

Efektifitas Buah Asam Kandis (*Garcinia diocia* Blume) sebagai Bahan Penggumpal dan Pengawet pada Produk Tahu

Effectiveness Of Kandis Acid (*Garcinia Diocia* Blume) As Coagulant Agent And Preservative On Tofu Product

Ilhamsyah Azri¹, Akhyar Ali², Yelmira Zalfiatri²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: ilhamazri08@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh konsentrasi terbaik dari asam kandis sebagai koagulan dan bahan pengawet dalam produk tahu . Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 perlakuan dan 3 kali ulangan yang diikuti uji DNMRT pada taraf 5%. Perlakuan penelitian ini sebagai berikut AK1 (konsentrasi larutan asam kandis 7,5%), AK2 (konsentrasi larutan asam kandis 10,0%), AK3 (konsentrasi larutan asam kandis 12,5%), AK4 (konsentrasi larutan asam kandis 15,0%), AK5 (konsentrasi larutan asam kandis 17,5%) dan AK6 (konsentrasi larutan asam kandis 20,0%). Parameter yang diamati adalah tingkat keasaman (pH), protein, total bakteri serta uji sensori deskriptif dan hedonik terhadap rasa, warna dan kelembutan. Perlakuan terpilih penelitian ini adalah konsentrasi larutan asam kandis 15% yang memiliki tingkat keasaman (pH) sebanyak 4,58, protein 15,65% dan cemaran mikroba 8,22 Cfu/ml, rasa tidak asam , warna agak putih dan tekstur agak lembut.

Kata kunci : asam kandis, tahu, penggumpal, pengawet

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain the best concentration from kandis acid as a coagulant agent and preservative in tofu product. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with six treatments and three replications, followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at level 5%. The treatment of this research were AK1 (the concentration of the kandis acid solution 7,5%), AK2 (the concentration of the kandis acid solution 10,0%), AK3 (the concentration of the kandis acid solution 12,5%), AK4 (the concentration of the kandis acid solution 15,0%), AK5 (the concentration of the kandis acid solution 17,5%) and AK6 (the concentration of the kandis acid solution 20,0%). The analysis observed were acidity (pH), protein, total bacteria, descriptive and hedonic sensory tests of taste, color and softness. The best treatment of this research was the concentration of 15% kandis acid solution which has acidity level (pH) of 4.58, protein 15.65%, total bacteria 8.22 Cfu/ml, taste not sour, slightly color and slightly soft texture.

Keyword : kandis acid, tofu, coagulant agent, preservative

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu sumber protein yang baik apabila jumlah protein yang terkandung didalam tahu mencakup 8-9 gram/100 gram. Produk olahan kedelai ini mengandung air 86%, protein 8-12%, lemak 4-6%, dan karbohidrat 1-6%. Kandungan asam lemak jenuh tahu rendah, bebas kolesterol dan mengandung berbagai mineral diantaranya kalsium, zat besi, fosfat, kalium, natrium, vitamin diantaranya kolin, vitamin B dan vitamin E. Berbagai tahapan dapat dilakukan dalam proses pembuatan tahu.

Proses pembuatan tahu dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bahan baku yang digunakan, proses yang meliputi dari ekstraksi protein kedelai dan proses koagulasi (penggumpalan). Salah satu cara penggumpalan yang sering dilakukan dalam pembuatan tahu ialah menggunakan asam. Bahan penggumpal yang umum digunakan adalah asam laktat, asam cuka dan senyawa-senyawa asam organik seperti asam sitrat.

Asam cuka yang digunakan sebagai salah satu bahan penggumpal tahu berperan sebagai pengawet. Asam akan menurunkan pH bahan pangan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk, jumlah asam yang cukup akan menyebabkan denaturasi protein bakteri. Asam cuka juga berfungsi untuk menambah cita rasa, mengurangi rasa manis dan dapat pula memperbaiki tekstur. tetapi penggunaan asam cuka dalam pembuatan tahu belum adanya takaran yang pasti, sehingga dalam penggunaannya yang berlebihan akan menghasilkan tahu yang berasa asam dan penggunaannya sangat sedikit

akan menghasilkan jumlah gumpalan tahu yang sedikit.

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang terdapat pada tumbuhan genus citrus. Asam sitrat termasuk kedalam golongan asam karboksilat sama halnya asam cuka yang bisa digunakan dalam pembuatan tahu. Yulistini *et al.* (2009), dengan penelitiannya mengenai efektifitas asam sitrat sebagai bahan penggumpal dan pengawet pada produk tahu. Perlakuan terbaiknya ialah pada konsentrasi asam sitrat 15%, yang menghasilkan produk tahu dengan pH penggumpalan 4,52, rendemen 168,19%, kadar air 78,02%, kadar protein 17,98% dan kelembutan 0,1003 mm/dt. Sama halnya dengan asam kandis yang di dalamnya juga terdapat asam organik diantaranya asam sitrat.

