



KARAKTERISASI MUTU SUSU KEDELAI BALURAN

SKRIPSI

Oleh :
Istiqomah
NIM 101710201022

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2014**



KARAKTERISASI MUTU SUSU KEDELAI BALURAN

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

Istiqomah

NIM 101710201022

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

REPUBLIK INDONESIA

UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

2014

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Achmad, Ibunda Muzajanah, kakakku Azwar Anas dan Umi Hanik, adikku Ircham Thoriq yang tercinta;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(QS: Ar-Ra'd Ayat: 11)

“Lihatlah kepada orang yang lebih rendah daripada kalian dan jangan melihat orang yang lebih di atas kalian. Yang demikian ini akan membuat kalian tidak meremehkan nikmat Allah yang diberikan-Nya kepada kalian”

(HR. Muslim)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Istiqomah

NIM : 101710201022

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Karakterisasi Mutu Susu Kedelai Baluran”, adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi laporan ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 November 2014
Yang menyatakan,

Istiqomah
NIM 101710201022

SKRIPSI

KARAKTERISASI MUTU SUSU KEDELAI BALURAN

Oleh

**Istiqomah
NIM 101710201022**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Iwan Taruna M. Eng.
Dosen Pembimbing Anggota : Sutarsi S. TP., M. Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Karakterisasi Mutu Susu Kedelai Baluran" karya Istiqomah NIM 101710201022 telah diuji dan disahkan pada:

hari : Kamis

tanggal : 20 November 2014

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua

Anggota I

Dr. Dedy Wirawan, S.TP., M.Si
NIP. 197407071999031001

Ir. Giyarto, M.Sc
NIP. 196607181993031013

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P
NIP. 196912121998021001

RINGKASAN

Karakterisasi Mutu Susu Kedelai Baluran; Istiqomah, 101710201022; 2014: 79 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati penting di Indonesia. Indonesia memiliki banyak varietas kedelai unggul yang telah dibudidayakan. Perbedaan varietas dan letak geografis tumbuhan umumnya menyebabkan keragaman sifat fisik dan kimia kedelai yang dapat mempengaruhi produk olahannya. Salah satu varietas kedelai yang dikembangkan di daerah Jawa Timur adalah kedelai varietas Baluran. Namun belum banyak informasi tentang karakteristik mutu kedelai tersebut. Salah satu cara untuk mengetahui mutu kedelai adalah dengan cara menganalisis mutu olahannya seperti susu kedelai. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui karakter susu kedelai Baluran dengan perlakuan varietas berdasarkan lokasi pertumbuhan serta rasio kedelai dan air.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga Agustus 2014 di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai varietas Baluran yang diperoleh dari 3 tempat yang berbeda yaitu Bondowoso, Jember dan Pasuruan. Kedelai ini didapatkan dari Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jember. Sebagai pembanding terhadap evaluasi mutu susu kedelai varietas Baluran digunakan kedelai impor yang berasal dari USA. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor I yaitu varietas yang terdiri dari 2 varietas yaitu Baluran dan Impor. Pada varietas Baluran terdiri dari 3 lokasi pertumbuhan yaitu Bondowoso, Jember dan Pasuruan. Faktor II yaitu perbandingan komposisi kedelai dan air yang terdiri dari 3 perbandingan kedelai air 1:4; 1:6 dan 1:8 (b/b). Setiap perlakuan dilakukan 2 kali ulangan. Analisa data menggunakan ANOVA (*Analisis of Variance*) satu

arah yang dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 0,05 dan 0,01. Data dari penelitian ini disajikan dalam tabel dan histogram dengan *error bar* atau stdev.

Susu kedelai Baluran yang dihasilkan memiliki viskositas sebesar 76,5-99,0 cP, densitas sebesar 1,000-1,015 g/ml, parameter warna L sebesar 59,4-62,4, parameter warna a sebesar -3,1 sampai dengan -2,4, parameter warna b sebesar 11,1-13,9, derajat keasaman (pH) sebesar 6,43-6,62, *product recovery* sebesar 47,90-56,53%, total padatan sebesar 6,25-11,11%, dan konduktivitas listrik sebesar 2,65-4,00 mS. Sedangkan susu kedelai impor memiliki nilai viskositas sebesar 75,5-113,0 cP, densitas sebesar 0,998-1,006 g/ml, parameter warna L sebesar 59,4-60,7, parameter warna a sebesar -2,3 sampai dengan -1,6, parameter warna b sebesar 10,7-12,8, derajat keasaman (pH) sebesar 6,32-6,50, *product recovery* sebesar 49,03-54,45 %, total padatan sebesar 5,89-9,89 %, dan konduktivitas listrik sebesar 2,22-3,26 mS.

Berdasarkan hasil penelitian, perbandingan komposisi kedelai dan air lebih dominan berhubungan terhadap mutu susu kedelai dibanding dengan varietas. Perbandingan komposisi kedelai dan air berbanding lurus dengan viskositas, densitas, warna (L,a,b), total padatan dan konduktivitas listrik, dan perbandingan komposisi kedelai dan air berbanding terbalik dengan *product recovery* dan pH. Varietas berbanding lurus terhadap *product recovery*.

SUMMARY

Characterization on The Quality of Baluran Soy Milk; Istiqomah, 101710201022; 2014: 79 pages; Department of Agricultural Engineering Faculty of Agricultural Technology University of Jember.

Soybean is one of the Indonesian most important vegetable protein sources. Indonesian have many local soybean cultivated. Differentiation soybean varieties can be appear of a diversity of physical and chemical properties and that effects the product. One of the soybean varieties developed in the East Java is Baluran soybean varieties. However, information about the characteristics of the soybean quality was not enough. One way to determine the quality of soybean is analyzing the physical properties of the local soybean product in soymilk. The purpose of this study were to evaluate the character of Baluran Soymilk with treatment varieties based on the location of the growth and water bean ratio.

The research was carried out from March to August 2014 in the Engineering Laboratory of Agricultural Products, University of Jember. The materials was used Baluran soybean varieties obtained from 3 different places that Bondowoso, Jember and Pasuruan. Soybean has derived from the Land Department, Faculty of Agriculture, University of Jember. As a comparison for quality evaluation Baluran soymilk was used import soybean varieties from USA. Randomized Complete Design (RCD) was used in this experiment with 2 factors. The first factor was varieties which divided into Baluran and Import soybean. Baluran soybean varieties coming from 3 location of the growth were Bondowoso, Jember and Pasuruan. The second factor was water:bean ratio of soymilk divided into 3 level (1:4; 1:6 and 1:8) (w/w). Each experiment was repeated 2 times. Data analysis using ANOVA (Analisis of Variance) with followed Duncan test at level 0,05 and 0,01. The data of the research were presented in table or histogram with error bars or stdev.

Baluran soymilk has a viscosity rates 75.5-113.0 cP, density rates 0.998-1.015 gr/ml, the color parameters L rates 59.4-62.4, color parameter a rates -3.1(-1.6), color parameter b rates 10.7-13.9, the value of pH rates 6.32-6.62, product recovery rates 47.9 -56.53%, total solids rates 5,89-11.11%, and electrical conductivity rates 2.22-4.00 mS. Import soymilk has a viscosity rates 75.5-113.0 cP, density rates 0,998-1,006 g/ml, the color parameters L rates 59,4-60,7, color parameter a rates -2.3(-1.6), color parameter b rates 10,7-12,8, the value of pH rates 6,32-6,50, product recovery rates 49,03-54,45%, total solids rates 5,89-9,89%, and electrical conductivity rates 2.22-3,26 mS.

