



Pengaruh Konsentrasi Sari Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan Metode Pemanasan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Kedelai Devon I

Rafle Bachtiar^{1*}, Warkoyo Warkoyo¹, Sri Winarsih¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding author email: rafle.bachtiar@gmail.com

Abstract. *Soybean juice is one of the processed soybean seed. Devon I soybean is a superior variety with strong antioxidant content. Pandan leaf, which can be used as a coloring agents and antioxidant, because it includes chlorophyll and flavonoid substances. Pasteurization and sterilization techniques can improve the chemical features of soybean juice, resulting in higher quality. The purpose of this research is to analyzed the physicochemical parameters of Devon I soybean juice with the addition of pandan leaf extract and different heating method. This study used a factorial randomized block design with factor 1 being the addition of pandan extract in two concentrations, namely (5% pandan extract) and (10% pandan extract). Factor 2 is heating method are divided into three treatments: (LTLT pasteurization), (HTST pasteurization), and (sterilization). Protein content (32,30%), fat content (15,09%), and antioxidant content (31,91%) were all found in the raw material test (31,91%). The addition of concentration of pandan leaves and heating method affected the protein content, lipid content, pH, total dissolved solids, and color intensity. The result also showed that there was an interaction between pandan leaf concentration and heating method on lipid content, total dissolved solids value and color intensity of soybean juice.*

.Keywords: *Pandan, Pasteurization, Soybean Juice, Sterilization*

Abstrak. Sari Kedelai merupakan salah satu produk olahan dari biji kedelai. Kedelai Devon I merupakan salah satu varietas unggul dengan kandungan antioksidan tinggi. Daun pandan dikenal sebagai tanaman yang dapat menjadi pewarna dan antioksidan, karena mengandung senyawa klorofil dan flavonoid. Metode pasteurisasi dan sterilisasi dapat memberikan mutu yang lebih baik karena dapat memperbaiki karakteristik kimia sari kedelai. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisikokimia dari sari kedelai devon I dengan penambahan sari daun pandan dan metode pemanasan yang berbeda. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan faktor 1 berupa penambahan sari pandan yang terdiri 2 konsentrasi yaitu (sari pandan 5%) dan (sari pandan 10%). Faktor 2 berupa metode pemanasan yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu (pasteurisasi LTLT), (pasteurisasi HTST), (sterilisasi). Uji bahan baku kedelai menunjukkan kadar protein (32,30%), kadar lemak

(15,09%), aktivitas antioksidan (31,91%). Perlakuan penambahan konsentrasi daun pandan dan metode pemanasan memberikan pengaruh terhadap kadar protein, kadar lemak, pH, total padatan terlarut, dan intensitas warna. Hasil analisa menunjukkan bahwa interaksi antara penambahan konsentrasi daun pandan dan metode pemanasan memberikan pengaruh terhadap kadar lemak, nilai total padatan terlarut dan intensitas warna sari kedelai.

Kata kunci: Pandan, Pasteurisasi, Sari Kedelai, Sterilisasi

PENDAHULUAN

Sari kedelai merupakan salah satu olahan biji kedelai yang digemari oleh masyarakat umum karena harga yang terjangkau, namun beberapa masyarakat memperlakukan bau langu yang dihasilkan. Bau langu disebabkan oleh aktifitas enzim lipoksigenase yang terdapat pada kedelai (Sabir dkk., 2020). Presentase lemak tidak jenuh yang tinggi pada kedelai dapat menyebabkan bau langu akibat aktifitas enzim lipoksigenase. Pada saat penghancuran kedelai, enzim lipoksigenase segera mengkatalis reaksi asam lemak tak jenuh sehingga terjadi pembentukan bau langu. Pembentukan bau langu dapat dicegah dengan merusak enzim tersebut dengan perlakuan panas dan seleksi terhadap kedelai (Rokhayati, 2011).

