

EKSPLORASI POTENSI KEDELAI HITAM UNTUK PRODUKSI MINUMAN FUNGSIONAL SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESEHATAN MASYARAKAT

Exploration of Black Soybean For Functional Food Production to Improve the Public Health

Agustin Krisna Wardani.^{1*} Ika Rachmawati Wardani¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: agustinwardani@ub.ac.id

ABSTRAK

Kedelai hitam adalah salah satu bahan pangan lokal yang sangat potensial untuk menjadi bahan baku minuman fungsional karena mengandung asam amino esensial, vitamin E, saponin, kaya akan antioksidan misalnya flavonoid, isoflavon dan antosianin. Namun, kedelai hitam memiliki kandungan tanin 4 kali lipat dibanding kedelai kuning. Tanin merupakan salah satu zat anti gizi karena kemampuannya mengikat protein sehingga protein menjadi sulit dicerna oleh enzim protease. Proses rekayasa pengolahan pada tahap perendaman, *blanching*, dan penambahan NaHCO_3 saat perendaman dilakukan untuk meminimasi kandungan tanin dalam sari kedelai hitam. Berdasarkan hasil analisis, kadar tanin terendah sari kedelai hitam adalah perlakuan perendaman dengan penambahan NaHCO_3 0.25% selama 30 menit dan *blanching* 30 menit yaitu sebesar 5.61 mg/g dengan kadar protein 4.4% dan kadar lemak 3.82%.

Kata kunci: *Blanching*, NaHCO_3 , Perendaman, Sari kedelai hitam, Tanin

ABSTRACT

Black soybean is one of the local food that is very potential to be used as functional food since they contain essential amino acids, vitamin E, saponins, rich in antioxidants, for example flavonoids, isoflavones and anthocyanins. However, black soybeans contain tannins 4 times higher than yellow soybeans. Tannins are one of the anti-nutritional substances because it could bind protein that for the protein becomes difficult to be digested by the protease. Engineering process such as soaking, blanching, and the addition of NaHCO_3 while soaking could be used to minimize tannin content of black soybean milk. Based on the analysis, the lowest tannin content of black soybean milk is soaking treatment with the addition of 0.25% NaHCO_3 for 30 minutes and 30 minutes blanching is equal to which resulted in 5.61 mg / g with protein levels 4.4% and 3.82% fat content.

Key words: *Blanching, Black soybean extract, NaHCO_3 , Tannin, Soaking*

PENDAHULUAN

Untuk mengatasi berbagai macam penyakit degeneratif yang merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia, maka salah satu cara adalah dengan mengkonsumsi makanan yang dapat mencegah penyakit tersebut. Salah satu bahan pangan yang dapat dimanfaatkan adalah kedelai hitam (*Glycine soja* (L.) Sieb. & Zucc.) karena mengandung asam amino esensial, vitamin E, saponin dan kaya akan antioksidan misalnya dengan flavonoid, isoflavon dan antosianin. Saat ini kedelai dikenal pula karena berperan dalam mencegah timbulnya berbagai macam penyakit seperti kardiovaskular (CVD), kanker, osteoporosis dan meringankan gejala menopause [1].

Pertimbangan lain atas pemanfaatan kedelai hitam sebagai bahan baku pangan fungsional adalah karena di Indonesia yang masih kurang mendapat perhatian dan tidak optimal pemanfaatan seperti kedelai kuning. Selama ini, pemanfaatan kedelai hitam terutama di Indonesia hanya sebatas sebagai bahan baku pembuatan kecap. Salah satu alternatif pemanfaatan kedelai hitam ini adalah sebagai bahan baku sari kedelai. Di luar negeri terutama di Korea, Jepang, Cina, Taiwan dan Amerika Serikat kedelai hitam telah dikenal sebagai bahan baku olahan pangan, salah satunya adalah sari kedelai. Sari kedelai hitam ini termasuk produk baru yang masih belum beredar di pasaran Indonesia sehingga sangat potensial untuk dijadikan produk komersial.

Namun demikian, kedelai hitam memiliki kandungan tanin 4 kali lipat dibandingkan dengan kedelai kuning. Pada kedelai kuning, kandungan tanin berkisar antara 0.63-0.70 sedangkan pada kedelai hitam berkisar 4.10-4.27 [2]. Tanin merupakan salah satu anti nutrisi yang terdapat dalam banyak bahan makanan seperti sorghum, kacang-kacangan, teh, buah apel, anggur, dan macam-macam buah lainnya [3]. Tanin dapat mengikat protein membentuk ikatan kompleks protein tanin sehingga protein tersebut sulit dicerna oleh enzim protease [4].