Based on this result, the water:bean ratio has more dominant correlate on quality of soy milk than with varieties. The water:bean ratio is directly proportional to the viscosity, density, color (L, a, b), total solids and electrical conductivity, and the water:bean ratio is inversely proportional to the pH and product recovery. Variety is directly proportional to the product recovery.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Karakterisasi Mutu Susu Kedelai Baluran**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan tugas akhir tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknologi Pertanian atas segala inspirasi yang diberikan untuk kampus tercinta;
2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian yang telah memberikan dukungan perhatian dalam bentuk nasihat dan teguran yang sangat berarti serta saran selama kegiatan bimbingan akademik;
3. Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan serta pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini;
4. Sutarsi, S.TP., M.Sc sebagai Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Dr. Dedy Wirawan, S.TP., M.Si. dan Ir. Giyarto M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan dan nasehat dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Ir. Hamid Ahmad, sebagai Dosen Wali yang telah memberikan nasehat dan bimbingan akademik dalam penulisan skripsi ini;
7. Ayahanda Achmad, Ibunda Muzajanah dan keluarga besar tercinta yang telah memberikan segala dukungan berupa material, motivasi dan doa yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik;

8. Teman-teman Tekpeng 2010, Kristine, Lenny, Aini, Farihatus, Lukman, Niken, Ayu, Diangga, dan Ghofirus, terima kasih atas bantuan di laboratorium dan proses pembuatan naskah skripsi;
9. Teman-teman angkatan 2010 yang telah banyak memberi bantuan, kakak-kakak dan adik-adik angkatan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak berbagi pendapat dan pengalaman;
10. Teman-teman kos Mastrip 11 yang telah memberikan dukungan, perhatian dan bantuan selama ini;
11. Seluruh teknisi Laboratorium baik Jurusan Teknik Pertanian maupun Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas kerjasamanya selama melaksanakan penelitian di Fakultas Teknologi Pertanian;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih telah memberikan dukungan dan bantuan baik moril maupun materiil sehingga terselesaikanya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, setiap kritik dan saran yang berguna bagi penyempurnaan laporan ini akan penulis terima dengan hati yang terbuka dengan harapan dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 20 November 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kedelai	4
2.2 Kedelai Varietas Baluran	5
2.3 Penanganan Pasca Panen dan Pengolahan Kedelai	5
2.4 Konsumsi Kedelai Indonesia	7
2.5 Susu Kedelai	8
2.6 Evaluasi Mutu Susu Kedelai	11
2.4.1 Viskositas	11
2.4.2 Densitas	12

2.4.3 Warna	12
2.4.4 Derajat Keasaman (pH)	13
2.4.5 <i>Product Recovery</i>	13
2.4.6 Total Padatan	14
2.4.7 Konduktivitas Listrik	14
2.6 Standar Mutu Susu Kedelai.....	15
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	17
3.2.1 Bahan Penelitian	17
3.2.2 Alat Penelitian	17
3.3 Parameter Penelitian	17
3.4 Prosedur Penelitian	18
3.4.1 Persiapan Bahan Penelitian	18
3.4.2 Rancangan Penelitian	19
3.4.3 Pengukuran Mutu Susu Kedelai	20
1. Pengukuran Viskositas	20
2. Pengukuran Densitas	21
3. Pengukuran Warna	21
4. Pengukuran Derajat Keasaman (pH).....	21
4. Pengukuran <i>Product Recovery</i>	22
4. Pengukuran Total padatan	22
4. Pengukuran Konduktivitas Listrik	22
3.5 Diagram Alir Penelitian	23
3.6 Analisis Data	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Sifat Fisik Kedelai	25
4.2 Pengaruh Varietas dan Perbandingan komposisi kedelai dan air Terhadap Mutu Susu Kedelai	26
4.2.1 Viskositas	28
4.2.2 Densitas	30

4.2.3 Warna	32
1. Tingkat Kecerahan	32
2. Parameter Warna a	34
3. Parameter Warna b	35
4.2.4 Derajat Keasaman (pH)	37
4.2.5 <i>Product Recovery</i>	39
4.2.6 Total Padatan	41
4.2.7 Konduktivitas Listrik	42
4.3 Komparasi Mutu Susu Kedelai Baluran dan Impor	44
BAB 5. PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram alir pembuatan susu kedelai	10
Gambar 2.2 Hubungan antara konduktivitas, resistivitas dan rasa air	15
Gambar 3.1 Proses pembuatan susu kedelai	19
Gambar 3.2 Diagram alir prosedur umum pelaksanaan penelitian	24
Gambar 4.1 Diagram hubungan viskositas dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	30
Gambar 4.2 Diagram hubungan densitas dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	31
Gambar 4.3 Diagram hubungan tingkat kecerahan (L) dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	33
Gambar 4.4 Diagram hubungan parameter warna a dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	35
Gambar 4.5 Diagram hubungan parameter warna b dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	37
Gambar 4.6 Diagram hubungan derajat keasaman (pH) dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	38
Gambar 4.7 Diagram hubungan <i>product recovery</i> dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	40
Gambar 4.8 Diagram hubungan total padatan dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	42
Gambar 4.9 Diagram hubungan konduktivitas listrik dengan perbandingan komposisi kedelai dan air	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Parameter biji kedelai	51
Lampiran B. Data hasil kombinasi perlakuan pada pengukuran setiap pada pengukuran setiap parameter penelitian.....	54
Lampiran C. Korelasi antara variabel percobaan dengan parameter mutu fisik susu kedelai	74
Lampiran D. Nilai ANOVA mutu susu kedelai.....	75
Lampiran E. Foto penelitian.....	76

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia setelah beras dan jagung. Masyarakat memanfaatkan kedelai tidak hanya sebagai sumber protein, tetapi juga sebagai pangan fungsional untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif, seperti jantung koroner dan hipertensi. Zat isoflavon yang ada pada kedelai ternyata berfungsi sebagai antioksidan (BALITKABI, 2008). Peningkatan kebutuhan kedelai dalam abad 20-an meningkat sangat tajam, tetapi kondisi ini tidak diikuti oleh kemampuan peningkatan produksi dalam negeri. Pada tahun 2013, Indonesia telah menghasilkan 779,99 ribu ton kedelai (BPS, 2014), tetapi sekitar 1,2 juta ton kedelai masih harus diimpor untuk memenuhi kekurangan tersebut.

Keadaan tersebut mendorong dilakukannya usaha pengembangan varietas-varietas kedelai unggul. Adanya varietas-varietas yang berbeda menyebabkan timbulnya keragaman sifat fisik dan kimia kedelai yang dapat mempengaruhi produk olahannya (Indrasari dan Damardjati, 1991). Dalam pemanfaatannya, ada anggapan di masyarakat yang menyatakan bahwa kedelai produksi dalam negeri kurang bagus untuk dibuat produk olahan, misalnya susu kedelai, tahu, dan produk olahan lainnya. Masyarakat lebih memilih menggunakan kedelai impor dalam memproduksi olahan kedelai. Hal ini dikarenakan kedelai impor lebih berukuran besar dan harganya lebih murah. Berbeda dengan kedelai lokal yang bentuknya lebih kecil.

Susu kedelai merupakan hasil ekstraksi kedelai. Secara umum, proses pembuatan susu kedelai meliputi tahap perendaman, pengupasan, pencucian, penghancuran, pengenceran, penyaringan dan pemanasan. Kriteria susu kedelai bermutu baik sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) memiliki jumlah padatan minimal 11,5%, kandungan protein minimal 2,0%, nilai pH 6,5-7,0 dengan warna normal. Menurut Ginting dan Antarlina (2002), perbandingan kedelai dan air yang ideal dalam pembuatan susu kedelai yaitu 1:8 (b/v), sedangkan hasil penelitian

Khamidah dan Istiqomah (2012) menyebutkan bahwa panelis menyukai susu kedelai dengan varietas Kaba pada tingkat pengenceran 1:10 dengan tingkat kesukaan sebesar 3,45 (suka).

Salah satu varietas kedelai yang saat ini dikembangkan di daerah Jawa Timur yaitu kedelai varietas Baluran. Kedelai ini dibudidayakan agar dapat mengurangi penggunaan kedelai impor di Indonesia. Salah satu cara untuk mengetahui mutu kedelai Baluran yaitu dengan menganalisis mutu olahan kedelai Baluran. Dengan mengetahui mutu olahan kedelai ini diharapkan masyarakat lebih memahami potensi kedelai lokal sehingga dalam pemanfaatannya nanti, masyarakat lebih dominan menggunakan kedelai lokal daripada kedelai impor.

