dapat dilihat kecenderungan respon viskositas terhadap perlakuan penambahan konsentrasi Na-CMC yang menunjukkan bahwa semakin banyak Na-CMC ditambahkan maka viskositas akan semakin meningkat naik secara linier. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Respon Viskositas terhadap penambahan Na-CMC

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa peningkatan viskositas secara linier pada susu kecambah kacang hijau berhubungan dengan penambahan konsentrasi Na-

CMC yang diberikan. Rerata viskositas tertinggi pada susu kecambah kacang hijau adalah 16,010 cps diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi Na-CMC 0,4 %, sedangkan viskositas terendah adalah 11,078 cps diperoleh dari perlakuan penambahan konsentrasi Na-CMC 0,2 %. Hal ini terjadi karena semakin besar Na-CMC yang ditambahkan maka semakin besar pula aktivitas butiran Na-CMC dalam mengikat air. Fardiaz (1986) berpendapat bahwa, peningkatan viskositas bahan pangan yang mengandung hidrokoloid disebabkan oleh kemampuan dari molekul-molekul hidrokoloid dalam mengikat air.

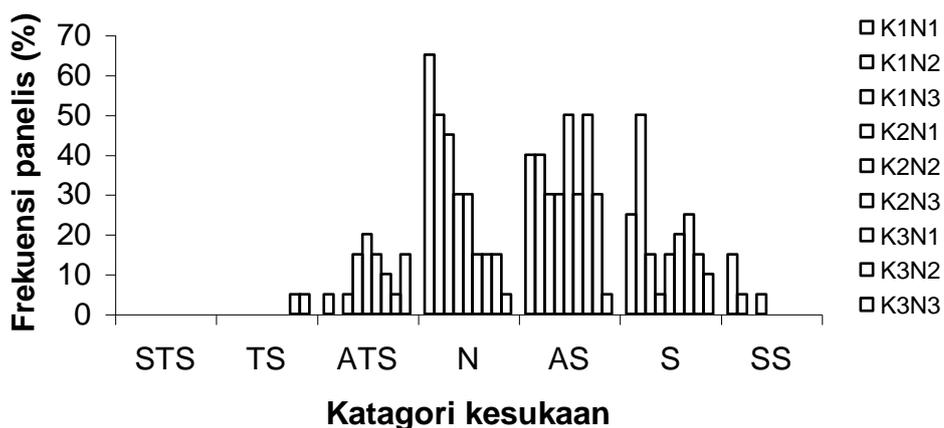
Menurut Tranggono (1990), pada dasarnya hampir semua jenis penstabil dapat membentuk gel yang teksturnya tegar dan tidak mengalir, sehingga konsentrasi Na-CMC semakin tinggi maka kekentalan minuman akan meningkat pula. Kekentalan yang tinggi disebabkan oleh air yang tadinya bergerak sebelum suspensi dipanaskan, tidak dapat bergerak lagi setelah suspensi dipanaskan. Kekentalan larutan juga dipengaruhi oleh jenis bahan, pemanasan dan kepekatan serta keberadaan bahan-bahan lain dalam larutan.

Umur kecambah kacang hijau 12 jam dengan nilai tertinggi (18,010 cps) merupakan perlakuan terbaik untuk parameter viskositas pada faktor umur kecambah, sedangkan penambahan konsentrasi Na-CMC sebesar 0,4 % dengan nilai tertinggi (16,010 cps) merupakan perlakuan terbaik untuk parameter viskositas pada faktor penambahan konsentrasi Na-CMC.