Pemilihan bahan baku dan pengolahan produk yang tepat adalah salah satu cara untuk meningkatkan kualitas produk pangan. Varietas Devon 1 mempunyai ciri sebagai kedelai dengan kandungan isoflavon tinggi, dibandingkan varietas Mutiara, Dena, Dega, dan Deja (Susanto dan Nugrahaeni, 2016). Isoflavon yang terkandung pada varietas Devon I sebesar 2.218,7 ug/g. Pemilihan varietas sangat penting untuk dilakukan, disebabkan oleh nutrisi yang dikandung berbeda – beda. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nirmagustina (2013) tentang sari kedelai dengan varietas edamame, import, dan lokal, menghasilkan kadar air, abu, protein, dan lemak yang beragam.

Salah satu penyebab dari bau langu adalah penggilingan kedelai dengan menggunakan air dingin. Cara untuk memperbaiki bau langu yang dihasilkan dari sari kedelai adalah dengan pemanasan. Secara umum terdapat 2 metode pemanasan pada produk pangan yaitu pasteurisasi dan sterilisasi. Metode pasteurisasi dibagi menjadi 2 berdasarkan waktu dan suhu yang digunakan, yaitu *Low Temperature Long Time* (LTLT) dan *High Temperature Short Time* (HTST). Pada penelitian yang dilakukan oleh Mawarni dkk., (2018) menyatakan bahwa sari kedelai yang diolah dengan metode pasteurisasi HTST memiliki mutu yang lebih baik dibandingkan LTLT dengan daya simpan lebih dari 13 hari tanpa menggunakan bahan pengawet.

Daun pandan dapat menjadi pewarna alami karena mengandung zat hijau daun (klorofil). Menurut Roihanah (2014) menyatakan bahwa warna hijau pada

daun pandan disebabkan karena adanya pigmen alami zat hijau daun atau biasa disebut dengan nama klorofil. Pewarna tersebut dapat memberikan warna hijau yang lebih menarik dibandingkan warna awal coklat pucat pada sari kedelai. Daun pandan juga mengandung senyawa antioksidan seperti flavonoid (Suryani dkk., 2018). Diharapkan dengan penambahan daun pandan pada sari kedelai Devon I, dapat dihasilkan minuman dengan aktivitas antioksidan yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan produk sari kedelai adalah Blender Turbo Heavy Duty EHM 8000, baskom, timbangan digital, kain saring, saringan, panci, sendok, botol kaca 100mL. Unit peralatan untuk analisis kimia meliputi seperangkat alat kaca (*glassware* IWAKI PYREX), timbangan analitik *Pioneer Ohaus* PA413, labu kjeldhal duran, labu destilasi, kondensor, *hand refractometer*, tissue, desikator merek *Glaswerk Wertheim* 6132, kuvet, sentrifus (alat vortex), oven, *spectrofotometer thermo spectronic* merek GENESYS 20, viscometer, *Waterbath shaker*, cawan keramik, inkubator cawan petri, oven, *spectrofotometer UV Visible* tipe UV-1800 merk SHIMADZU, plat silica, spatula.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai Devon 1 yang diperoleh dari Balitkabi (Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian) Malang, gula, air dan daun pandan wangi muda besar, berwarna hijau bersih yang diperoleh dari Pasar Blimbing. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisa antara lain Na_2SO_4 , H_2SO_4 , NaOH , HCl , H_3BO_3 , Etanol, 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil, petroleum benzene, dan aquades

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, menggunakan 2 faktor. Faktor I adalah konsentrasi sari daun pandan 5% dan 10%, kemudian faktor II adalah suhu pemanasan yaitu 2 jenis pasteurisasi dan sterilisasi. Diperoleh 6 kombinasi perlakuan yang diulangi sebanyak 3 kali.

Pembuatan Sari Daun Pandan

Pembuatan sari daun pandan diperoleh dari metode Astuti (2018) yang telah dimodifikasi. Proses pembuatan sari daun pandan dimulai dengan sortasi terlebih dahulu dengan memilih daun yang masih segar yaitu mempunyai kulit daun yang bersih, halus dan cerah. Proses selanjutnya yaitu daun dipotong menjadi ukuran kecil dan dicuci, lalu ditiriskan. Potongan daun pandan kemudian dimasukkan ke dalam blender, ditambahkan sedikit air dengan perbandingan 1:5

dan diblender hingga halus selama 2 – 3 menit. Daun pandan yang sudah halus disaring hingga tersisa air saja.