Pada penelitian ini kedelai diteliti dalam bentuk susu kedelai. Mutu susu kedelai yang akan diteliti yaitu viskositas, densitas, warna, pH, *product recovery*, total padatan dan konduktivitas listrik susu kedelai. Sebagai pembanding terhadap mutu susu kedelai Baluran digunakan susu kedelai impor untuk mengetahui persamaan atau perbedaan keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas susu kedelai yang berbahan baku kedelai Baluran, sehingga diharapkan dengan kualitas kedelai lokal yang baik akan bisa menggantikan penggunaan kedelai impor di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Kedelai varietas Baluran adalah salah satu kedelai lokal yang berpotensi digunakan sebagai pengganti kedelai impor. Pengujian mutu kedelai ini dapat dilakukan dengan mengamati mutu hasil olahan kedelai dalam bentuk susu kedelai. Selanjutnya pengujian mutu susu kedelai Baluran akan dibandingkan dengan susu kedelai impor.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan penelitian ini akan dibatasi pada pengukuran viskositas, densitas, warna, pH, *product recovery*, total padatan dan konduktivitas listrik (K) susu kedelai varietas Baluran Bondowoso, Baluran Jember dan Baluran Pasuruan pada berbagai perbandingan komposisi bahan.

1.4 Tujuan

Tujuan umum penelitian ini adalah melaksanakan percobaan penentuan beberapa sifat fisik dan kimia susu kedelai yang dibuat dari varietas Baluran dan kedelai impor. Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. menentukan nilai viskositas, densitas, warna, pH, *product recovery*, total padatan dan konduktivitas listrik (K) susu kedelai Baluran dan susu kedelai impor
2. mengevaluasi pengaruh variabel percobaan yang terdiri dari perbandingan komposisi kedelai dan air serta varietas terhadap mutu susu kedelai varietas Baluran dan varietas impor
3. membandingkan mutu susu kedelai Baluran dan susu kedelai impor.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. tersedianya informasi mengenai mutu susu kedelai Baluran sehingga potensi kedelai Baluran dapat dikembangkan untuk industri pengolahan
2. mengetahui pengaruh perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air serta varietas terhadap mutu susu kedelai varietas Baluran dan varietas impor
3. memberikan informasi mengenai perbandingan mutu susu kedelai Baluran dan susu kedelai impor.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

Tanaman kedelai termasuk dalam suku *Leguminosae* atau *Papilionaceae*. Tanaman kedelai berbatang semak, dengan tinggi batang antara 30-100 cm. Biji kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji. Warna kulit biji bermacam-macam, ada yang kuning, hitam, hijau atau coklat. Bentuk biji kedelai pada umumnya bulat lonjong, bundar atau bulat pipih. Besar biji bervariasi tergantung varietas (Suprpto, 2001).

Varietas-varietas kedelai yang dikembangkan di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Deskripsi varietas kedelai di Indonesia menurut Suprpto (2001)

Varietas	Warna	Berat 100 biji (g)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)
Otau	hitam	7-8	36,7	14,6
No. 27	hitam	7-8	40	11,7
No. 29	kuning kehijauan	7	43	9,3
Ringgit	kuning	8	39	20,1
Sumbing	kuning	8	39,3	19,4
Merapi	hitam	8	41	7,5
Shakti	kuning	13-14	41,6	16,1
Taichung	kuning	10,5	39	20,9
TK 5	kuning gading	13-15	35,5	20,9
Orba	kuning	12-14	38,5	18,6
Galunggung	kuning	12,5	44	19,9
Lokon	kuning jerami	10,76	34,3	15,8
Guntur	kuning	10,53	30,53	18,4

Sumber: Suprpto (2001)

Tabel 2.2 Deskripsi varietas kedelai di Indonesia menurut Yuwono (2003)

Varietas	Warna	Berat 100 biji (g)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	pH
Malabar	Kuning	10,767	33,951	20,684	6,61
Slamet	Kuning	8,517	34,642	22,566	6,50
Lumajang Bewok	Kuning	8,467	30,318	19,952	6,51
Lompo batang	Kuning kehijauan	9,783	34,506	19,882	6,59
Petek	Kuning	6,350	35,350	18,529	6,48
Wilis 2000	Kuning	10,250	31,316	21,239	6,57
Pangrango	Kuning	10,483	31,193	22,020	6,61
Singgalang	Kuning	8,450	31,285	20,966	6,54
Sindoro	Kuning	6,550	34,193	22,078	6,62
Davros	Kuning	7,303	33,893	20,260	6,65
Impor	Kuning	15,300	31,060	22,971	6,80

Sumber: Yuwono, *et al.*, 2003

2.2 Kedelai Varietas Baluran

Indonesia memiliki varietas kedelai lokal yang jumlahnya cukup banyak mengingat kebutuhan konsumsi kedelai sangatlah tinggi. Dengan adanya keberagaman varietas kedelai, diharapkan masing-masing varietas memiliki keunggulan, seperti produktivitas yang tinggi, tahan hama, tahan penyakit, toleran terhadap asam, dan toleran salinitas. Demi memenuhi kebutuhan kedelai di Indonesia, diperlukan varietas kedelai yang memiliki hasil panen tinggi yaitu di atas 2 ton/ha.

Salah satu kedelai varietas lokal yang sedang dikembangkan saat ini adalah kedelai Baluran yang dilepas pada tahun 2002. Kedelai Baluran ini memiliki produktivitas yang sangat tinggi, yaitu berkisar antara 2,5 – 3,5 ton/ha dengan umur panen yang relative singkat yaitu 80 hari. Biji kedelai varietas Baluran ini memiliki ukuran yang cukup besar dengan berat 100 biji adalah sebesar 15 – 17 gram (Warisno dan Dahana, 2010).

2.3 Penanganan Pasca Panen dan Pengolahan Kedelai

Kegiatan pascapanen kedelai dimulai dari pemanenan, penanganan lanjutan (pengolahan) sampai siap dikonsumsi atau menjadi bahan mentah

industri, misalnya kecap, tempe dan tahu. Menurut Rukmana dan Yuniarsih (1996), tahap-tahap penanganan pascapanen kedelai meliputi kegiatan sebagai berikut.

1. Pemanenan

- a. Penentuan umur panen dan cara panen.

Umur panen kedelai sangat bervariasi tergantung pada faktor varietas dan lingkungan. Cara panen dilakukan dengan memotong pangkal menggunakan sabit tajam atau bergerigi.

- b. Pengumpulan hasil panen.

Hasil pemotongan dalam bentuk brangkasan dikumpulkan pada suatu tempat dan dipisahkan menurut tingkat kematangan polong. Dari tempat pengumpulan ini, selanjutnya hasil panen diangkut ke tempat penjemuran dengan alat bantu karung atau bakul.

2. Pengeringan

Pengeringan dapat dilakukan secara tradisional yaitu dengan menjemur di bawah sinar matahari atau dengan pengeringan buatan menggunakan alat atau mesin pengering.

3. Pengupasan (pembijian)

Pengupasan polong harus segera dilakukan setelah pengeringan. Keterlambatan pengupasan polong dapat menyebabkan polong menjadi basah kembali dan menyulitkan pembijian.

4. Pembersihan

Pembersihan merupakan kegiatan pemisahan biji kedelai dari daun sisa-sisa polong ataupun kotoran lainnya. Alat bantu untuk pembersihan biji kedelai dapat menggunakan tampah atau alat pembersih berupa *manual blower* (pembersih gabah padi)

5. Penyimpanan

Penyimpanan biji kedelai dapat dilakukan dalam kondisi udara bebas dan rapat udara. Penyimpanan pada kondisi udara bebas bersifat sementara sedangkan penyimpanan pada kondisi kedap udara dimaksudkan untuk tujuan jangka waktu cukup lama misalnya penyimpanan benih.

Setelah proses penyimpanan, kedelai dapat diolah lebih lanjut untuk berbagai jenis bahan makanan. Beberapa hasil olahan kedelai yang sudah banyak dipraktikkan pada skala industri antara lain tempe, tahu, kecap, tauco dan susu kedelai.