Asam kandis (*Garcinia dioica* Blume), termasuk dalam tanaman genus *Garcinia* yang tersebar di daerah tropis Asia. Asam kandis mengandung xanton, benzofenon, triterpen, flavonoid, benzoquinon, senyawa α -mangostin, cowanin, cowanol, cowasanton, rubrasanton, β -mangostin dan tetraprenil-tolouquinon. Asam kandis juga mengandung asam-asam organik seperti asam sitrat dan kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada buah asam kandis menghasilkan aktifitas antimikroba dan antioksidan, tetapi penggunaan asam kandis hanya sebatas sebagai bumbu masak, pemanfaatannya masih belum dimanfaatkan secara maksimal.

Penggunaan asam kandis dalam proses penggumpalan pada produk tahu diharapkan dapat menghasilkan tahu yang tahan lama dengan mutu yang baik. Berdasarkan uraian tersebut maka telah dilakukan

penelitian dengan judul Efektifitas Buah Asam Kandis (*Garcinia diocia* Blume) sebagai Bahan Penggumpal dan Pengawet pada Produk Tahu. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh konsentrasi yang tepat dari buah asam kandis sebagai bahan penggumpal dan pengawet pada produk tahu terhadap karakteristik dan sifat organoleptik.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian serta Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan Universitas Riau. Penelitian akan dilaksanakan selama 6 bulan mulai dari bulan April 2017 sampai September 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang kedelai dari pasar Syari'ah Ulul Albab, Rantau Sialang, Tanah Merah, Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Riau, selanjutnya asam kandis kering dari pasar Syari'ah Ulul Albab, Rantau Sialang, Tanah Merah, Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Riau, bahan berikutnya aquades, H_2SO_4 , NaOH, H_3BO_3 , HCl dan media agar.

Peralatan yang dipakai adalah cetakan tahu, kain saring, baskom, kelas ukur, pipet, pH meter, blender, mikro pipet, timbangan analitik, penetrometer, *autoclave*, kompor, *beaker glass*, *soxhlet*, cawan petri, neraca analitis, tabung reaksi, labu kjedahl, corong, buret, alat pres alat tulis dan dokumentasi (kamera).

Alat yang digunakan adalah pisau *stainless steel*, blender, *mixer*, *freezer*, gelas ukur, kertas saring, cawan petri, *beaker glass*, buret, tabung reaksi, labu takar, timbangan analitik, *stopwatch*, refraktometer, kompor, dandang, nampan, sendok, baskom, *cup*/gelas plastic, kamera, buku dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

- AK1: konsentrasi larutan asam kandis 7,5% (v/v)
- AK2: konsentrasi larutan asam kandis 10,0% (v/v)
- AK3: konsentrasi larutan asam kandis 12,5% (v/v)
- AK4: konsentrasi larutan asam kandis 15,0% (v/v)
- AK5: konsentrasi larutan asam kandis 17,5% (v/v)
- AK6: konsentrasi larutan asam kandis 20,0% (v/v)

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA. Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka dilanjutkan dengan Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Larutan Asam Kandis

Proses pembuatan larutan buah kering asam kandis adalah dengan cara kulit kering buah asam kandis disortasi kemudian ditimbang sebanyak 50 g yang selanjutnya dilakukan perendaman menggunakan 5000 ml air panas dengan suhu 100°C

selama 30 menit, kemudian disaring menggunakan saringan kain untuk memisahkan larutan asam kandis dengan ampasnya dan terakhir diperoleh larutan buah kering asam kandis.

Proses Pembuatan Tahu

Proses pembuatan tahu mengacu kepada Yulistiani *et al.* (2009), yaitu kacang kedelai dilakukan pencucian hingga bersih, dilakukan perendaman selama 12 jam dalam air bersih, dilakukan pencucian kembali dengan air bersih, sekaligus dilakukan pengupasan kulit ari kacang kedelai. Selanjutnya untuk proses penggilingan, 3kg kedelai ditambahkan air dengan perbandingan 1:5 dilakukan perebusan pada suhu 80°C (adanya gelembung-gelembung kecil), proses perebusan dihentikan kemudian diaduk secara perlahan. Proses penggumpalan dilakukan selama 30 menit menggunakan larutan asam kandis dengan perlakuan (7,5% ; 10,0% ; 12,5% ; 15,0% ; 17,5% dan 20,0% v/v), kemudian gumpalan yang terbentuk dilakukan pencetakan

menggunakan cetakan tahu dan dipres menggunakan alat pres.