Oleh karena itu, untuk meminimasi kandungan tanin pada sari kedelai hitam, maka pada penelitian ini dilakukan rekayasa proses pengolahan. Tahapan proses pembuatan sari kedelai hitam yang perlu dioptimalkan terutama pada tahap perendaman, waktu *blanching*, serta dilakukan penambahan NaHCO_3 pada saat proses perendaman. Dengan rekayasa proses pengolahan tersebut diharapkan mampu menurunkan kadar tanin pada sari kedelai hitam.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai hitam yang didapat dari Jawa Tengah. NaHCO_3 yang digunakan didapat dari Toko Avia. Analisis kimia menggunakan bahan-bahan yang didapat dari CV. Makmur Sejati dan CV. Krida Bakti Persada antara lain heksana, petrolium eter atau dietil eter, HCl 25%, AgNO_3 0.1N, HCl 0.02 N, H_2SO_4 pekat, larutan indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian bromtimol biru 0.2% dalam alkohol), larutan asam borat jenuh, pereaksi Folin Denis, larutan standar asam tanat (0,1 mg asam tanat/1 ml), etanol absolut.

Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan sari kedelai antara lain timbangan digital, kompor gas (Rinnai), blender (Philips), kain saring, dan gelas plastik.

Alat yang digunakan untuk analisis antara lain timbangan analitik, gelas ukur, labu ukur, spatula, mortar, pipet volume, pipet tetes, bola hisap, vortex (LW ScientificInc), penangas air, tabung reaksi, sentrifuge (Universal Model : PLC-012E), spektrofotometer (Spectro 20 D Plus), kuvet, tube sentrifuge, seperangkat alat soxhlet lengkap dengan kondensor dan labu lemak, hot plate atau penangas uap, oven, desikator, kertas saring Whatman no. 41, kapas, erlenmeyer, batu didih, kaca arloji, pemanas Kjedaahl lengkap, labu Kjedaahl, distilasi, buret, magnetic stirrer, labu takar 100 ml, dan vorteks.

Metode Penelitian

Analisis Tanin [5]

Sebanyak ± 50 mg sampel ditambahkan 2.5 ml etanol absolut, kemudian divorteks selama 2 menit. Lalu disentrifuse pada kecepatan 4000 rpm selama 15 menit. Kemudian filtrat yang jernih diambil sebanyak 1 ml. Sebanyak 1 ml filtrat jernih dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml. Kemudian ditambahkan 2 ml pereaksi Folin Denis dan 5 ml Na_2CO_3 jenuh. Lalu ditepatkan sampai dengan 100 ml dengan aquades. Larutan dikocok dan dibiarkan selama 40 menit. Diukur absorbansinya pada $\lambda = 725$ nm.

Kadar tanin (mg/100 g) = FP x X (mg) x (100 / berat sampel (g))

Dimana : nilai X adalah konsentrasi sampel yang diperoleh dari kurva standar
Faktor pengenceran yang digunakan adalah $2.5/1 = 2.5$

Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl [6]

Prinsip penentuan protein dengan metode Kjeldahl didasarkan pada penentuan total nitrogen dalam sampel. Analisis terdiri dari 3 tahapan, yaitu tahap destruksi, tahap netralisasi dan distilasi, dan tahap titrasi. Persen nitrogen pada sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% N = \frac{(ml\ HCl\ sampel - blanko) \times Normalitas \times 14,007 \times 100}{mg\ sampel}$$

Kadar protein ditentukan dengan menggunakan faktor konversi (F). Konversi kadar nitrogen ke kadar protein dihitung dengan rumus berikut:

$$\% Protein = \% N \times F$$

Analisis Kadar Lemak Metode Ekstraksi Soxhlet [6]

Prinsip analisis kadar lemak dengan ekstraksi *soxhlet* yaitu lemak diekstrak menggunakan pelarut organik. Setelah pelarutnya diuapkan, lemak dari bahan dapat ditimbang dan dihitung persentasenya.

$$\% lemak = \frac{Wc - Wa}{Wb} \times 100\%$$

Wc = berat labu lemak setelah distilasi

Wa = berat labu lemak awal

Wb = berat sampel

Tahapan Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan untuk menentukan formulasi optimal berupa proporsi relatif masing-masing bahan sari kedelai hitam. Dalam penelitian pendahuluan dilakukan variasi pada tahap penggilingan dan pemanasan. Pada tahap penggilingan dalam pembuatan sari kedelai hitam, digunakan variasi perbandingan air 1:1, 2:1, 3:1, dan 4:1 untuk mendapatkan viskositas sari kedelai yang diinginkan. Selain itu digunakan juga air panas dan air dingin dalam proses penggilingan tersebut untuk mengetahui pengaruhnya terhadap mutu sari kedelai hitam. Pada tahap pemanasan penelitian pendahuluan proses pembuatan sari kedelai hitam dilakukan variasi penambahan gula 0%, 5%, dan 10%. Tujuan dari penelitian pendahuluan ini adalah untuk membandingkan mutu organoleptik sari kedelai hitam dengan produk komersial dari segi aroma, kekentalan, dan tingkat kemanisan.

2. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan kadar tanin terendah, kadar protein, dan kadar lemak yang sesuai dengan SNI dalam proses pembuatan sari kedelai hitam. Penelitian utama dilakukan variasi dalam proses pembuatan sari kedelai hitam pada tahap perendaman dan *blanching*. Pada tahap perendaman, kedelai hitam direndam pada air tanpa penambahan $NaHCO_3$ dalam waktu 8 jam dan 12 jam serta perendaman pada air yang ditambahkan $NaHCO_3$ dalam waktu 15 menit dan 30 menit. Kemudian masing-masing dilakukan tahap *blanching* dengan waktu 10, 20, dan 30 menit. Masing-masing perlakuan tersebut diuji kadar tanin dan kadar protein.

Variabel respon minuman diukur berdasarkan hasil uji kadar tanin, kadar protein, kadar lemak, dan hasil uji organoleptik minuman (metode uji objektif dengan parameter warna, rasa manis, kekentalan, *flavour* manis, *beany flavour* dan aroma manis). Variabel respon tersebut digunakan sebagai parameter untuk menetapkan nilai target optimasi formulasi dan metode pembuatan minuman.

Kadar tanin, kadar protein dan kadar lemak minuman sari kedelai hitam optimal dibandingkan dengan kadar tanin, kadar protein dan kadar lemak yang terkandung oleh minuman sari kedelai kuning komersial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Bahan Baku

Sebelum dilakukan pembuatan sari kedelai hitam, terlebih dahulu perlu dianalisis bahan baku dengan menggunakan pengukuran kadar protein metode Kjeldahl [6], kadar lemak metode ekstraksi soxhlet [6], dan kadar tanin [5]. Hasil analisis bahan baku kedelai hitam disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Bahan Baku Sari Kedelai Hitam

Paramater	Kedelai Hitam	Kedelai Kuning (Literatur)
Kadar Protein	43.55 %	34.4 %*
Kadar Lemak	12.72 %	18.6 %*
Kadar Tanin	42.31 mg/g	0.63 mg/g**

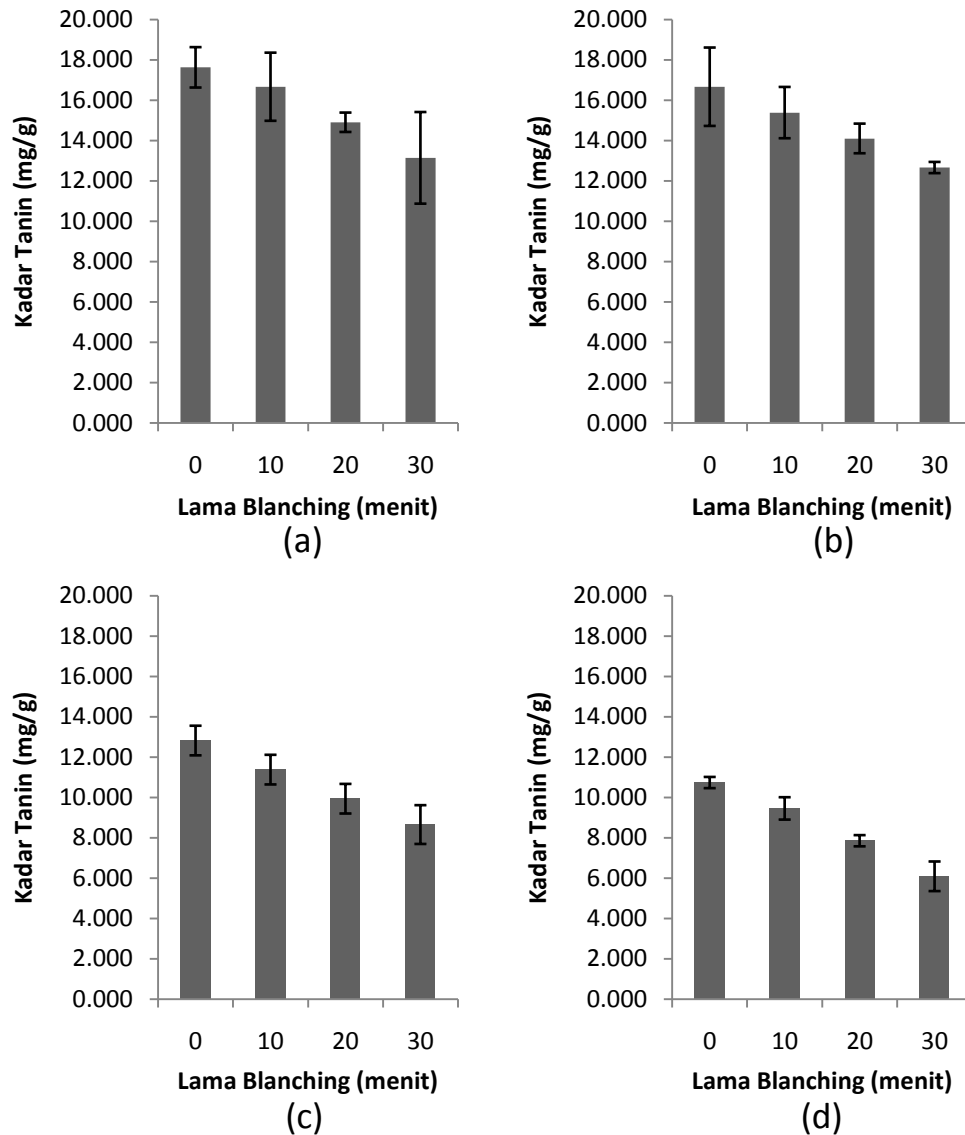
Sumber : *[7], **[2]