2.4 Konsumsi Kedelai Indonesia

Rata-rata kebutuhan kedelai setiap tahunnya $\pm 2.250.000$ ton. Untuk memenuhi kebutuhan kedelai tersebut, produksi dalam negeri saat ini (ATAP Tahun 2013, BPS) baru mampu memenuhi $\pm 779,99$ ribu ton ($\pm 34,67$ %) dari kebutuhan sedangkan Tahun 2014 baru mencapai 892,60 ribu ton atau 39,67 % dari total kebutuhan, sedangkan kekurangannya berasal dari impor. Besarnya impor tersebut, menyebabkan kehilangan devisa negara yang cukup besar dan sangat rentan terhadap Ketahanan Pangan Nasional (BPS, 2014).

Kedelai yang di impor dari luar negeri berupa kedelai segar dan kedelai olahan. Setiap tahunnya volume impor kedelai segar dan kedelai olahan mengalami peningkatan sesuai dengan Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Volume impor komoditas tanaman pangan Indonesia, 2010-2013 (dalam ton)

No	Komoditas	2010	2011	2012	2013
1	Beras Segar	687.582	2.744.002	1.927.330	353.485
2	Beras Olahan	1	259	233	11,1
3	Gandum Segar	4.824.049	5.648.065	6.827.279	4.898.735
4	Gandum Olahan	900.963	828.512	610.336	193.565
5	Jagung Segar	1.527.517	3.207.657	1.797.876	1.915.589
6	Jagung Olahan	259.294	103.327	91.555	49.553
7	Kacang Tanah Segar	229.393	251.004	197.963	221.403
8	Kacang Tanah Olahan	1.393	2.099	1.305	1.187
9	Kedelai Segar	1.740.505	2.088.616	2.105.629	1.212.494
10	Kedelai Olahan	32.158	36.896	23.134	17.568
11	Ubi Jalar Segar	32	25	24	21
12	Ubi Kayu Segar	21	6	13.291	101
13	Ubi Kayu Olahan	294.832	435.419	824.835	193.335
14	Lainnya	6.862	17.124	1.984	87.694
	Total	10.504.604	15.363.009	14.440.773	9.144.743

Sumber : (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2013)

2.5 Susu Kedelai

Susu kedelai adalah hasil ekstraksi dari kedelai. Komposisi gizi susu kedelai hampir sama dengan susu sapi. Oleh karena itu, susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi. Komposisi gizi di dalam susu kedelai dan susu sapi dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Komposisi gizi susu kedelai cair dan susu sapi (dalam 100 gram)

Komponen	Susu kedelai	Susu Sapi
Air (%)	88,60	88,60
Kalori (Kkal)	52,99	58,00
Protein (%)	4,40	2,90
Lemak (%)	2,50	0,30
Karbohidrat (%)	3,80	4,50
Kalsium (mg)	15	100
Fosfor (mg)	49	90
Natrium (mg)	2	16
Besi (mg)	1,2	0,1
Vitamin A (%)	0,02	0,20
Vitamin B1 (%)	0,04	0,04
Vitamin B2 (%)	0,02	0,15
Asam lemak jenuh (%)	40-48	60-70
Asam lemak tidak jenuh (%)	52-60	30-40
Kolesterol (%)	0	9,24-9,9
Abu (gram)	0,5	0,7

Sumber: Cahyadi, 2007

Menurut Suprapti (2005), kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengolahan kedelai menjadi susu kedelai terdiri atas beberapa jenis, yaitu: penghancuran, pengenceran, perebusan I, penyaringan, pencampuran bahan, perebusan II, pembotolan, dan pasteurisasi. Urutan kegiatan dalam proses pengolahan kedelai menjadi susu kedelai dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Penghancuran

Kegiatan penghancuran dilakukan terhadap kedelai yang telah mengalami proses pelunakan. Kegiatan penghancuran menggunakan air mendidih sebanyak 10 kali berat kedelai yang akan digiling. Air mendidih disiramkan sedikit demi sedikit selama proses penghancuran atau penggilingan berlangsung.

b. Pengenceran

Pengenceran dilakukan untuk mendapatkan cairan sari kedelai dengan kadar protein kurang dari 7%. Adapun bahan pengencer yang digunakan adalah air mendidih sisa dari air yang digunakan untuk menyiram kedelai pada kegiatan penghancuran

c. Perebusan I

Cairan sari kedelai hasil pengenceran selanjutnya direbus namun tidak sampai mendidih (dibatasi hingga timbul busa di permukaan sebanyak 2 kali).

d. Penambahan bahan lainnya

Bahan-bahan yang dapat dicampurkan berupa gula, garam, vanili, natrium benzoat, daun pandan, bahan penstabil suspensi dan bahan pewarna.

e. Perebusan II

Perebusan II dilakukan terhadap susu kedelai yang telah dicampur dengan bahan lain. Proses perebusan dilakukan hingga mendidih selama 5 menit.

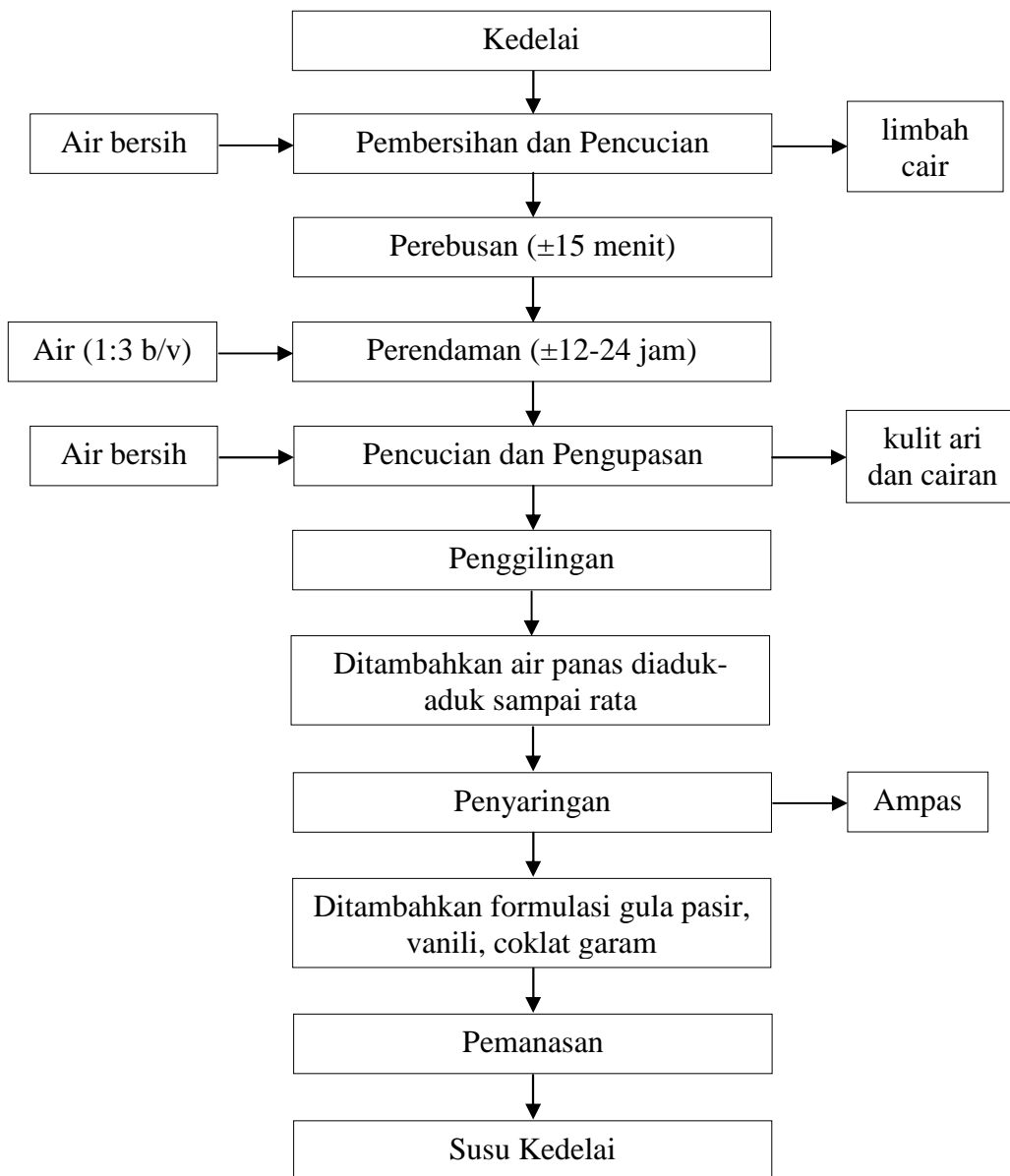
f. Pembotolan

Susu kedelai dikemas menggunakan botol kemasan steril. Pengisian susu kedelai dilakukan hingga 99% dari volume maksimal botol kemasan.

g. Pasteurisasi

Pasteurisasi dilakukan dengan cara proses pengukusan selama 5 menit dan perendaman dengan air dingin hingga suhu botol beserta isinya sama dengan suhu kamar.