Tahu yang telah dicetak kemudian disimpan pada suhu kamar dan dilakukan pengamatan selama 3 hari, mulai dari hari ke 1, 2 dan 3 setelah penyimpanan terhadap penentu tingkat keasaman (pH), untuk organoleptik dilakukan pada hari ke 3. Analisis kadar protein hanya dilakukan pada hari ke 1 dan pengamatan untuk total bakteri dilakukan pada hari ke 1, 2, 3 tanpa ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Keasaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan asam kandis sebagai penggumpal tahu berpengaruh terhadap tingkat keasaman (pH) tahu yang dihasilkan (Lampiran 9). Rata-rata pH yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tingkat keasaman tahu

Perlakuan	Tingkat keasaman
AK1: konsentrasi larutan asam kandis 7,5% (v/v)	4,89 ^c
AK2: konsentrasi larutan asam kandis 10,0% (v/v)	4,69 ^b
AK3: konsentrasi larutan asam kandis 12,5% (v/v)	4,71 ^b
AK4: konsentrasi larutan asam kandis 15,0% (v/v)	4,58 ^{ab}
AK5: konsentrasi larutan asam kandis 17,5% (v/v)	4,43 ^a
AK6: konsentrasi larutan asam kandis 20,0% (v/v)	4,42 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa rata-rata tingkat keasaman (pH) tahu berkisar 4,42-4,89. Tingkat keasaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan AK6 konsentrasi larutan asam kandis 20,0% dengan rata-rata

4,42 sedangkan tingkat keasaman terendah dihasilkan oleh perlakuan AK1 dengan rata-rata 4,89. Tingkat keasaman perlakuan AK1 berbeda dengan semua perlakuan. Tingkat keasaman perlakuan AK2 tidak

berbeda dengan perlakuan AK3 dan AK4 namun berbeda dengan perlakuan AK5 dan AK6. Tingkat keasaman perlakuan AK4 berbeda dengan perlakuan AK1 namun tidak berbeda dengan perlakuan lainnya. Tingkat keasaman perlakuan AK5 tidak berbeda dengan perlakuan AK4 dan AK6 namun berbeda dengan perlakuan lainnya.

Nilai rata-rata tingkat keasaman (pH) tahu pada tabel 3 dalam penelitian ini semakin menurun seiring semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis maka keasaman semakin meningkat sehingga nilai tingkat keasaman (pH) menurun. Keasaman yang dihasilkan oleh larutan asam kandis berasal dari kandungan kulit buah kering asam kandis yaitu Hidro Citrat Acid (HCA) dan asam oksalat.

Nilai tingkat keasaman (pH) tahu dalam penelitian ini sudah mendekati isoelektrik kacang kedelai yaitu 4,5 yang tidak jauh berbeda dengan penelitian Yulistiani *et al.* (2009), yang menggunakan asam sitrat sebagai bahan penggumpal tahu, dimana perlakuan terbaik pada penelitian tersebut yaitu konsentrasi asam sitrat 15% dengan pH 4,52. Hal ini disebabkan asam kandis juga memiliki kandungan berupa Hidro Citrat Acid (HCA) yang mampu untuk menurunkan pH.

Kadar Protein

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan asam kandis sebagai penggumpal tahu berpengaruh terhadap kadar protein tahu yang dihasilkan (Lampiran 10). Rata-rata kadar protein yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar protein tahu

Perlakuan	Rata-rata (%) Kadar protein
AK1: konsentrasi larutan asam kandis 7,5% (v/v)	11,03 ^a
AK2: konsentrasi larutan asam kandis 10,0% (v/v)	12,52 ^b
AK3: konsentrasi larutan asam kandis 12,5% (v/v)	12,66 ^c
AK4: konsentrasi larutan asam kandis 15,0% (v/v)	15,65 ^d
AK5: konsentrasi larutan asam kandis 17,5% (v/v)	15,39 ^e
AK6: konsentrasi larutan asam kandis 20,0% (v/v)	15,16 ^f

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa rata-rata kadar protein tahu berkisar 11,03%-15,65%. Kadar protein tahu tertinggi dihasilkan oleh perlakuan AK4 konsentrasi larutan asam kandis 15,0% dengan rata-rata 15,65% sedangkan kadar protein tahu terendah dihasilkan oleh perlakuan AK1 dengan rata-rata 11,03%. Kadar protein dalam penelitian ini berbeda pada setiap perlakuan.

Kadar protein tahu dalam penelitian ini semakin meningkat seiring semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis yang digunakan. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis maka nilai pH kadar protein tahu menurun. Nilai pH yang semakin menurun dan mendekati pH isoelektrik kacang kedelai akan menghasilkan kadar protein yang semakin mudah menggumpal dan mengendap.

Semakin tinggi larutan asam kandis hingga mendekati pH isoelektrik yang digunakan pada penelitian ini, maka semakin banyak kadar protein tahu yang menggumpal. Hal ini sesuai dengan penelitian Yunistiani et al. (2009) yang menggunakan asam sitrat sebagai bahan penggumpal tahu, dimana pada konsentrasi larutan asam sitrat 15% kadar protein yang dihasilkan paling tinggi, dikarenakan pH penggumpalan kadar protein 15% adalah yang paling mendekati pH isoelektrik yaitu 4,52. Menurut Purbowatiningrum et al. (2006), proses koagulasi yang maksimum terjadi pada pH 4,5 (pH isoelektrik) yang ditandai dengan kelarutan protein terendah atau kadar protein produk tahu tertinggi.