Pembuatan Sari Kedelai

Pembuatan sari kedelai diperoleh dari metode yang digunakan oleh Widowati (2007) dengan modifikasi. Tahap pertama yang dilakukan dalam pembuatan sari kedelai adalah biji kedelai utuh direndam dalam air dengan perbandingan kedelai : air = 1 : 3 selama 10 jam. Perlakuan tersebut berfungsi untuk melunakkan biji kedelai serta mengurangi rasa langu. Biji kedelai yang telah direndam kemudian dicuci dan kulit dikupas. Tahap selanjutnya adalah proses penggilingan biji kedelai menggunakan blender dengan perbandingan kedelai : air panas (65°C) = 1 : 3, penggunaan air panas juga berfungsi untuk menghilangkan bau langu. Bubur kedelai yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan sari kedelai dengan ampasnya. Setelah itu sari kedelai diencerkan dengan perbandingan sari kedelai : air = 1 : 7, sehingga total penambahan air adalah 10x bobot kedelai awal. Sari kedelai diambil sebanyak 100mL dan diberi perlakuan yang berbeda. Kemudian sari kedelai tersebut ditambahkan gula sebanyak 10% dan sari daun pandan lalu diaduk, selanjutnya dipanaskan sesuai dengan perlakuan pasteurisasi yang telah ditentukan. Sterilisasi dilakukan dengan mencampurkan sari kedelai, gula dan sari daun pandan, kemudian dimasukkan ke dalam botol kaca terlebih dahulu selanjutnya disterilkan dalam autoklaf.

Parameter Penelitian

Parameter pada penelitian meliputi kadar protein (AOAC, 2005), kadar lemak (AOAC, 2005), Aktivitas Antioksidan (Rahmawati dan Sarif, 2010), Total Padatan Terlarut (Ginting dkk., 2019), pH (AOAC, 2005), Intensitas Warna (AOAC, 2005).

Analisa Penelitian

Data yang diperoleh akan dianalisa secara keragaman ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, tingkat kepercayaan sebesar 5%. Apabila terjadi berbeda nyata atau interaksi pada masing-masing perlakuan maka data yang sudah diperoleh akan dilanjutkan dengan uji pembeda yaitu uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Bahan Baku

Pengujian bahan baku kacang kedelai devon I pada penelitian meliputi kadar protein, kadar lemak, dan aktivitas antioksidan. Hasil pengujian bahan baku ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Bahan Dasar Kedelai Devon I

Parameter	Hasil Analisa	Literatur (Yulifianti dkk.,2020)
Kadar Protein (%)	32,30	36,29
Kadar Lemak (%)	15,09	16,61
Aktivitas Antioksidan (%)	31,91	22,49

Berdasarkan hasil pengujian bahan baku kacang kedelai devon I pada Tabel 1, menunjukkan kadar protein yang terkandung pada kacang kedelai sebesar 32,30%, sedangkan menurut Yulifianti dkk., (2020) sebesar 36,29%. Kadar lemak yang terkandung dari hasil analisa sebesar 15,09%, sedangkan menurut Yulifianti dkk., (2020) sebesar 16,61%. Aktivitas antioksidan yang terkandung dari hasil analisa sebesar 31,91%, sedangkan menurut Saati dkk., (2018) sebesar 22,49%. Perbedaan pada 3 parameter tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti varietas kedelai yang digunakan, penanganan pasca panen, dan cara pengolahan produk sari kedelai.