Sedangkan menurut Radiyati (1992), susu kedelai dapat dibuat dengan tahapan seperti terlihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Diagram alir pembuatan susu kedelai (Radiyah, 1992)

Penelitian tentang susu kedelai pernah dilakukan Yuwono dan Susanto (2006) mengenai pengaruh perbandingan air:kedelai dalam pengolahan susu kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah air dari rasio air dan kedelai 10:1 sampai 30:1, mengurangi total padatan, protein dan kalsium susu kedelai. Penelitian lain mengenai pengaruh varietas biji kedelai terhadap kualitas susu kedelai pernah dilakukan oleh Gesinde, *et al* (2008). Varietas kedelai yang

diteliti yaitu kedelai varietas TGX 196-2E, TGX 536-02D, dan TGX 923-2E. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedelai varietas TGX 196-2E memiliki nilai total padatan, pH, kadar abu dan kadar protein tertinggi, kedelai varietas TGX 536-02D dan TGX 923-2E memiliki nilai kadar abu dan rendemen tertinggi. Sedangkan uji organoleptik menunjukkan perbedaan yang signifikan pada warna, tekstur dan bau dari ketiga varietas kedelai yang digunakan.

Khamidah dan Istiqomah (2012) juga pernah melakukan penelitian mengenai pengaruh varietas dan tingkat pengenceran terhadap mutu susu kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu kedelai dengan tingkat pengenceran dan varietas yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna susu kedelai terutama notasi a dan b, semakin rendah tingkat pengenceran warna susu kedelai semakin kuning pekat. Sedangkan berdasarkan kadar serat, tingkat kecerahan, total padatan terlarut, viskositas dan kadar protein perbedaan varietas dan tingkat pengenceran tidak memberikan pengaruh yang nyata. Berdasarkan penerimaan panelis secara umum panelis menyukai susu kedelai dengan varietas Kaba pada tingkat pengenceran 1:10 dengan tingkat kesukaan sebesar 3,45 (suka).

2.6 Evaluasi Mutu Susu Kedelai

Evaluasi mutu suatu bahan pangan sangat perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas bahan pangan tersebut. Mutu bahan pangan meliputi: viskositas, densitas, warna, pH, *product recovery*, total padatan dan konduktivitas listrik (K).

a. Viskositas

Viskositas didefinisikan sebagai gesekan internal dalam fluida atau kecenderungan untuk menahan aliran. Viskositas sebagai salah satu sifat rheologi fluida merupakan sifat fisik yang turut menentukan kualitas makanan yang berbentuk cair. Pengaruh suhu dan konsentrasi terhadap viskositas harus diketahui untuk memahami satuan operasi, seperti perpindahan panas dan evaporasi pemekatan makanan berbentuk cair (Aziz dan Wulandari, 2010).

Brookfield Viscometer merupakan salah satu jenis viskometer yang berbatang tunggal. Viskometer ini mudah digunakan dan banyak digunakan di industri pangan. Namun viskometer ini tidak dapat menunjukkan laju geser yang tepat. Umumnya dapat dioperasikan pada 8 kecepatan yang berbeda, sehingga perlu trial dan error untuk memilih batang dan kecepatan berputar yang cocok untuk cairan tertentu. Agar hasil dapat diulang maka nomor model, ukuran batang, kecepatan berputar, dan suhu harus dicatat (Maryanto dan Yuwanti, 2007).

b. Densitas

Densitas (ρ) dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara massa bahan dengan volumenya atau massa per unit volume. Persamaan yang digunakan untuk menghitung besarnya densitas adalah sebagai berikut.

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots (2.2)$$

(ρ dibaca “rho”) merupakan huruf Yunani yang biasa digunakan untuk menyatakan kerapatan, m adalah massa dan v adalah volume. Satuan Sistem Internasional untuk densitas adalah kilogram per meter kubik (kg/m^3) (Figura dan Teixeira, 2007).

c. Warna

Tiga aspek penting dalam penerimaan makanan adalah warna, rasa, dan tekstur. Para ahli berpendapat bahwa warna adalah faktor terpenting dalam hal penerimaan karena jika produk tidak terlihat menarik, maka konsumen akan menolak produk tersebut dan tidak akan memperhatikan faktor lainnya. Menurut Francis (1999), pengukuran warna dapat dilakukan dengan menggunakan colorimeter dengan mengikuti metode Hunter. Sistem warna Hunter L a b memiliki tiga atribut yaitu L, a, dan b. Nilai L menunjukkan kecerahan atau gelap sampel dan memiliki skala dari 0 sampai 100 dimana 0 menyatakan sampel sangat gelap dan 100 menyatakan sampel sangat cerah. Nilai a menunjukkan tingkat kemerahan atau kehijauan sampel, dimana nilai a positif menunjukkan warna merah dan nilai a negatif menunjukkan warna hijau. Nilai a memiliki skala dari -

80 sampai 100. Nilai b menunjukkan tingkat kekuningan atau kebiruan, dimana b positif menunjukkan warna kuning dan b negatif menunjukkan warna biru. Nilai b memiliki skala dari -70 sampai 70.

d. pH (Derajat Keasaman)

Potensial hidrogen (pH) didefinisikan sebagai hasil pengukuran terhadap konsentrasi ion hidrogen bebas yang menyatakan ukuran keasaman atau alkalinitas suatu larutan. Sorensen mendefinisikan potensial konsentrasi ion hidrogen atau pH sebagai berikut.

$$\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}_3\text{O}^+]\dots\dots\dots (2.3)$$

Sifat asam dan basa suatu larutan bergantung pada nilai relatif $[\text{H}_3\text{O}^+]$ dan $[\text{OH}^-]$. Bila $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$, maka larutan bersifat asam, sedangkan bila $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$, maka larutan bersifat basa (Bird, 1993)

Berdasarkan hasil penelitian Monica dan Prasetyo (2004), faktor yang berpengaruh terhadap pH susu kedelai adalah konsentrasi NaHCO_3 yang ditambahkan pada saat pembuatan susu kedelai. Semakin tinggi konsentrasi NaHCO_3 yang ditambahkan, nilai pH-nya juga semakin tinggi walaupun kenaikannya tidak begitu besar. Hal ini disebabkan ada NaHCO_3 yang tidak mengikat antitripsin sehingga NaHCO_3 yang bersifat basa tersebut menyebabkan nilai pH susu kedelai sedikit naik (Monica dan Prasetyo, 2004).

e. *Product Recovery*

Recovery merupakan perolehan kembali komponen-komponen yang bermanfaat dengan proses kimia, fisika, biologi, atau secara termal. Uji perolehan kembali (*recovery test*) adalah ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Uji perolehan kembali dinyatakan sebagai % perolehan kembali (*recovery*) yang ditentukan dengan menghitung beberapa % analit yang ditambahkan dapat diperoleh kembali dalam suatu pengukuran (Rohman, 2007).