Protein tahu akan menggumpal akibat denaturasi. Denaturasi dalam penelitian ini disebabkan oleh asam kandis. Sifat asam yang terdapat pada asam kandis membuat pembentukan koagulasi pada kadar protein tahu. Menurut Triyono (2010), asam akan memecah ikatan ion intramolekul yang menyebabkan koagulasi kadar protein. Semakin lama kadar protein

bereaksi dengan asam maka semakin besar ikatan peptida terhidrolisis sehingga struktur primer kadar protein rusak.

Menurut Anglemer dan Montgomery (1976) dalam Suhaidi (2003), protein kedelai yang sebagian besar adalah globulin, mempunyai titik isoelektrik 4,5. Globulin akan mengendap pada pH 4,1 sedangkan kadar protein lainnya seperti proteosa, prolamin dan albumin bersifat larut dalam air sehingga diperkirakan penurunan kadar protein dalam pembuatan tahu disebabkan asam yang digunakan. Kadar protein dalam penelitian ini sudah memenuhi berdasarkan SNI No. 01-3142-199 protein pada tahu yaitu minimal sebesar 9,0 %.

Analisis Total Mikroba

Pertumbuhan mikroba pada tahu selama penyimpanan tidak diharapkan karena dapat merusak nutrisi yang terdapat pada tahu tersebut, sehingga tahu tidak layak untuk dikonsumsi oleh konsumen. Rata-rata pertumbuhan mikroba pada tahu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah pertumbuhan mikroba tahu (Cfu/ml)

Perlakuan	pengamatan hari ke-3 (Cfu/ml)
AK1: konsentrasi larutan asam kandis 7,5% (v/v)	8,01
AK2: konsentrasi larutan asam kandis 10,0% (v/v)	8,33
AK3: konsentrasi larutan asam kandis 12,5% (v/v)	8,32
AK4: konsentrasi larutan asam kandis 15,0% (v/v)	8,22
AK5: konsentrasi larutan asam kandis 17,5% (v/v)	8,09
AK6: konsentrasi larutan asam kandis 20,0% (v/v)	7,98

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa pertumbuhan mikroba tahu berkisar 7,98-8,01. Mikroba tertinggi dihasilkan oleh perlakuan AK2 dengan jumlah pertumbuhan mikroba

pada pengamatan hari ke-3 yaitu 8,33 Cfu/ml sedangkan mikroba terendah dihasilkan oleh perlakuan AK6 dengan jumlah pertumbuhan mikroba pada pengamatan hari ke-3 yaitu 7,98

Cfu/ml. Mikroba dalam penelitian ini semakin menurun seiring semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis yang digunakan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis maka semakin besar tingkat keasaman tahu sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk.

Jumlah mikroba juga dipengaruhi oleh senyawa antimikroba, tingkat keasaman, lamanya waktu penyimpanan dan penggunaan larutan asam kandis sebagai bahan penggumpal tahu. Proses pemanasan juga dapat membunuh atau menghilangkan sebagian mikroba terutama mikroba yang tidak tahan pada suhu panas atau suhu tinggi. Suhu pemanasan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 80°C selama 30 menit. Selain itu, penggunaan larutan asam kandis dalam pengolahan tahu juga dapat mengurangi jumlah mikroba pembusuk seperti *B. subtilis*, *S. aureus*, *Salmonella* sp dan *E. coli* (Ardiningsih *et al.* 2012). Masing-masing dari mikroba pembusuk tersebut tidak tahan terhadap adanya senyawa metabolit sekunder pada asam kandis yang menyebabkan semakin banyak konsentrasi larutan asam kandis maka semakin sedikit

total mikroba yang dihasilkan. Menurut Ardiningsih *et al.* (2012), buah asam kandis berdasarkan hasil penelitian sebelumnya diketahui mengandung metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan. Hal ini didukung oleh pendapat Waluyo (2007) dalam Sudarnyoto (2017), yang menyatakan kemampuan suatu zat antimikroba dalam menghambat pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh konsentrasi suatu zat pengawet, suhu, waktu penyimpanan, sifat mikroba dan pH. Mikroba dalam penelitian ini sudah memenuhi Standar Mutu Indonesia (SNI) yaitu mikroba untuk tahu maksimal sebesar 10,0 %.

Penilaian Sensori Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan asam kandis berpengaruh nyata terhadap uji deskriptif (Lampiran 12) dan berpengaruh terhadap hedonik rasa tahu yang dihasilkan (Lampiran 15). Rata-rata rasa tahu disajikan pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa rata-rata penilaian panelis secara deskriptif terhadap rasa tahu yang dihasilkan berkisar 2,13-

Tabel 6. Rata-rata skor penilaian terhadap rasa tahu sesudah digoreng

Perlakuan	Skor Penilaian	
	Deskriptif	Hedonik
AK1: konsentrasi larutan asam kandis 7,5% (v/v)	2,13 ^a	4,05 ^e
AK2: konsentrasi larutan asam kandis 10,0% (v/v)	2,36 ^a	3,87 ^d
AK3: konsentrasi larutan asam kandis 12,5% (v/v)	2,30 ^a	3,76 ^c
AK4: konsentrasi larutan asam kandis 15,0% (v/v)	2,30 ^a	3,62 ^b
AK5: konsentrasi larutan asam kandis 17,5% (v/v)	2,63 ^b	3,42 ^a
AK6: konsentrasi larutan asam kandis 20,0% (v/v)	2,67 ^b	3,36 ^a

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan menurut uji DNMRT pada taraf 5%. **Skor Deskriptif:** 1: sangat tidak asam, 2: tidak asam, 3: Agak asam, 4: Asam, 5: sangat asam. **Skor Hedonik:** 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka.