Sari Kedelai Tanpa Perlakuan

Pengujian sari kedelai tanpa penambahan sari daun pandan dan perlakuan pemanasan yang berbeda berfungsi sebagai hasil kontrol. Hasil pengujian sari kedelai tanpa perlakuan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Sari Kedelai Tanpa Perlakuan

Parameter	Hasil Analisa
Kadar Protein (%)	2,95
Kadar Lemak (%)	1,23
Aktivitas Antioksidan (%)	7,13
Total Padatan Terlarut (%)	7,86
pH	6,60
Tingkat Kecerahan (L)	84,3
Tingkat Kemerahan (a+)	0,5
Tingkat Kekuningan (b+)	9,9

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai nutrisi dari biji kedelai setelah diolah menjadi sari kedelai menjadi turun. Kadar protein hasil analisa sebesar 2,95%, bila dibandingkan dengan hasil penelitian Yulifianti dkk., (2020) menyatakan bahwa kadar protein sari kedelai Devon I non kecabang dan berkecabang sebesar 2,68% dan 2,99%. Kadar lemak hasil analisa sebesar 1,23%, bila dibandingkan dengan penelitian Nirmagustina (2013) menggunakan varietas kedelai yang berbeda dengan perbandingan penambahan air yang sama diperoleh kadar lemak sebanyak 1,76 pada varietas lokal. Aktivitas antioksidan hasil analisa sebesar 7,13%. Menurut Cahyani dan Rustanti (2015), menyatakan bahwa aktivitas antioksidan sebesar 12,81% pada sari kedelai dengan perlakuan lama pemasakan 10 menit. Perbedaan hasil pada ketiga parameter diduga dipengaruhi oleh proses pengolahan yang digunakan. Total padatan terlarut masih belum

memenuhi syarat SNI (1995) yaitu 11,55%, disebabkan oleh banyaknya air yang ditambahkan pada proses pengolahan yang mengacu pada metode Widowati (2007). Nilai pH telah memenuhi syarat minimum SNI (1995) yaitu antara 6,5 – 7,0.

Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisa ragam diketahui tidak terjadi interaksi antar perlakuan penambahan sari daun pandan dan perlakuan pemanasan, namun penambahan pandan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein sari kedelai. Perlakuan pemanasan juga memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar protein sari kedelai. Rerata dari kadar protein ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Protein Sari Kedelai dengan Penambahan Konsentrasi Pandan dan Perlakuan Suhu Pemanasan

Perlakuan	Kadar Protein (%)
P1 (Pandan 5%)	2,28 ^b
P2 (Pandan 10%)	2,25 ^a
S1 (T= 65°C, t=30 menit)	2,38 ^c
S2 (T= 71°C, t=15 detik)	2,24 ^b
S3 (T= 121°C, t=8 menit)	2,18 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji Duncan $\alpha = 5\%$

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yulifianti dkk., (2020) menyatakan bahwa kadar protein sari kedelai Devon I non kecambah dan berkecambah sebesar 2,68% dan 2,99%. Nilai kadar protein hasil analisis masih sesuai dengan SNI sari kedelai yaitu minimal 2% (SNI, 1995). Kadar protein yang dihasilkan dipengaruhi oleh varietas dan jumlah air yang ditambahkan pada saat pengolahan sari kedelai. Protein dapat terdenaturasi bila dipengaruhi oleh suhu dan waktu pemanasan, semakin tinggi dan lama waktu pemanasan maka semakin banyak protein yang terdenaturasi. Menurut Yuwono dan Susanto (2006) menyatakan bahwa perbandingan antara kedelai dan air yang banyak menghasilkan total padatan dan kadar protein yang tinggi, namun dengan ekstraksi yang tidak sempurna.

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisa ragam didapatkan interaksi nyata antara penambahan sari daun pandan dan perlakuan pemanasan, terhadap kadar lemak sari kedelai. Rerata dari kadar lemak ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Lemak Sari Kedelai dengan Penambahan Konsentrasi Pandan dan Perlakuan Suhu Pemanasan