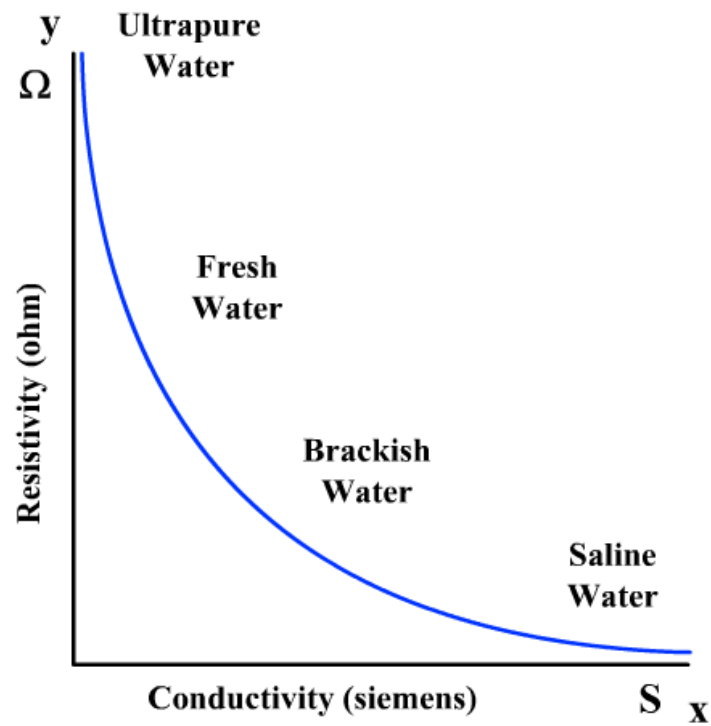
f. Total Padatan

Total padatan adalah padatan yang tersisa ketika kandungan air dalam bahan dihilangkan (diuapkan). Di dalam suatu bahan, sebagian padatan ada dalam bentuk terlarut dan sebagian yang lain tidak terlarut (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

g. Konduktivitas Listrik (K)

Nilai konduktivitas listrik atau nilai hantaran adalah nilai kemampuan larutan untuk menghantarkan arus listrik. Sedangkan nilai resistivitas atau nilai hambatan adalah nilai kemampuan larutan untuk menghambat arus listrik. Nilai resistivitas dan nilai konduktivitas merupakan nilai yang saling berbanding terbalik. Semakin besar nilai resistivitas, makin kecil nilai konduktivitas, dan sebaliknya. Nilai resistivitas maupun konduktivitas sangat dipengaruhi oleh kandungan ion-ion yang terlarut dalam larutan. Ion-ion yang terlarut dalam larutan memberikan pengaruh pada sifat kimia larutan, apakah larutan bersifat masam, basis, atau netral.

Nilai konduktivitas listrik suatu larutan bergantung pada nilai konduktivitas listrik pelarutnya (air). Menurut Arrhenius, senyawa asam merupakan senyawa yang melepaskan ion H^+ saat terjadi ionisasi sedangkan senyawa basa adalah senyawa yang melepaskan ion OH^- saat terjadi ionisasi. Berdasarkan pemahaman tersebut maka air menurut Arrhenius memiliki sifat dualisme yaitu bersifat asam maupun basa karena saat terjadi ionisasi, air melepaskan ion H^+ dan OH^- . Berdasarkan konsep Arrhenius dan konsep air sangat murni (ultrapure water) maka air memiliki dua potensi yang seimbang untuk menjadi asam maupun basa. Karena dua potensi yang seimbang tersebut maka masing-masing ion memiliki nilai beda potensial yang sama. Persamaan nilai beda potensial tersebut menyebabkan arus listrik yang mengalir dalam air menjadi 0 sehingga nilai hambatan (resistivitas) air adalah tak hingga (Gambar 2.2) (Kurniawan, *et al.*, 2009).



Gambar 2.2. Hubungan antara nilai konduktivitas dan resistivitas air (Kurniawan, *et al.*, 2009)

2.7 Standar Mutu Susu Kedelai

Berikut adalah standart spesifikasi kualitas susu kedelai berdasarkan Standar Nasional Indonesia.

Tabel 2.5 Syarat mutu susu kedelai berdasarkan SNI 01-3830-1995

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Susu (milk)	minuman (drink)
1	Keadaan:			
1.1	Bau	-	normal	normal
1.2	Rasa	-	normal	normal
1.3	Warna	-	normal	normal
2	pH	-	6,5-7,0	6,5-7,0
3	Protein	%b/b	min. 2,0	min. 1,0
4	Lemak	%b/b	min. 1,0	min. 0,30
5	Padatan jumlah	%b/b	min. 11,50	min. 11,50
6	Bahan tambahan makanan			
6.1	Pemanis buatan		Sesuai dengan SNI 01-0222-1987	
6.2	Pewarna			
6.3	Pengawet			
7	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,2	maks. 0,2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 2	maks. 2
7.3	Seng (Zn)	mg/kg	maks. 5	maks. 5
7.4	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40 (250*)	maks. 40 (250*)
7.5	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	maks. 0,03
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1	maks. 0,1
9	Cemaran mikroba:			
9.1	Angka lempeng total	koloni/ml	maks. 2x10 ²	maks. 2x10 ²
9.2	Bakteri bentuk koli	APM/ml	maks. 20	maks. 20
9.3	Escherichia coli	APM/ml	<3	<3
9.4	Salmonella	-	negatip	negatip
9.5	Staphylococcus aureus	koloni/ml	0	0
9.6	Vibrio sp	-	negatip	negatip
9.7	Kapang	koloni/ml	maks. 50	maks. 50

(SNI, 1995)

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember dan dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Agustus 2014.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest dan kedelai varietas Baluran yang diperoleh dari 3 tempat yang berbeda yaitu Bondowoso, Jember dan Pasuruan. Sebagai pembanding terhadap evaluasi mutu susu kedelai varietas Baluran digunakan kedelai impor. Kedua varietas kedelai ini didapatkan dari Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Conductivity meter*, *Viscometer (Brookfield DV-II+Pro)*, *Color Reader (Minolta CR10)*, *Digital pH meter*, timbangan digital (*Ohaus pioneer*) dengan akurasi 0,01 g dan 0,001 g, *mini autoclave*, *eksikator*, *stopwatch*, blender (Sharp EM 11G), oven (*Memmert WNB14*), gelas ukur, gelas beaker, cawan sampel, penjepit, label penanda, baskom, kain saring, *petridish*, kamera digital.

3.3 Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu: viskositas, densitas, warna, pH, *product recovery*, total padatan, konduktivitas listrik (K), berat kedelai, berat susu kedelai, parameter a (intersep terpanjang), b (intersep terpanjang yang tegak lurus pada a), dan c (intersep terpanjang yang tegak lurus pada a dan b) dimensi biji kedelai, pengukuran jumlah bij per 100 gr, dan pengukuran kadar air biji.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kedelai. Prosedur pembuatan susu kedelai mengikuti tahapan sebagaimana tercantum pada Gambar 3.1.

a. Penyiapan bahan

Bahan yang digunakan pada pembuatan susu kedelai yaitu kedelai bersih dan utuh.

b. Perendaman

Perendaman dilakukan dengan cara merendam kedelai selama 12 jam pada suhu kamar. Perbandingan kedelai dan air yang digunakan yaitu 1:3 (b/v).

c. Pecucian dan pengupasan

Pencucian dilakukan dengan menggunakan air mengalir. Kemudian kedelai dikupas hingga bersih sebelum digiling.