Dengan hasil tersebut, kadar protein kedelai hitam lebih unggul dibandingkan dengan kadar protein kedelai kuning. Diharapkan dengan keunggulan tersebut bisa didapatkan sari kedelai hitam yang memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan sari kedelai kuning. Kadar lemak kedelai hitam lebih rendah dibandingkan kadar lemak kedelai kuning, hal ini menjadikan kedelai hitam berpotensi untuk dijadikan sari kedelai yang lebih unggul dibanding sari kedelai kuning. Karena umumnya masyarakat menginginkan suatu produk yang rendah lemak dan diharapkan sari kedelai hitam yang dihasilkan memiliki kadar lemak yang rendah. Berdasarkan hasil analisis kedelai hitam memiliki kandungan tanin sebanyak 42.30 mg/g. Hasil ini jauh berbeda dibanding kedelai kuning literatur yaitu sebesar 0.63 mg/g. Perbedaan yang jauh ini mungkin dikarenakan perbedaan metode analisis yang digunakan. Pada literatur, metode analisis tanin yang digunakan adalah menggunakan KLT. Sedangkan pada saat analisis, metode penentuan kadar tanin menggunakan spektrofotometri.

2. Pengaruh Perendaman, *Blanching*, dan Penambahan NaHCO_3 terhadap Kadar Tanin dan Kadar Protein

Proses perendaman dibagi menjadi 2 yaitu perendaman dengan menggunakan air tanpa penambahan NaHCO_3 dan perendaman dengan menggunakan air dengan penambahan NaHCO_3 0.25%. Untuk perendaman dengan menggunakan air dilakukan dengan variasi waktu perendaman 8 jam dan 12 jam. Sedangkan perendaman yang menggunakan larutan (NaHCO_3) 0.25% dilakukan variasi waktu perendaman selama 15 menit dan 30 menit. Setelah proses perendaman, masing-masing kedelai hitam perlakuan dilakukan proses *blanching*. Proses *blanching* yang dilakukan selama 10, 20, dan 30 menit pada suhu $\pm 80^\circ\text{C}$. Hasil analisis kadar tanin setelah dilakukan variasi proses perendaman dan *blanching* disajikan pada Gambar 1.

Waktu perendaman memberikan pengaruh terhadap kadar tanin. Dimana semakin lama waktu perendaman, kadar tanin yang terkandung pada kedelai hitam semakin rendah. Penurunan kadar tanin dikarenakan tanin larut dalam air perendaman, dimana tanin merupakan salah satu senyawa yang larut dalam air. Hal ini sesuai dengan pendapat [8] yang menyatakan bahwa tanin alami larut dalam air dan memberikan warna pada air, warna larutan tanin bervariasi dari warna terang sampai warna merah gelap atau coklat, karena setiap tanin memiliki warna yang khas tergantung sumbernya. [9] mengatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan suatu zat adalah waktu perendaman, dimana semakin lama waktu terjadinya kontak antara bahan dan pelarut (air) maka semakin banyak senyawa dari dalam bahan yang terlarut.