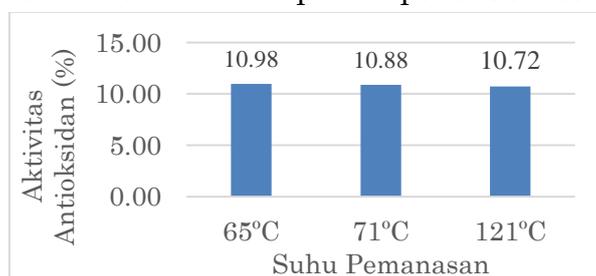
Perlakuan	Kadar Lemak (%)
P1S1 (Pandan 5% T= 65°C, t=30 menit)	1,15 ^c
P1S2 (Pandan 5% T= 71°C, t=15 detik)	1,11 ^b
P1S3 (Pandan 5% T= 121°C, t=8 menit)	1,05 ^a
P2S1 (Pandan 10% T= 65°C, t=30 menit)	1,16 ^{cd}
P2S2 (Pandan 10% T= 71°C, t=15 detik)	1,18 ^d
P2S3 (Pandan 10% T= 121°C, t=8 menit)	1,09 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji Duncan $\alpha = 5\%$

Berdasarkan SNI minimal kadar lemak sari kedelai yaitu 1,0% SNI (1995), maka seluruh perlakuan sudah sesuai dengan standar yang ditentukan. Lemak yang terkandung pada kedelai termasuk ke dalam golongan lemak tidak jenuh. Jenis varietas kedelai yang digunakan dapat mempengaruhi seberapa banyak kadar lemak yang dapat dihasilkan saat diolah menjadi minuman sari kedelai. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nirmagustina (2013) menggunakan varietas kedelai yang berbeda dengan perbandingan penambahan air yang sama diperoleh kadar lemak yang berbeda pula. Varietas lokal mempunyai kadar lemak sebanyak 1,76, nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan varietas import yang mempunyai kadar lemak sebesar 1,54%. Penurunan kadar lemak diakibatkan proses hidrolisis lemak. Menurut (Sundari dkk., 2015) menyatakan bahwa penurunan kadar lemak setelah pemanasan disebabkan sifat *volatile* kemudian menjadi komponen lain seperti *flavour*.

Aktivitas Antioksidan

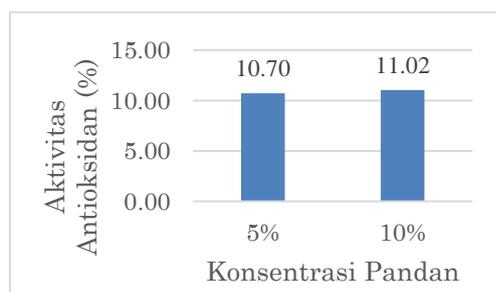
Berdasarkan hasil analisa ragam didapatkan bahwa perlakuan suhu pemanasan dan tidak berpengaruh nyata, aktivitas antioksidan sari kedelai. Rerata dari aktivitas antioksidan ditampilkan pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Aktivitas Antioksidan Sari Kedelai dengan Perlakuan Suhu Pemanasan

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, aktivitas antioksidan yang didapatkan pada sari kedelai dengan suhu pemanasan tidak berbeda antar perlakuan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Cahyani dan Rustanti (2015), mendapatkan aktivitas antioksidan sebesar 12,81% pada sari kedelai dengan perlakuan lama pemasakan 10 menit. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena metode pemanasan

yang menggunakan metode *blanching* pada suhu 80°C – 90°C dan *hot grinding* sebelum sari kedelai dimasak. Proses pemanasan dapat menyebabkan kerusakan pada senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan seperti polifenol. Stabilitas fenol akan terganggu bila terkena panas yang tinggi (Trissanthi dan Susanto, 2016).

Berdasarkan hasil analisa ragam didapatkan bahwa perlakuan penambahan sari daun pandan tidak berpengaruh nyata, terhadap aktivitas antioksidan sari kedelai. Rerata dari aktivitas antioksidan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Aktivitas Antioksidan Sari Kedelai dengan Perlakuan Suhu Pemanasan

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, aktivitas antioksidan yang didapatkan pada sari kedelai dengan penambahan daun pandan tidak berbeda antar perlakuan. Waktu pengeringan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan, semakin lama proses pengeringan maka aktivitas antioksidan akan semakin menurun. Proses tersebut dapat mengakibatkan penurunan zat aktif yang terkandung pada minuman sari kedelai baik sebelum dan sesudah ditambahkan konsentrasi pandan.