2,67 (tidak asam-agak asam). Skor tertinggi diperoleh dari perlakuan AK6 dengan rata-rata sebesar 2,67 (agak asam) yang tidak berbeda dengan perlakuan AK5 sedangkan skor terendah diperoleh dari perlakuan AK1 dengan rata-rata sebesar 2,13 (tidak asam). Penilaian panelis secara hedonik terhadap rasa tahu yang dihasilkan berkisar 3,36-4,05 (agak suka-suka) tidak berbeda dengan perlakuan AK2, AK3 dan AK4. Skor tertinggi diperoleh dari perlakuan AK1 dengan rata-rata sebesar 4,05 (suka) sedangkan skor terendah diperoleh dari perlakuan AK6 dengan rata-rata sebesar 3,36 (agak suka).

Skor pada penilaian deskriptif semakin meningkatnya rasa asam seiring semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis yang digunakan. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis maka semakin besar keasaman yang dihasilkan sehingga panelis menyatakan respon pada tahu yang dihasilkan tidak asam sampai agak asam. Keasaman yang dihasilkan oleh larutan asam kandis berasal dari kandungan kulit buah kering asam kandis yaitu Hidro Citrat Acid (HCA)

dan asam oksalat. Kandungan ini memberikan rasa asam pada tahu yang dihasilkan.

Skor penilaian hedonik semakin meningkat seiring semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis dengan rata-rata respon agak suka. Hal ini dapat disebabkan karena adanya rasa asam yang dihasilkan pada tahu. Rasa asam pada tahu dipengaruhi oleh tingkat keasaman (pH) pada asam kandis. Rasa asam pada tahu dipengaruhi oleh kandungan asam-asam pada buah kandis. Panelis menyatakan agak suka dikarenakan tahu yang dikonsumsi pada umumnya tidak memiliki rasa asam yang berlebihan.

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan asam kandis berpengaruh nyata terhadap uji deskriptif (Lampiran 13) dan berpengaruh nyata terhadap hedonik warna tahu yang dihasilkan (Lampiran 16). Rata-rata warna tahu disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata skor penilaian panelis terhadap warna tahu sebelum digoreng.

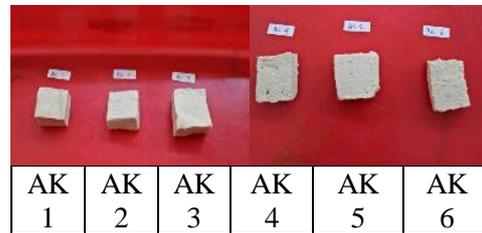
Perlakuan	Skor Penilaian	
	Deskriptif	Hedonik
AK1: konsentrasi larutan asam kandis 7,5% (v/v)	3,42 ^c	3,47 ^d
AK2: konsentrasi larutan asam kandis 10,0% (v/v)	2,63 ^{bc}	3,45 ^d
AK3: konsentrasi larutan asam kandis 12,5% (v/v)	2,36 ^{ab}	3,31 ^c
AK4: konsentrasi larutan asam kandis 15,0% (v/v)	1,56 ^{ab}	3,22 ^{bc}
AK5: konsentrasi larutan asam kandis 17,5% (v/v)	1,26 ^a	3,17 ^b
AK6: konsentrasi larutan asam kandis 20,0% (v/v)	1,13 ^a	2,21 ^a

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan menurut uji DNMRT pada taraf 5%. **Skor Deskriptif:** 1: sangat tidak putih, 2: tidak putih, 3: Agak putih, 4: putih, 5: sangat putih. **Skor Hedonik:** 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka.

Berdasarkan tabel 7 diketahui bahwa rata-rata penilaian panelis secara deskriptif terhadap warna tahu yang dihasilkan berkisar 1,13-3,42 (sangat tidak putih-agak putih). Skor tertinggi diperoleh dari perlakuan AK1 dengan rata-rata sebesar 3,42 (agak putih) yang tidak berbeda dengan perlakuan AK2 sedangkan skor terendah diperoleh dari perlakuan AK6 dengan rata-rata sebesar 1,13 (sangat tidak putih) yang tidak berbeda dengan perlakuan AK3, AK4 dan AK5. Penilaian panelis secara hedonik terhadap warna tahu yang dihasilkan berkisar 2,21-3,47 (tidak suka-agak suka). Skor tertinggi diperoleh dari perlakuan AK1 dengan rata-rata sebesar 3,47 (agak suka) yang tidak berbeda dengan perlakuan AK2 sedangkan skor terendah diperoleh dari perlakuan AK6 dengan rata-rata sebesar 2,21 (tidak suka).