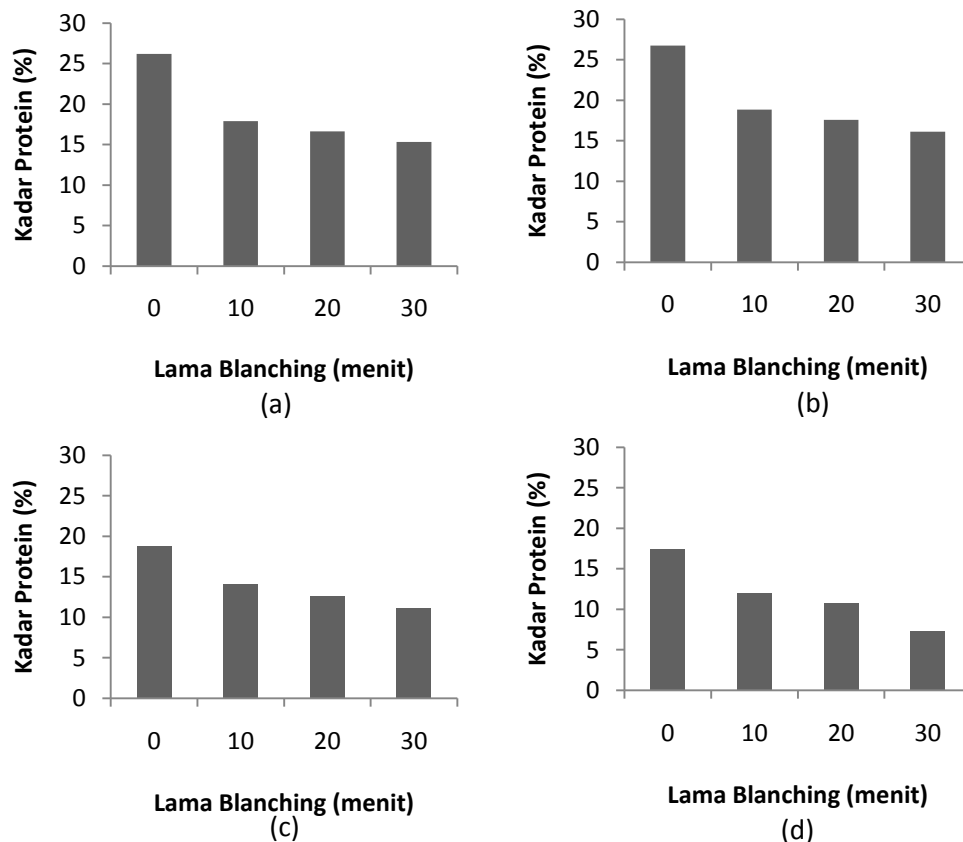
Gambar 1. Pengaruh Waktu Perendaman, Waktu *Blanching*, dan Penambahan NaHCO₃ pada Proses Perendaman terhadap Kadar Tanin
 Keterangan: (a) perendaman air 8 jam, (b) perendaman air 12 jam, (c) perendaman NaHCO₃ 0.25% 15 menit, (d) perendaman NaHCO₃ 0.25% 30 menit

Rendahnya kadar tanin pada biji kedelai hitam yang dilakukan perendaman NaHCO₃ 0.25% selama 30 menit disebabkan oleh saat proses perendaman juga terjadi proses difusi dan osmosis. Secara umum pengertian dari difusi adalah perpindahan zat dari larutan kadar tinggi ke larutan dengan kadar rendah. Difusi pada saat perendaman terjadi dengan larutnya zat yang ada pada kedelai hitam. Hal ini ditandai dengan kondisi air yang berubah warna atau berbuih. Diduga salah satu zat yang larut ini adalah tanin karena sifat tanin sendiri yang mudah larut dalam air. Sebaliknya osmosis adalah proses perpindahan atau pergerakan zat dari larutan yang konsentrasi zat pelarutnya rendah menuju larutan yang konsentrasi zat pelarutnya tinggi, melalui membran selektif permeabel atau semi permeabel [10].

Berdasarkan hasil penelitian analisis kadar tanin menunjukkan bahwa waktu *blanching* berpengaruh terhadap penurunan kadar tanin. Di mana semakin lama waktu *blanching* kadar tanin semakin menurun. Sehingga kombinasi perlakuan waktu perendaman dan waktu *blanching* memberikan pengaruh dalam penurunan kadar tanin. Kadar tanin semakin menurun pada waktu *blanching* 30 menit. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa tanin akan terurai menjadi glukosa dan asam galat, jika dipanaskan

pada suhu 98.99°C-101.67°C [11]. Diketahui, bahwa tanin mudah larut dalam air dan kelarutannya akan bertambah besar apabila dilarutkan dalam air panas [11].

Hasil analisis kadar protein setelah dilakukan perlakuan proses perendaman dan *blanching* tersaji dalam Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Waktu Perendaman, Waktu *Blanching*, dan Penambahan NaHCO₃ pada Proses Perendaman terhadap Kadar Protein

Keterangan: (a) perendaman air 8 jam, (b) perendaman air 12 jam, (c) perendaman NaHCO₃ 0.25% 15 menit, (d) perendaman NaHCO₃ 0.25% 30 menit

Kadar protein terendah pada proses perendaman terjadi pada perlakuan perendaman NaHCO₃ 0.25% selama 15 menit yaitu 18.75%. Sedangkan kadar protein tertinggi pada proses perendaman adalah perlakuan perendaman dengan air selama 8 jam sebesar 26.77%.