Total Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil analisa ragam didapatkan interaksi nyata antara penambahan sari daun pandan dan perlakuan pemanasan, terhadap total padatan terlarut sari kedelai. Rerata dari total padatan terlarut ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Total Padatan Terlarut Sari Kedelai dengan Penambahan Konsentrasi Pandan dan Perlakuan Suhu Pemanasan

Perlakuan	Total Padatan Terlarut (°brix)
P1S1 (Pandan 5% T= 65°C, t=30 menit)	6,96 ^a
P1S2 (Pandan 5% T= 71°C, t=15 detik)	7,40 ^c
P1S3 (Pandan 5% T= 121°C, t=8 menit)	7,13 ^b
P2S1 (Pandan 10% T= 65°C, t=30 menit)	6,73 ^a
P2S2 (Pandan 10% T= 71°C, t=15 detik)	6,73 ^a
P2S3 (Pandan 10% T= 121°C, t=8 menit)	7,03 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji Duncan $\alpha = 5\%$

Hasil analisa bila dibandingkan SNI minimal 11,50% (SNI, 1995), maka seluruh perlakuan belum memenuhi standar yang ditentukan. Hal tersebut dapat disebabkan oleh perbandingan penambahan air yang digunakan pada proses pengolahan. Total padatan sari kedelai dapat menurun karena terdiri dari karbohidrat dan protein yang mudah rusak bila terkena suhu panas yang tinggi. Pada penelitian yang dilakukan Istiqomah (2014), sari kedelai dengan perbandingan 1:8 antara berat kedelai dan komposisi air, menghasilkan total padatan terlarut 5,89% – 6,25%, bergantung juga pada varietas kedelai yang digunakan.

Nilai pH

Berdasarkan hasil analisa ragam diketahui tidak terjadi interaksi antar perlakuan penambahan sari daun pandan dan perlakuan pemanasan, namun penambahan pandan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH sari kedelai. Perlakuan pemanasan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai pH sari kedelai. Rerata dari nilai pH ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai pH Sari Kedelai dengan Perlakuan Konsentrasi Pandan dan Suhu Pemanasan

Perlakuan	Nilai pH
P1 (Pandan 5%)	6,76 ^a
P2 (Pandan 10%)	6,74 ^a
S1 (T= 65°C, t=30 menit)	6,82 ^b
S2 (T= 71°C, t=15 detik)	6,84 ^b
S3 (T= 121°C, t=8 menit)	6,59 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji Duncan $\alpha = 5\%$

Jika dibandingkan dengan SNI pH sari kedelai berkisar antara 6,5-7 (SNI, 1995), maka seluruh perlakuan pemanasan sudah sesuai dengan standar. Perubahan pH bergantung terhadap suhu dan waktu yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh Mawarni dkk., (2018) mendapatkan nilai pH 6,92 pada perlakuan pasteurisasi LTLT dan 6,98 pada perlakuan pasteurisasi HTST, maka perubahan suhu pemanasan tidak berpengaruh terhadap nilai pH. Nilai pH merupakan salah satu indikasi ada atau tidaknya aktifitas mikroorganisme maupun enzim pada bahan pangan. pH dapat mempengaruhi reaksi kimia dan enzim yang dapat menghambat mikroba untuk tumbuh.

Intensitas Warna

Berdasarkan hasil analisa ragam didapatkan bahwa interaksi penambahan sari daun pandan dan perlakuan pemanasan berpengaruh sangat nyata, terhadap intensitas warna sari kedelai. Rerata dari tingkat kecerahan ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Intensitas Warna Sari Kedelai dengan Penambahan Konsentrasi Pandan dan Perlakuan Suhu Pemanasan

Perlakuan	(L)	(a ⁻)	(b ⁺)
P1S1 (Pandan 5% T= 65°C, t=30 menit)	83,9 ^c	1,7 ^b	16,0 ^e
P1S2 (Pandan 5% T= 71°C, t=15 detik)	83,4 ^c	1,5 ^b	15,5 ^d
P1S3 (Pandan 5% T= 121°C, t=8 menit)	74,1 ^b	1,2 ^c	12,6 ^b
P2S1 (Pandan 10% T= 65°C, t=30 menit)	79,8 ^d	3,8 ^a	18,6 ^f
P2S2 (Pandan 10% T= 71°C, t=15 detik)	78,4 ^c	3,6 ^a	18,5 ^f
P2S3 (Pandan 10% T= 121°C, t=8 menit)	71,8 ^a	1,6 ^b	14,5 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata berdasarkan uji Duncan $\alpha = 5\%$