d. Penggilingan

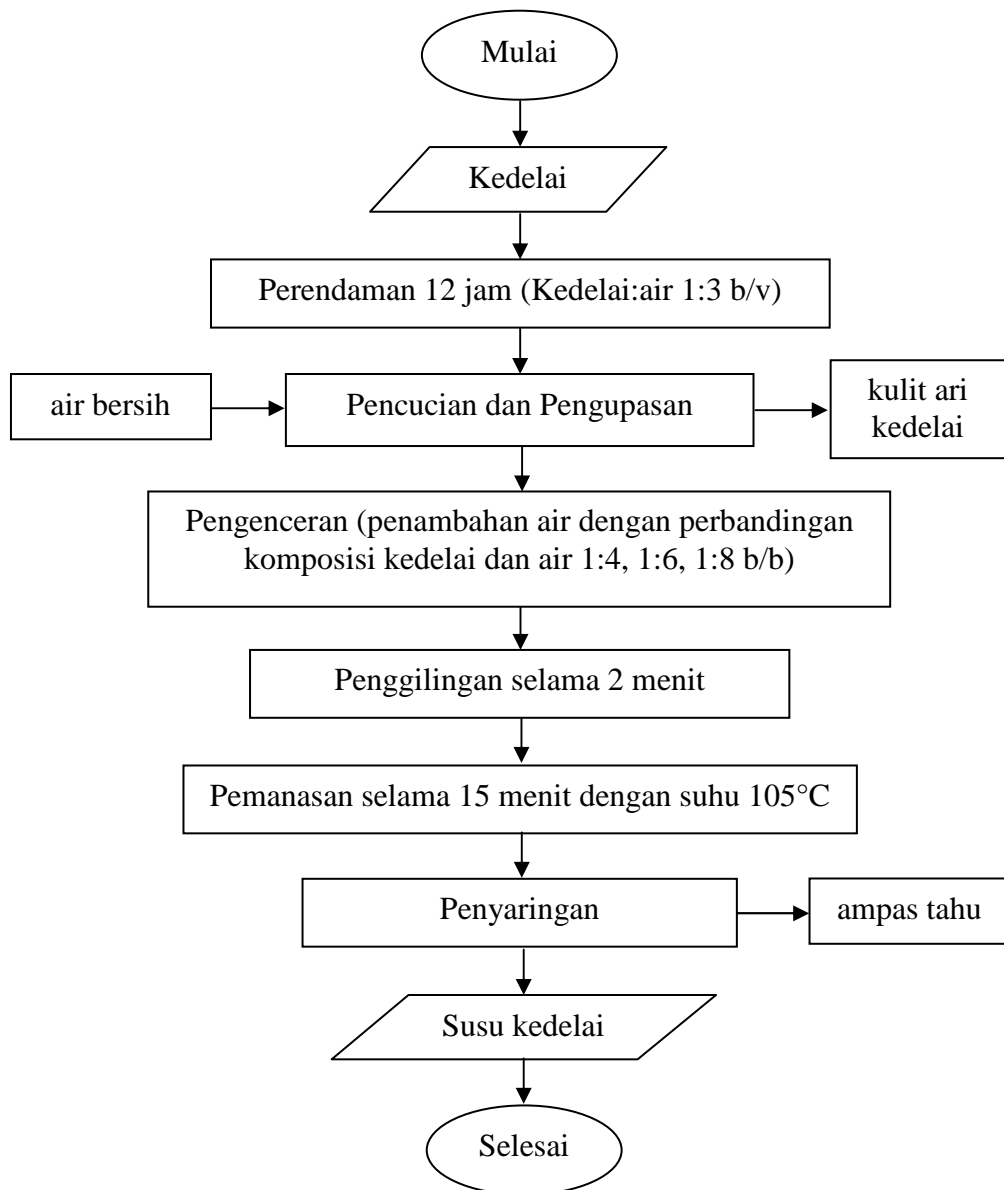
Sebelum proses penggilingan dilakukan, kedelai terlebih dahulu dicampur dengan air dengan perbandingan kedelai dan air adalah 1:4; 1:6; 1:8 (b/b). Pada perbandingan 1:4, kedelai yang digunakan sebanyak 150 gram dan air yang digunakan 600 gram, pada perbandingan 1:6, kedelai yang digunakan sebanyak 125 gram dan air yang digunakan 750 gram, sedangkan pada perbandingan 1:8, kedelai yang digunakan sebanyak 100 gram dan air yang digunakan 800 gram. Proses penggilingan dilakukan menggunakan blender selama 2 menit.

e. Pemanasan

Bubur kedelai yang dihasilkan dari proses penggilingan dikukus dengan menggunakan *mini autoclave* selama 15 menit dengan suhu 105°C.

f. Penyaringan

Bubur kedelai yang sudah dipanaskan, kemudian disaring menggunakan kain saring pada saat suhu bubur kedelai dingin atau seimbang dengan suhu ruang.



Gambar 3.1 Proses pembuatan susu kedelai

3.4.2 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan komposisi kedelai dan air dan varietas terhadap mutu susu kedelai. Parameter yang diamati terhadap susu kedelai tersebut meliputi pengukuran viskositas, densitas, warna, pH, *product recovery*, total padatan dan konduktivitas listrik (K). Rancangan percobaan yang

digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 12 perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan percobaan paling sedikit 2 kali ulangan. Variabel eksperimen dalam penelitian ini ada 2 yaitu varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air. Sumber keragaman masing-masing variabel perlakuan dapat dilihat pada pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel dan parameter penelitian mutu susu kedelai

No	Variabel Eksperimen	Perlakuan	Kode	Parameter respon
1	Varietas	Baluran (BWS)	V1	a. Viskositas
		Baluran (JBR)	V2	b. Densitas
		Baluran (PSR)	V3	c. Warna
		Impor	V4	d. pH
2	Perbandingan komposisi kedelai dan air	1:4	C1	e. <i>product recovery</i>
		1:6	C2	f. Total padatan
		1:8	C3	g. Konduktivitas Listrik

Keterangan:

Baluran (BWS) = Kedelai varietas Baluran dengan lokasi pertumbuhan di Bondowoso. Kedelai Baluran Bondowoso berasal dari daerah lokasi pertumbuhan di Kecamatan Grugugan dengan ketinggian berkisar antara 100-2000 meter di atas permukaan laut (BPS, 2013).

Baluran (JBR) = Kedelai varietas Baluran dengan lokasi pertumbuhan di Jember. Kedelai Baluran Jember berasal dari daerah lokasi pertumbuhan di Kecamatan Balung dengan ketinggian berkisar antara 0-100 meter di atas permukaan laut (BPS, 2010).

Baluran (PSR) = Kedelai varietas Baluran dengan lokasi pertumbuhan di Pasuruan. Kedelai Baluran Pasuruan berasal dari daerah lokasi pertumbuhan di Kecamatan Wonorejo dengan ketinggian berkisar antara 25-100 meter di atas permukaan laut (BPS, 2013).

Kombinasi perlakuan:

V1C1	V2C1	V3C1	V4C1
V1C2	V2C2	V3C2	V4C2
V1C3	V2C3	V3C3	V4C3

3.4.3 Pengukuran Mutu Susu Kedelai

1. Pengukuran Viskositas

Nilai viskositas susu kedelai diukur dengan menggunakan alat *Viscometer Brookfield DV-II+Pro*. Sampel sebanyak 500-600 ml ditempatkan dalam gelas beaker dan pasang rotor atau spindle nomor 2. Kemudian spindle dimasukkan ke dalam sampel hingga seluruh permukaan spindle terendam dan pengukuran ini diambil pada suhu ruangan. Nilai dari hasil pengukuran ini digunakan untuk menunjukkan pengaruh konsentrasi dan varietas pada sifat fisik susu kedelai.

2. Pengukuran Densitas

Pengukuran densitas susu kedelai dilakukan dengan menimbang massa gelas ukur 50 ml terlebih dahulu dengan menggunakan timbangan digital (ketelitian $\pm 0,001$ gram), kemudian dilanjutkan dengan menimbang susu kedelai yang dimasukkan ke dalam gelas ukur sebagai massa bahan dan gelas ukur. perhitungan densitas susu kedelai menggunakan persamaan 3.1.

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

ρ = densitas bahan (g/ml)

m = massa (g)

v = volume susu kedelai (ml)

3. Pengukuran Warna

Pengukuran warna susu kedelai bertujuan untuk mengkuantifikasi sifat warna produk berupa parameter L, a, dan b berdasarkan *Hunter system*. Pengukuran parameter L, a, dan b akan dilakukan dengan menggunakan *Color Reader Minolta CR10* pada 12 sampel perlakuan yang berbeda. Pengukuran warna dilakukan dengan cara memindai lima titik yang berbeda pada setiap permukaan sampel susu kedelai untuk masing-masing perlakuan.