PENILAIAN ORGANOLEPTIK

Aroma

Prosentase tingkat kesukaan dari 20 panelis terhadap aroma susu kecambah kacang hijau sangat bervariasi pada masing-masing perlakuan. Sebagian panelis memberikan penilaian netral pada aroma susu kecambah kacang hijau pada perlakuan K₁N₁(65%), sedangkan penilaian panelis terhadap aroma yang terendah (tidak suka) diperoleh dari perlakuan K₃N₂ dan K₃N₃ yaitu 5%. Perlakuan yang mendapat nilai tertinggi (sangat suka) dari panelis adalah perlakuan K₁N₁ (15%), K₁N₂ dan K₂N₁ masing-masing 5%. Perlakuan K₁N₂ adalah perlakuan yang paling banyak disukai oleh panelis (50%). Untuk melihat respon panelis terhadap tingkat kesukaan aroma pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 12.



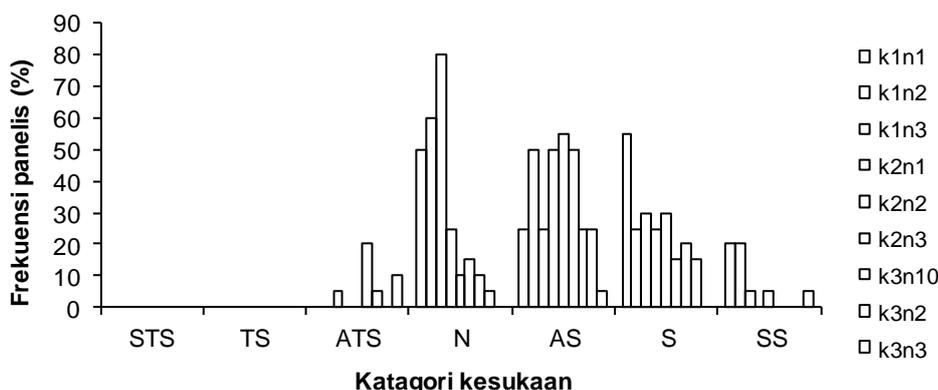
Gambar 12. Histogram frekuensi kesukaan panelis terhadap aroma

Gambar diatas menunjukkan bahwa prosentase tertinggi dari tingkat kesukaan susu kecambah kacang hijau diperoleh dari umur kecambah 12 jam dengan konsentrasi Na-CMC 0,2 % yaitu 65 %, sedangkan tingkat kesukaan terendah diperoleh dari

kombinasi perlakuan umur kecambah 36 jam dengan konsentrasi Na-CMC 0,4 % yaitu 5 %. Hal ini diduga karena semakin bertambah umur kecambah cenderung memberikan tingkat kesukaan aroma yang semakin rendah. Selama perkecambahan terjadi pemecahan senyawa-senyawa bermolekul besar menjadi senyawa-senyawa bermolekul lebih kecil yang diperlukan untuk pertumbuhan jaringan tanaman, akibatnya semakin bertambah umur kecambah menyebabkan aroma kacang hijau semakin berkurang dan yang terbentuk adalah aroma khas kecambah kacang hijau. Menurut Soekarto (1985), timbulnya aroma yang lebih kuat pada kecambah mungkin terbentuk selama perkecambahan yang diperlukan oleh calon tanaman baru sebagai pelindung terhadap hama atau hewan yang memakannya.

Rasa

Penilaian rasa terendah (amat tidak suka) adalah K_1N_3 dan K_3N_1 masing-masing 5 %, K_3N_3 (10 %) dan K_2N_3 (20 %). Sedangkan perlakuan yang mendapat nilai tertinggi (sangat suka) dari panelis adalah perlakuan K_1N_1 , K_1N_2 (masing-masing 20%) K_1N_3 , K_2N_2 dan K_3N_3 masing-masing 5%. Untuk melihat respon panelis terhadap tingkat kesukaan rasa pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 13.