Skor penilaian deskriptif warna pada tahu semakin tidak putih seiring semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis. Hal ini disebabkan karena asam kandis memiliki warna dasar kuning hingga merah sehingga sangat mempengaruhi warna akhir pada tahu yang dihasilkan. Proses koagulan pada tahu yang terjadi akibat bantuan larutan asam kandis akan menghasilkan warna yang kurang putih pada tahu. Semakin banyak konsentrasi larutan asam kandis yang digunakan maka warna tahu semakin tidak putih seperti warna tahu pada umumnya. Pengaruh penambahan larutan asam kandis terhadap proses

penggumpalan tahu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahu untuk setiap perlakuan

Skor penilaian hedonik warna pada tahu semakin meningkat seiring semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis yang ditambahkan namun memiliki penilaian yang sama yaitu agak suka. Hal ini disebabkan warna akhir tahu yang dihasilkan semakin tidak putih seiring dengan meningkatnya penambahan konsentrasi larutan asam kandis. Panelis menyatakan respon agak suka dikarenakan tahu yang dikonsumsi pada umumnya berwarna putih, sedangkan tahu hasil penelitian ini berwarna sangat tidak putih hingga agak putih.

Kelembutan

Kelembutan dalam penilaian tahu erat kaitannya dengan proses penggumpalan yang terjadi dalam proses pembuatan tahu. Umumnya bahan penggumpal yang digunakan berupa asam. Asam yang digunakan memiliki pH optimum tertentu yang mampu menggumpalkan tahu secara optimal.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan asam kandis sebagai penggumpal tahu berpengaruh nyata terhadap uji

deskriptif (Lampiran 14) namun tidak berpengaruh terhadap hedonik tekstur tahu yang dihasilkan (Lampiran 17).

Rata-rata tekstur tahu disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata skor penilaian panelis terhadap kelembutan tahu sebelum Digoreng.

Perlakuan	Skor Penilaian	
	Deskriptif	Hedonik
AK1: konsentrasi larutan asam kandis 7,5% (v/v)	3,43 ^a	4,20
AK2: konsentrasi larutan asam kandis 10,0% (v/v)	3,60 ^a	4,27
AK3: konsentrasi larutan asam kandis 12,5% (v/v)	3,60 ^a	4,23
AK4: konsentrasi larutan asam kandis 15,0% (v/v)	3,63 ^a	4,25
AK5: konsentrasi larutan asam kandis 17,5% (v/v)	3,63 ^a	4,12
AK6: konsentrasi larutan asam kandis 20,0% (v/v)	3,93 ^b	4,23

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan menurut uji DNMRT pada taraf 5%. **Skor Deskriptif:** 1: sangat tidak lembut, 2: tidak lembut, 3: Agak lembut, 4: lembut, 5: sangat lembut. **Skor Hedonik:** 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka.

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa rata-rata penilaian panelis secara deskriptif terhadap tekstur tahu yang dihasilkan berkisar 3,43-3,93 (agak lembut-lembut). Skor tertinggi diperoleh dari perlakuan AK6 dengan rata-rata sebesar 3,93 (lembut) yang berbeda dengan perlakuan lainnya sedangkan skor terendah diperoleh dari perlakuan AK1 dengan rata-rata sebesar 3,43 (agak lembut) yang tidak berbeda dengan perlakuan AK2, AK3, AK4 dan AK5. Penilaian panelis secara hedonik terhadap rasa tahu yang dihasilkan berkisar 4,12-4,25 (suka).

Skor penilaian deskriptif kelembutan pada tahu semakin meningkat seiring semakin tinggi konsentrasi larutan asam kandis yang digunakan. Hal ini dipengaruhi oleh proses penggumpalan (koagulasi) protein yang terjadi pada saat proses pembuatan tahu. Semakin banyak

konsentrasi asam kandis yang digunakan maka semakin banyak kesempatan asam untuk menggumpalkan protein pada proses pembuatan tahu.

Skor penilaian hedonik kelembutan pada tahu menyatakan bahwa panelis suka terhadap produk tahu yang dihasilkan. Hal ini disebabkan larutan asam kandis berhasil berperan sebagai bahan penggumpal pada proses pembuatan tahu. Kandungan asam-asam yang terdapat pada asam kandis berperan penting dalam pembentukan tekstur kelembutan tahu. Panelis menyatakan respon suka pada produk tahu yang dihasilkan dikarenakan tahu yang dikonsumsi pada umumnya memiliki tekstur lembut.