Hal ini disebabkan jenis protein yang terdapat pada kedelai hitam, terutama arakhin dan konarakhin larut dalam basa. Semakin meningkatnya konsentrasi larutan alkali dapat menurunkan kadar protein tertentu dalam kedelai hitam. Protein dapat dihidrolisis oleh alkali sehingga menghasilkan suatu asam amino [12]. Perlakuan peningkatan waktu perendaman semakin menurunkan kadar protein kedelai hitam. Hal ini diakibatkan oleh waktu perendaman yang semakin lama, akan semakin meningkatnya jenis protein yang larut dalam air (albumin) sehingga menyebabkan kadar protein tersebut menurun pada kedelai hitam.

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan *blanching* selama 30 menit menghasilkan kacang kedelai dengan kadar protein terendah. Hal ini disebabkan karena adanya interaksi antara molekul pelarut polar atau air dengan molekul protein polar yang ada di dalam biji kedelai, sehingga akan mengakibatkan adanya protein yang mempunyai sifat larut dalam air akan semakin terlarut. Selain itu, suhu yang tinggi juga dapat menyebabkan dinding sel tumbuhan akan rusak, sehingga semakin memudahkan untuk protein keluar dari dalam sel tanaman. Peningkatan suhu dari air yang digunakan pada saat *blanching* akan

menyebabkan meningkatnya tumbukan antar molekul. Dengan meningkatnya tumbukan antara molekul satu dengan lainnya maka semakin tinggi protein yang terlarut.

Lebih lanjut dinyatakan oleh [13] bahwa perlakuan variasi lama *blanching* memberi dampak yang berbeda pada proses terlarutnya protein yang berupa *legumeilin* dan komponen lain yang ada dalam kacang kedelai. Hal ini dapat terjadi karena proses melarutnya suatu zat sangat dipengaruhi oleh suhu sehingga semakin banyak protein yang terlarut dan menyebabkan kadar protein menurun.

3. Karakteristik Sari Kedelai Hitam

Produk akhir dari penelitian ini adalah sari kedelai hitam yang memiliki kandungan tanin rendah dan protein dengan kandungan yang cukup tinggi. Hasil analisis produk akhir disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Produk Akhir

Produk	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Tanin (mg/g)
Produk 1	9.68	7.63	12.82
Produk 2	9.02	6.36	12.17
Produk 3	6.71	5.09	7.69
Produk 4	4.4	3.82	5.61
Sari Kedelai Komersial	2.12	2.5	4.01

Keterangan :

Produk 1 : sari kedelai hitam yang dibuat dengan perlakuan perendaman air selama 8 jam dan *blanching* 30 menit

Produk 2 : sari kedelai hitam yang dibuat dengan perlakuan perendaman air selama 12 jam dan *blanching* 30 menit

Produk 3 : sari kedelai hitam yang dibuat dengan perlakuan perendaman larutan NaHCO_3 0.25% selama 30 menit dan *blanching* 30 menit

Produk 4 : sari kedelai hitam yang dibuat dengan perlakuan perendaman larutan NaHCO_3 0.25% selama 30 menit dan *blanching* 30 menit

Dari data yang diperoleh dapat dilihat bahwa kadar protein, kadar lemak, dan kadar tanin tertinggi terdapat pada produk 1 yaitu sari kedelai hitam dengan melalui proses perendaman air 8 jam dan *blanching* 30 menit. Sedangkan kadar protein, kadar lemak, dan kadar tanin terendah terdapat pada sari kedelai hitam dengan proses perendaman larutan NaHCO_3 0.25% selama 30 menit dan *blanching* 30 menit.

Secara umum, produk sari kedelai hitam yang dihasilkan telah mencapai target yang diinginkan. Dengan rekayasa proses terjadi penurunan kadar tanin. Penurunan kadar protein sebenarnya tidak diinginkan, akan tetapi produk sari kedelai hitam yang dihasilkan masih memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI (>2%). Sehingga, diharapkan produk tersebut memiliki kandungan gizi yang cukup dan dapat diserap oleh tubuh dengan baik. Bahkan dibandingkan dengan sari kedelai komersial, kandungan protein sari kedelai hitam pada penelitian ini masih lebih unggul.

Akan tetapi kandungan tanin dari sari kedelai hitam ini masih lebih tinggi dibandingkan sari kedelai komersial. Hal ini disebabkan pada bahan baku, kedelai hitam telah mengandung kadar tanin lebih tinggi 4 kali lipat dibandingkan dengan kedelai kuning. Dengan rekayasa proses yang telah dilakukan, telah berhasil menurunkan kadar tanin sari kedelai hitam yang hampir mendekati sari kedelai komersial yang telah banyak dikonsumsi.