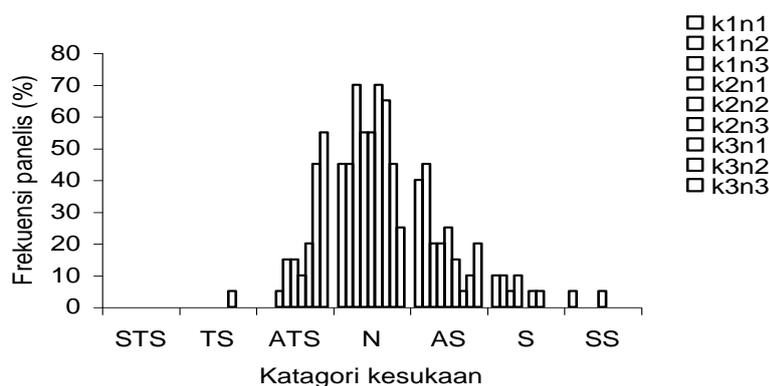


Gambar 13. Histogram frekuensi kesukaan panelis terhadap rasa

Pada histogram diatas menunjukkan bahwa prosentase tingkat kesukaan dari 20 panelis terhadap rasa susu kecambah kacang hijau cenderung bervariasi. Hal ini terjadi karena penilaian organoleptik adalah penilaian yang berdasarkan kesukaan sehingga hasil penilaiannya berbeda-beda. Sebagian panelis memberikan penilaian netral pada rasa susu kecambah kacang hijau pada perlakuan K_1N_3 yaitu 80%. Sedangkan untuk perlakuan K_3N_3 adalah 0 %, hal ini disebabkan karena semakin lama umur kecambah maka tingkat kesukaan terhadap rasa susu kecambah kacang hijau semakin rendah. Menurut Kamil (1986), selama perkecambahan terjadi proses pemecahan senyawa-senyawa bermolekul besar dan kompleks menjadi senyawa yang lebih kecil dan larut dalam air. Diduga dengan terpecahnya senyawa bermolekul besar tersebut berpengaruh terhadap rasa susu kecambah kacang hijau, sebab yang terbentuk adalah rasa khas kecambah kacang hijau.

Warna

Warna penting bagi banyak makanan, baik bagi makanan yang tidak diproses maupun bagi yang dimanufaktur. Bersama-sama dengan bau, rasa dan tekstur, warna memegang peranan penting dalam keterlibatan makanan. Selain itu, dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan, seperti pencoklatan dan pengkaramelan (de Man, 1997).



Gambar 14. Histogram frekuensi kesukaan panelis terhadap warna

Dari gambar histogram diatas dapat dilihat respon panelis terhadap tingkat kesukaan warna pada masing-masing perlakuan. Untuk perlakuan K_1N_3 dan K_2N_3 merupakan perlakuan penerimaan warna terhadap susu kecambah kacang hijau yang paling banyak dipilih oleh panelis pada katagori kesukaan netral, yaitu masing-masing 70 %. Perlakuan yang mendapat nilai tertinggi (sangat suka) dari panelis yaitu K_1N_1 dan K_2N_2 masing-masing 5%, sedangkan penilaian panelis terhadap warna yang terendah (tidak suka) adalah K_3N_1 (5%). Menurut Soekarto (1985), perubahan warna berkaitan erat dengan perombakan yang terjadi selama perkecambahan, terutama sintesa sel baru untuk membentuk jaringan calon tanaman.