Penentuan Tahu Terpilih

Produk pangan yang berkualitas baik harus memiliki nilai

gizi yang baik dan memiliki penilaian sensori yang dapat diterima oleh panelis. Produk yang dihasilkan seperti tahu diharapkan memenuhi

syarat mutu Standar Nasional Indonesia (SNI). Rekapitulasi data penilaian tahu perlakuan terpilih disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi data penilaian tahu perlakuan terpilih

Parameter pengamatan	SNI	Perlakuan					
		AK1	AK2	AK3	AK4	AK5	AK6
1. Analisis kimia							
Tingkat keasaman (pH)	Normal	4,89^c	4,69 ^b	4,71 ^b	4,58 ^{ab}	4,43 ^a	4,42 ^a
Protein	Min 9,0	11,03 ^a	12,52 ^b	12,66 ^c	15,65^d	15,39 ^e	15,16 ^f
2. Total mikroba							
	Mak 10	8,01	8,33	8,32	8,22	8,09	7,98
3. Uji sensori							
- Deskriptif							
Rasa	Normal	2,13^a	2,36^a	2,30^a	2,30^a	2,63^b	2,67^b
Warna	Normal	3,42^c	2,63^{bc}	2,36 ^{ab}	1,56 ^{ab}	1,26 ^a	1,13 ^a
Kelembutan	Normal	3,43 ^a	3,60 ^a	3,60 ^a	3,63 ^a	3,63 ^a	3,93^b
-Hedonik							
Rasa	Normal	4,05^e	3,87 ^d	3,76 ^c	3,62 ^b	3,42 ^a	3,36 ^a
Warna	Normal	3,47^d	3,45 ^d	3,31 ^c	3,22 ^{bc}	3,17 ^b	2,21 ^a
Kelembutan	Normal	4,20	4,27	4,23	4,25	4,12	4,23

Ket: Badan Standarisasi Nasional No. 01-3142-199 ket: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa protein tahu telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia yaitu minimal 9%. Produk tahu penelitian ini berbeda pada setiap perlakuan, dimana setiap perlakuan telah memenuhi standar protein tahu yaitu berkisar 11,03%-15,65%. Tingkat keasaman (pH) pada tahu tidak memiliki standar mutu sehingga dapat dijadikan nilai tambah produk. Tingkat keasaman (pH) yang memenuhi pH isoelektik hanya perlakuan AK4, AK5 dan AK6 yaitu berkisar 4,42-4,58. Analisi total

mikroba pada tahu telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia yaitu maksimal 10 AMP/gr. Setiap perlakuan dalam penelitian ini telah memenuhi standar mutu cemaran mikroba yaitu berkisar 7,98-8,01 Cfu/ml.

Penilaian deskriptif rasa tahu terbaik adalah perlakuan AK1 dengan skor 2,13 (tidak asam) yang tidak berbeda dengan perlakuan AK2, AK3 dan AK4. Penilaian deskriptif warna tahu terbaik adalah perlakuan AK1 dengan skor 3,42 (agak putih) yang tidak berbeda dengan perlakuan AK2.

Penilaian deskriptif kelembutan tahu terbaik adalah perlakuan AK6 dengan skor 3,93 (lembut) yang berbeda dengan perlakuan lainnya. Penilaian hedonik rasa tahu terbaik adalah perlakuan AK1 dengan skor 4,05 (suka) yang berbeda dengan perlakuan lainnya dan penilaian hedonik warna tahu terbaik adalah perlakuan AK1 dengan skor 3,47 (agak suka) yang tidak berbeda dengan perlakuan AK2, tetapi berbeda dengan perlakuan AK3, AK4, AK5 dan AK6 sedangkan penilaian hedonik kelembutan pada semua perlakuan panelis menyatakan suka.

Berdasarkan data rekapitulasi penilaian tahu hasil penelitian disimpulkan bahwa perlakuan terpilih diperoleh dari perlakuan AK4 konsentrasi larutan asam kandis 15%. Hal ini dikarenakan tahu pada perlakuan AK4 memiliki mutu yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia baik proteoin dan cemaran mikroba. Selain itu penilaian uji sensori deskriptif dan hedonik pada perlakuan AK4 panelis masih dapat menerima dengan menyatakan respon agak suka. Perlakuan AK4 memiliki Tingkat keasaman (pH) sebanyak 4,58, protein 15,65% dan analisis total mikroba pada pengamatan hari ke tiga menghasilkan pertumbuhan jumlah mikroba 8,22 Cfu/ml. Perlakuan AK4 konsentrasi larutan asam kandis 15% memiliki rasa tidak asam (2,30), warna agak putih (3,22), tingkat kelembutan agak lembut (3,63) dan secara hedonik panelis suka terhadap rasa (3,62) dan

kelembutan (4,25), namun agak suka terhadap warna (3,22).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan terpilih berdasarkan parameter yang diuji adalah tahu perlakuan AK4 (konsentrasi larutan asam kandis sebagai penggumpal tahu 15%) yang memiliki Tingkat keasaman (pH) sebanyak 4,58, protein 15,65% dan analisis total mikroba pada pengamatan hari ke tiga menghasilkan pertumbuhan jumlah mikroba 8,22 Cfu/ml. Perlakuan AK4 konsentrasi larutan asam kandis 15% memiliki rasa tidak asam (2,30), warna agak putih (3,22), tingkat kelembutan agak lembut (3,63) dan secara hedonik panelis suka terhadap rasa (3,62) dan kelembutan (4,25), namun agak suka terhadap warna (3,22).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan dan warna terhadap produk tahu dengan penambahan larutan asam kandis.