Berdasarkan Tabel 7 nilai kecerahan tertinggi didapatkan pada sari kedelai dengan penambahan konsentrasi pandan 5% dan perlakuan Pasteurisasi LTLT yaitu sebesar 83,3. Nilai kecerahan terendah didapatkan pada perlakuan penambahan konsentrasi pandan 10% dan sterilisasi yaitu sebesar 71,8. Bila dibandingkan dengan kontrol, diduga nilai kecerahan sari kedelai menurun seiring konsentrasi pandan yang ditambahkan dan suhu pemanasan yang meningkat. Berdasarkan penelitian Yulifianti dkk., (2020), tingkat kecerahan pada sari kedelai devon I sebesar 78,17 pada non kecambah dan 81,10 pada yang berkecambah. Menurut Istiqomah (2014), menyatakan bahwa nilai L menunjukkan tingkat kecerahan atau gelap suatu sampel dengan skala dari 0 sampai 100. Skala 0 menyatakan sampel sangat gelap sedangkan 100 menyatakan sampel sangat cerah. Penurunan nilai keceharan juga disebabkan terkena suhu pemanasan.

Berdasarkan hasil analisa dapat dilihat bahwa tingkat kehijauan (a⁻) sari kedelai semakin menurun seiring dengan bertambahnya perlakuan penambahan konsentrasi pandan dan suhu pemanasan, begitu pula dengan tingkat kekuningan (b⁺). Menurut (Istiqomah, 2014) parameter a merupakan parameter warna yang menunjukkan tingkat kemerahan / kehijauan suatu produk, dengan nilai -80 hingga +80. Semakin mendekati nilai -80, dapat diartikan produk bewarna hijau, begitu pula sebaliknya, bila mendekati nilai +80 mengindikasikan warna merah. Semua perlakuan dengan penambahan daun pandan mempunyai angka dibawah nol yang dapat diartikan bahwa produk bewarna hijau. Warna hijau tersebut berasal dari zat hijau yaitu klorofil pada daun pandan. Sesuai dengan pernyataan Roihanah (2014) yang menyatakan bahwa warna hijau pada daun pandan disebabkan karena adanya pigmen alami zat hijau daun atau biasa disebut dengan nama klorofil. Menurut (Koca dkk., 2007) menyatakan bahwa variasi suhu berpengaruh terhadap laju penurunan kekuningan (b⁺), seiring dengan variasi suhu yang semakin tinggi, dimulai dari suhu 70 – 100°C