KESIMPULAN

1. Umur kecambah menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar protein, vitamin C dan viskositas, dimana semakin lama umur kecambah dapat menurunkan kadar protein dan viskositas serta dapat meningkatkan vitamin C.
2. Umur kecambah tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak, dimana kadar lemak tertinggi (1,57 %) diperoleh dari umur kecambah 12 jam dan yang terendah (1,0 %) diperoleh dari umur kecambah 36 jam.
3. Penambahan konsentrasi Na-CMC tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein, vitamin c, kadar lemak dan viskositas. Dimana semakin banyak konsentrasi Na-CMC dapat menurunkan kadar protein, vitamin C dan kadar lemak serta dapat meningkatkan viskositas susu kecambah kacang hijau.
4. Umur kecambah dan penambahan konsentrasi Na-CMC tidak menunjukkan interaksi yang nyata.
5. Pengelompokan berdasarkan hari tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein, vitamin C dan kadar lemak tetapi memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata terhadap viskositas.
6. Penilaian organoleptik yang mendapat prosentasi terbanyak dari panelis untuk aroma adalah perlakuan K_1N_1 (65%) dengan nilai netral, perlakuan K_1N_3 (80%) mendapat penilaian terbanyak pada rasa dengan nilai netral, perlakuan K_1N_3 dan K_2N_3 (masing-masing 70%) merupakan prosentasi terbanyak dari panelis untuk warna dengan nilai netral.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah dan Baldwin. 1984. *Mineral and Vitamin Contents of Seed and Sprout of Newly Available Small-Seed Soybean and Market Sample of Mungbean*. Diterjemahkan Oleh Mudjiharto. Puslitbang Gizi. Bogor
- Aman dan Harjo. 1973. *Perbaikan Mutu Susu Kedelai Di dalam Botol*. Departemen Perindustrian. Bogor.
- Anonimous. 1984. *Produksi Gula Nasional*. UI Press. Jakarta.
- Anonymou. 1997. *Susu Kedelai Tak Kalah Dengan Susu Sapi*. <http://www.Indomedia.com/intisari/1997/jan/Diet/htm>
- Anonymou. 2000^a. *Kacang Hijau*. htm-23k / <http://www.asiamaya.com>
- Buckle K. A., R.A. Edward, G.H. Flett, M. Catton. 1987. *Food Science*. Cetakan II Alih Bahasa Hari Purnomo. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta.
- Danarti dan Najiyati S. 1998. *Palawija (Budidaya dan Analisis Usaha)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- de Man J.H. 1997. *Principles of Food Chemistry. Edisi II*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Kimia. PAU Pangan dan Gizi. ITB. Bandung.
- Fardiaz D. 1986. *Hidrokoloid dalam Industri Pangan dan Gizi*. IPB. Bogor.
- Hadiwiyoto S. 1983. *Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Liberty. Yogyakarta.
- Hermana. 1986. *Pengolahan Kedelai Menjadi Berbagai Bahan Makanan Bergizi*. IPB. Bogor.
- Hutami S., Novianti S., Ig. V. Satarto. 1993. *Prospek dan Pengembangan Kacang Hijau*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Koswara. 1992. *Susu Kedelai*. Kanisius. Yogyakarta.
- Koswara. 1995. *Teknologi Pengolahan kedelai Menjadi Makanan Bermutu* Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Manulang M. dan Y. D. Suratno. 1996. *Pengaruh Germinasi Terhadap Kandungan Tokoferol dari Kacang Kedelai (Glycinemax), Kacang Tanah (Aracis hypogen) dan Kacang Hijau (Vigna radiata)*. Buletin Teknologi dan Industri Pangan. Jakarta.
- Pribadi T. 1997. *Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Derajat Substitusi dalam Pembuatan CMC*. Simposium Selulose dan Keton I. Lembaga penelitian Selulosa. Bandung.
- Rukmana R. 1997. *Kacang Hijau Budidaya dan Paska Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso B. A dan Purwani E. Y. 1994. *Pengolahan Kacang Hijau Menunjang Agroindustri*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi. Bogor.
- Soeprapto dan Marzuki R. 2001. *Bertanam Kacang Hijau*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Somaatmadja S. 1993. *Proses Sumber Daya Nabati Asia Tenggara II Kacang-kacangan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sudarmadji S. 1982. *Bahan-Bahan Pemanis*. Agritech. Yogyakarta.
- Sudarmadji. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Soekarto, S. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta
- Tranggono. 1990. *Bahan-bahan Tambahan Pangan (Food Additives)*. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Winarno F.G.. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Pustaka Utama. Jakarta.