Daftar Pustaka

- Ardiningsih, P., Tursiman dan Nofiani, R., 2012, Total fenol fraksi etil asetat dari buah asam kandis (*Garcinia diocia* Blume). *JKK*, (1):45-48.
- Dahlan, Z., L. Hanum dan Z. Eprilia. 2009. Eksplorasi dan studi

- keragaman *Garcinia L* . berdasarkan sumber bukti makromorfologi dan pemanfaatannya bagi perkuliahan morfologi tumbuhan. Forum pendidikan. 28 (2): halaman 163-171.
- Danggi, E. 2008. Aplikasi kitosan dengan penambahan esensial oil kunyit sebagai pengawet dan *edible coating* produk tahu. Tesis Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fardiaz, S. 1983. Keamanan Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harmayani, E., F. Endang, T. Djaafar, S. Citra dan Marwati. 2009. Pemanfaatan kultur *pediococcus acidilactici* f-11 penghasil bakteriosin sebagai penggumpal pada pembuatan tahu. *Jurnal Pasca panen*, 6(1) 2009 : 10-20.
- Irwan, W.A. 2005. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L). Universitas Padjajaran. Jatinagor.
- Lucida, H., Armenia dan N.F. Witha. 2010. Potensi *Garcinia cowa* Roxb (asam kandis) sebagai bahan obat alami Indonesia: uji pengaruh ekstrak etanol kulit buah kering asam kandis terhadap kadar kolestrol total darah mencit putih jantan. <http://farmasi.unand.ac.id/jftb>. diakses pada tanggal 1 agustus 2016.
- Lucida, H., S.B. Elfi dan D. Elfi. 2012. Pengembangan kulit buah kering asam kandis sebagai herbal medicine: optimasi formulasi tablet effervesen dan uji efeknya terhadap kenaikan berat badan dan pola makan tikus. *Jurnal sains dan teknologi farmasi*, 17 (2) : halaman 126-136.
- Manurung, J. 2013. Perbedaan konsentrasi kitosan terhadap tingkat kesukaan dan daya simpan tahu. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Meteos-Aparicio, I., A.R. Cuenca, M.J. Villanueva-Suarez, M.A. Zapata dan Revilla. 2008. *Soybean a promising health source*. *Nurt Hosp*, 23 (4):305-312.
- Mustaufik dan S. Ike. 2005. Pemanfaatan penggumpal alami ekstrak buah nenas pada pembuatan tahu dari kedelai varietas slamet. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Purbowatiningrum, R., Sarjono, S. Nies, Mulyani, L. Agustina, N. Aminim dan Mulyanti. 2006. Profil kandungan protein dan tekstur tahu akibat penambahan fitat pada proses pembuatan tahu. *Jurnal Kimia Sains*, 9(1):6-9.
- Rahmani, M. 2008. *Chemical constituents of garcinia parvifolia (guttiferae)*. *Malaysian Journal of Science*, 28 (1) : halaman 105-110.
- Rahmawati, F. 2013. Teknologi proses pengolahan tahu dan pemanfaatan limbahnya. Disampaikan pada materi

- kegiatan di Tanjung Enim. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Santoso, S. P. 2005. Teknologi Pengolahan Kedelai. Malang: Laboratorium Pangan. Universitas Widyagama.
- Simanjuntak, I. A. 2012. Kajian pemanfaatan bubuk gambir (*Uncaria gambir* Roxb) pada pembuatan tahu terhadap kualitas fisikokimia tahu. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sinaga, R. 2010. Mutu organoleptik dan daya simpan tahu dengan pemberian bubuk lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sudarnyoto. 2014. Potensi cuka kayu dari *Eucalyptus Pellita* dan *Acacia mangium wild* sebagai antimikroba. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Suhaidi, I. 2003. Pengaruh lama perendaman kedelai dan jenis zat penggumpal terhadap mutu tahu. Universitas Sumatera Utara.
- Wahyuni, F.S., L.T Byrne, Dachriyanus, R. Dianita, R. Jubahar, N.H. Lajis dan M.V. Sargent. 2004. *A new ring reduced tetraprenyltoluquinone and a prenylated xanthone from Garcinia cowa*. Aust. J. Chem, 57 : halaman 223 - 226.
- Widaningrum, I. 2015. Teknologi pembuatan tahu yang ramah lingkungan (bebas limbah). *Jurnal Dedikasi*, 12 : halaman 14 – 21.
- Yulistiani, Ratna dan N. Anna. 2009. Efektifitas asam sitrat sebagai bahan penggumpal dan pengawet pada produk tahu. Univeritas Pembangunan Naional. Jawa Timur.