KESIMPULAN

Interaksi antara konsentrasi daun pandan dan suhu pemanasan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar lemak, total padatan terlarut, dan intensitas warna sari kedelai devon I. Perlakuan suhu pemanasan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dan nilai pH. Konsentrasi daun pandan berpengaruh sangat nyata pada kadar protein, sedangkan pada nilai pH berpengaruh nyata. Perlakuan suhu pemanasan dan penambahan konsentrasi pandan tidak berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan sari kedelai. Metode pasteurisasi HTST mempunyai rata – rata tertinggi pada setiap hasil uji sehingga cocok untuk diterapkan dalam pembuatan sari kedelai dalam masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist, Wahington, DC., USA. In *Horwitz William Publication*.
- Astuti, D., Kawiji, K., & Nurhartadi, E. (2018). Kajian Sifat Fisik, Kimia Dan Sensoris Crackers Substitusi Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Termodifikasi Asam Asetat Dengan Penambahan Sari Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(1):1-10 <https://doi.org/10.20961/jthp.v11i1.29086>
- Cahyani, D. I., dan Rustanti, N. (2015). Pengaruh Penambahan Teh Hijau Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Protein Minuman Fungsional Susu Kedelai Dan Madu. *Journal of Nutrition College*, 4(4):394–399. <https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10116>
- Ginting, S. O., Bintoro, V. P., dan Rizqiati, H. (2019). Analisis Total BAL, Total Padatan Terlarut, Kadar Alkohol, dan Mutu Hedonik pada Kefir Susu Sapi dengan Variasi Konsentrasi Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1):104-109. <https://doi.org/10.14710/jtp.3.1.104–109>
- Istiqomah. (2014). Studi Kualitas Susu Kedelai dari Beragam Varietas Biji Kedelai dan Kondisi Pengolahan. Universitas Jember.
- Koca, N., Karadeniz, F., dan Burdurlu, H. S. (2007). *Effect of pH on Chlorophyll Degradation and Colour Loss In Blanched Green Peas. Food Chemistry*, 100(2):609–615. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.09.079>
- Mawarni, R. D., Anggraini, Y., dan Jumari, A. (2018). Pembuatan Susu Kedelai Yang Tahan Lama Tanpa Bahan Pengawet. Seminar Nasional Teknik Kimia *Ecosmart*, 1(1):122–128.
- Nirmagustina, D. E., an Rani H. (2013). Pengaruh Jenis Kedelai dan Jumlah Air terhadap Sifat Fisik, Organoleptik dan Kimia Susu Kedelai. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 18(2):168–174. <http://dx.doi.org/10.23960/jtihp.v18i2.168%20-%20174>.
- Rahmawati, A. M., dan Sarif, L. M. (2010). Analisis Aktivitas Antioksidan Produk

- Sirup Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2):97–101.
- Roihanah, M. (2014). Pengaruh Jumlah Karagenan dan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Sifat Organoleptik Jelly Drink Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Tata Boga*, 3:96–105.
- Rokhayati, U. A. (2011). Pengaruh Penggunaan Asam Cuka dan Substitusi Susu Kedelai Terhadap Bau Tahu Susu. *Jurnal INOVASI*, 8(1):113–122.
- Saati, E. A., Nisa, L. K., Wahyuni, S., dan Winarsih, S. (2018). Perbaikan Mutu Fungsional Sari Kedelai Varietas Lokal dengan Penggunaan Tiga Macam Sumber Pigmen Ekstrak Pigmen Dari Kulit Buah Naga , Daun Jati , Bunga Mawar dan Kombinasinya. 343–350. <https://doi.org/10.36040/seniati.v4i2.1446>.
- Standar Nasional Indonesia, S. N. (1995). SNI 01-3922-1995. Syarat Mutu Susu Kedelai. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sabir, N. C., Lahming, L., dan Sukainah, A. (2020). Analisis Karakteristik Crackers Hasil Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Tahu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(1):41-54. <https://doi.org/10.26858/jptp.v6i1.11178>
- Sundari, D., Almasyhuri, A., dan Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media litbangkes*, 25(4), 235-242.
- Suryani, C. L., Murti, S. T. C., Ardiyan, A., dan Setyowati, A. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan Fraksi-Fraksinya. *Agritech*, 37:(3), 271-279. <https://doi.org/10.22146/agritech.11312>
- Susanto, G. W. A., dan Nugrahaeni, N. (2016). Pengenalan dan karakteristik varietas unggul kedelai). *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi 2011*, 61:17–28.
- Trissanthi, C. M., an Susanto, W. H. (2016). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Dan Lama Pemanasan Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Sirup Alang-Alang (*Imperata cylindrica*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1):180–189.
- Widowati, S. (2007). Jenis dan Komposisi Gizi Tempe. *Teknologi Pengolahan Kedelai*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 491–521.
- Yulifianti, R., Ginting, E., dan Utomo, J. S. (2020). Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensoris Susu Kecambah Beberapa Varietas Unggul Kedelai. *Buletin Palawija*, 18(2):83. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v18n2.2020.p83-93>
- Yuwono, S. S., dan Susanto, T. (2006). Pengaruh Perbandingan Kedelai : Air Pada Proses Ekstraksi Kedelai Serta Rasio Fraksi Protein 7s/11s. *Teknologi Pertanian*, 7(2), 71–77.