4. Uji Organoleptik Sari Kedelai Hitam

Pengujian organoleptik pada sari kedelai hitam meliputi warna, rasa manis, kekentalan, *flavour* manis, *beany Flavour*, dan aroma manis dengan menggunakan uji objektif (*objective ranking test*) dengan 12 panelis. Pada uji objektif panelis diminta

memberikan penilaian untuk mengetahui tingkat penilaian terhadap produk. Uji objektif pada penelitian ini bertujuan agar panelis bisa mendeskripsikan produk sari kedelai hitam yang merupakan produk baru dan masih sangat jarang dikenal. Pengujian organoleptik ini menggunakan 2 produk yaitu sari kedelai hitam dengan perlakuan perendaman air tanpa penambahan NaHCO_3 selama 12 jam dan *blanching* 30 menit serta perendaman dengan air dengan penambahan NaHCO_3 0.25% 30 menit dan *blanching* 30 menit.

Uji objektif warna sari kedelai hitam bertujuan untuk mengetahui tingkat penilaian panelis terhadap warna dari sari kedelai hitam. Sebagai pembanding digunakan susu UHT putih untuk nilai minimum (cerah) dan sari kedelai hitam yang paling gelap untuk nilai maksimum (gelap).

Uji objektif rasa manis sari kedelai hitam bertujuan untuk mengetahui tingkat penilaian panelis terhadap rasa manis dari sari kedelai hitam. Sebagai pembanding digunakan sari kedelai hitam tanpa gula untuk nilai minimum (tidak manis) dan sari kedelai hitam dengan penambahan gula 10% untuk nilai maksimum (sangat manis). Uji objektif kekentalan sari kedelai hitam bertujuan untuk mengetahui tingkat penilaian panelis terhadap kekentalan dari sari kedelai hitam. Sebagai pembanding digunakan sari kedelai komersial yang telah diencerkan kembali dengan perbandingan 25 gr/200 ml untuk nilai minimum (encer) dan *milk cream* dengan kandungan lemak $\pm 12\%$ untuk nilai maksimum (kental).

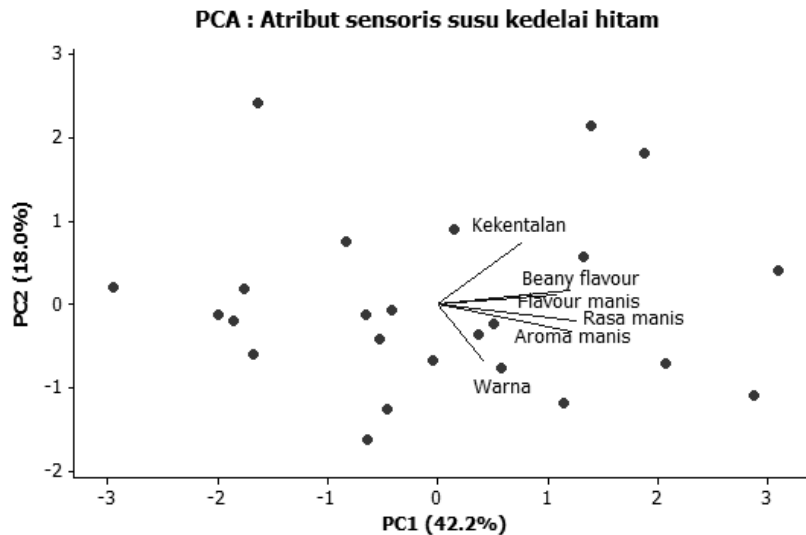
Uji objektif *Flavour* manis sari kedelai hitam bertujuan untuk mengetahui tingkat penilaian panelis terhadap *Flavour* manis dari sari kedelai hitam. Sebagai pembanding digunakan sari kedelai hitam tanpa gula untuk nilai minimum (tidak manis) dan sari kedelai hitam dengan penambahan gula 10% untuk nilai maksimum (sangat manis).

Uji objektif *beany Flavour* sari kedelai hitam bertujuan untuk mengetahui tingkat penilaian panelis terhadap *beany Flavour* dari sari kedelai hitam. Sebagai pembanding digunakan air untuk nilai minimum (tidak langu) dan sari kedelai paling langu untuk nilai maksimum (sangat langu).

Uji objektif aroma manis sari kedelai hitam bertujuan untuk mengetahui tingkat penilaian panelis terhadap aroma manis dari sari kedelai hitam. Sebagai pembanding digunakan sari kedelai hitam tanpa gula untuk nilai minimum (tidak manis) dan sari kedelai hitam dengan penambahan gula 10% untuk nilai maksimum (sangat manis).

Hasil analisis menggunakan Friedman Test menunjukkan bahwa sari kedelai hitam dengan perlakuan perendaman air tanpa penambahan NaHCO_3 selama 12 jam dan *blanching* 30 menit serta perendaman air dengan penambahan NaHCO_3 0.25% 30 menit dan *blanching* 30 menit tidak memberikan pengaruh nyata ($p\text{-value} > 0.05$) terhadap tingkat warna, rasa manis, kekentalan, *flavour* manis, *beany flavour*, dan aroma manis. Sehingga produk memiliki penilaian yang relatif sama menurut panelis.

Hasil PCA (*Principal Component Analysis*) menunjukkan bahwa rasa dan aroma manis berkorelasi kuat dengan persepsi *flavour* manis dan *beany flavour*. Hal ini bisa dikarenakan adanya hubungan antara indera pembau dan indera pengecap yang digunakan dalam uji organoleptik kedua produk. Selain itu karena panelis yang digunakan tidak terlatih, diduga terjadi persamaan persepsi antara aroma manis, *flavour* manis dan *beany Flavour* (Gambar 3).



Gambar 3. PCA Atribut Sensoris Sari Kedelai Hitam

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik adalah sari kedelai hitam dengan perlakuan perendaman NaHCO_3 0.25% 30 menit dan *blanching* 30 menit. Pemilihan perlakuan terbaik ini berdasarkan efisiensi waktu yang digunakan ketika proses pengolahan pembuatan sari kedelai hitam. Dengan perlakuan perendaman NaHCO_3 0.25% 30 menit dan *blanching* 30 menit dihasilkan kadar tanin terendah dan kandungan protein yang telah memenuhi SNI (min. 2%). Kadar tanin yang dihasilkan oleh produk perlakuan terbaik ini tidak berbeda nyata dengan sari kedelai kuning komersial (uji T). Selain itu sari kedelai tersebut juga tidak memiliki beda nyata secara organoleptik dibandingkan dengan sari kedelai yang direndam dengan air 12 jam. Sehingga dengan waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan perendaman air, dapat dihasilkan sari kedelai hitam yang memiliki penerimaan secara sensoris dan memenuhi standar dari yang telah ditetapkan SNI.

SIMPULAN

Waktu perendaman, waktu *blanching*, dan penambahan NaHCO_3 memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar tanin dan kadar protein sari kedelai hitam. Dari hasil uji organoleptik didapatkan bahwa produk sari kedelai hitam dengan perendaman air selama 12 jam dan *blanching* 30 menit tidak berbeda nyata dengan sari kedelai hasil perendaman air dengan penambahan NaHCO_3 0.25% selama 30 menit dan *blanching* 30 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Hasler C.M. 1998. Functional Foods : their role in disease prevention and health promotion. Food Tech, 52(11):63-70.
- 2) Zilic S., Sukalovic V.H., Maksimovic V., Maksimovic M., Basic Z., Peric V., Maksimovic JD. 2013. Antioxidant Properties of Soybean with Black and Yellow Kernel Coat. Serbia.
- 3) Liener, I.E. 2001. Toxic Constituents of Plant Foodstuffs. In: Food Science and Technology. Academic Press Inc. Publishers, New York and Sydney.
- 4) Goldstein, J.L. and T. Swain. 1991. The inhibition of enzymes by tannin. Phytochemistry. An International J. Plant Biochemistry 1(1): 185 – 192.
- 5) AOAC - Association of Official Analytical Chemist. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.

- 6) AOAC - Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- 7) Jae Soon Byun, Young Sun Han, dan Sang Sun Lee. 2010. The Effects of Yellow Soybean, Black Soybean, and Sword Bean on Lipid Levels and Oxidative Stress in Ovariectomized Rats. Department of Food & Nutrition, Hanyang University, Seoul, South Korea.
- 8) Ahadi, M. R. 2003. Kandungan Tanin Terkondensasi dan Laju Dekomposisi pada Serasah Daun *Rhizospora mucronata* lamk pada Ekosistem Tambak Tumpangsari, Purwakarta, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- 9) Suryaningrum RD, Sulthon M, Sigit P, dan Khoirin M. 2007. Peningkatan Kadar Tanin dan Penurunan Kadar Klorin sebagai Upaya Peningkatan Nilai Guna Teh Celup. Program Kreativitas Mahasiswa Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Malang.
- 10) Yanuar Sandy Perdana, Nirwani S., Endang Supriyantini. 2012. Pengaruh Kadar Abu Gosok Selama Perebusan dan Lama Perendaman Air terhadap Kadar Tanin nuah dan Tepung Mangrove (*Avicennia marina*). Universitas Diponegoro, Semarang.
- 11) Browning, B. L. 1996. Methods of Wood Chemistry. Vol I, II. Interscience Publishers. New York.
- 12) Winarno, F.G.. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- 13) Keenan, Kleinfelter, Wood, (1995), Kimia Universitas, Edisi Ke-enam, Erlangga, Jakarta.