4. Pengukuran pH

Pengukuran pH susu kedelai dilakukan dengan menggunakan alat *digital pH meter*. Pengukuran dilakukan dengan memasukkan sampel ke dalam gelas beaker sebanyak 500 mL. Sebelum digunakan, *pH meter* distandarisasi dengan

menggunakan larutan buffer. Kemudian elektroda yang berfungsi sebagai sensor dicuci menggunakan air suling dan dicelupkan ke dalam masing-masing gelas beaker. Kemudian akan muncul nilai pH dengan suhu yang berbeda pada layar alat.

5. Pengukuran *Product recovery*

Product recovery diketahui berdasarkan prosentase total solid susu kedelai dibandingkan dengan total solid pada kedelai (bahan baku). Perhitungan *product recovery* menggunakan persamaan 3.2.

$$Product\ recovery = \frac{Berat\ susu\ kedelai \times total\ solid\ susu\ kedelai}{berat\ kedelai \times total\ solid\ kedelai} \times 100 \dots\dots (3.2)$$

6. Pengukuran Total padatan

Pengukuran total padatan susu kedelai dihitung menggunakan metode oven. Metode ini digunakan untuk semua produk pangan, kecuali produk yang mengandung komponen senyawa volatil (mudah menguap) atau produk yang terdekomposisi/rusak pada pemanasan 100°C. Prinsip metode ini adalah mengeringkan sampel dalam oven 100-105 °C sampai bobot konstan dan selisih bobot awal dengan bobot akhir dihitung sebagai kadar air.

Prosedur dan perhitungan total bahan padat adalah sebagai berikut. Susu kedelai sebanyak 3 gram di oven beberapa jam (4-6 jam), ditimbang, di oven kembali dan ditimbang hingga konstan. Bobot dianggap konstan apabila selisih penimbangan tidak melebihi 0,002 g. Selanjutnya total bahan padat (total solid) dapat dihitung dengan persamaan berikut

$$Total\ Bahan\ Padat\ (\%) = \frac{W2}{W1} \times 100\% \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

W1 = Bobot sampel awal (g)

W2 = Bobot sampel kering (g) (Legowo dan Nurwantoro, 2004).

7. Pengukuran Konduktivitas Listrik

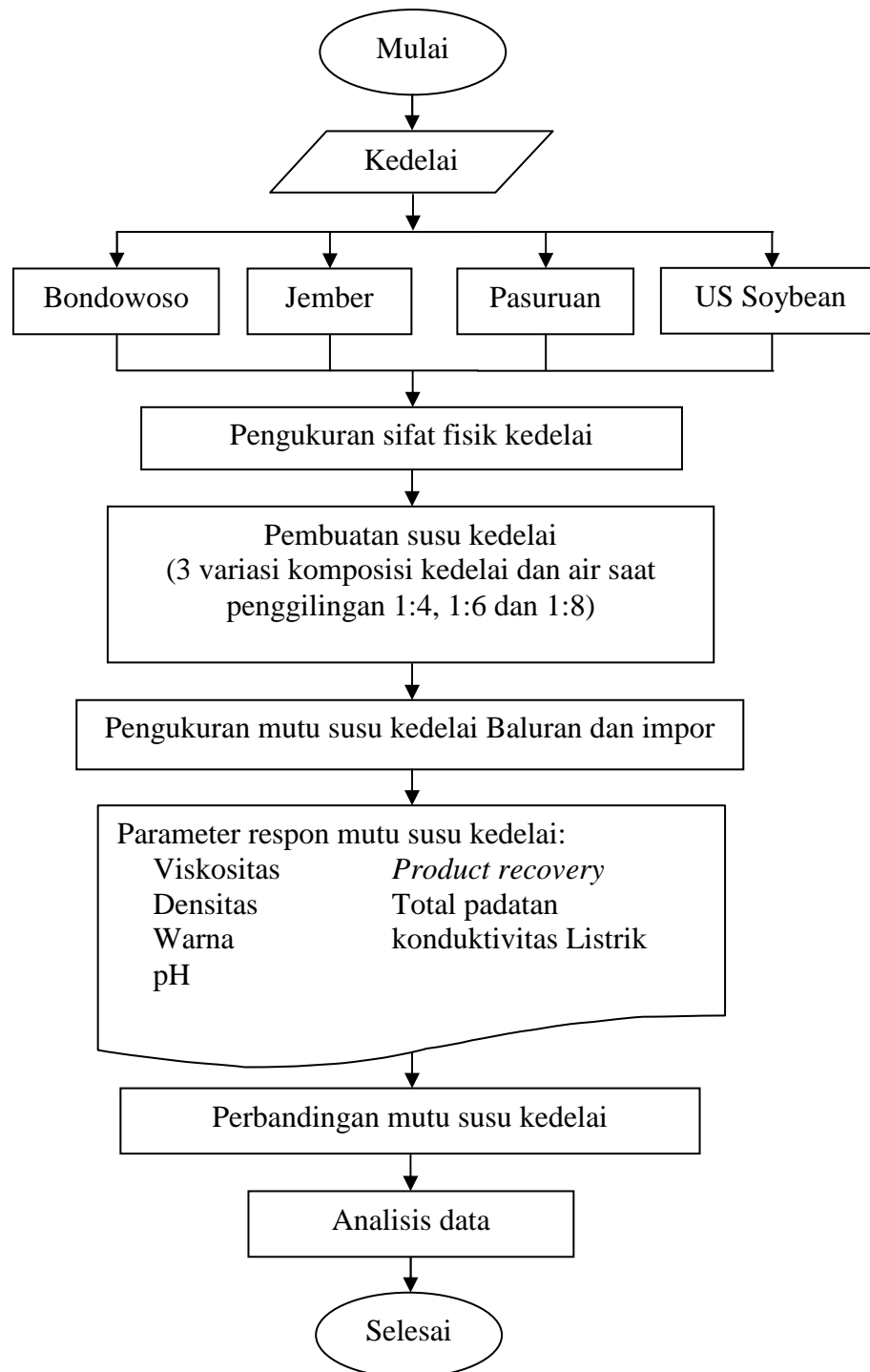
Pengukuran konduktivitas listrik susu kedelai menggunakan alat *conductivity meter*. Susu kedelai yang akan diukur konduktivitas listriknya terdiri dari dua varietas yaitu varietas baluran dan varietas impor. Pengukuran konduktivitas listrik dilakukan dengan memasukkan sampel ke dalam gelas beaker sebanyak 500 mL. Sebelum digunakan, *conductivity meter* distandarisasi dengan menggunakan larutan buffer. Kemudian elektroda *conductivity meter* dicuci menggunakan air suling dan dicelupkan ke dalam masing-masing gelas beaker. Kemudian akan muncul nilai konduktivitas listrik dengan suhu yang berbeda pada alat.

3.5 Diagram Alir Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini mengacu pada diagram alir prosedur umum penelitian seperti yang digambarkan pada Gambar 3.2.

3.6 Analisis Data

Pengolahan data yang diperoleh pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program microsoft excel dan SPSS versi 16,0. Analisis data menggunakan Uji ANOVA satu arah berdasarkan metode Duncan pada $p \leq 0,05$ dan uji korelasi bivariat. Data ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabulasi.



Gambar 3.2. Diagram alir pelaksanaan penelitian

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Susu kedelai dibuat dari dua macam varietas kedelai, yaitu varietas Baluran dan impor. Kedelai lokal Baluran berasal dari 3 lokasi pertumbuhan yaitu Bondowoso, Jember dan Pasuruan. Proses pembuatan susu kedelai yaitu perendaman kedelai selama 12 jam, pencucian dan pengupasan kulit ari, penghancuran dengan menggunakan blender selama 2 menit dengan perbandingan kedelai dan air yaitu 1:4, 1:6 dan 1:8 (b/b). *Puree* kedelai yang dihasilkan dimasukkan ke dalam *mini autoclave* selama 15 menit dengan suhu 105°C. Lalu *puree* kedelai disaring dengan menggunakan kain saring. Pengukuran parameter mutu susu kedelai dilakukan ketika suhu susu kedelai seimbang dengan suhu ruangan.

4.1 Sifat Fisik Kedelai

Sifat fisik kedelai yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Sifat fisik kedelai berbagai varietas lokal dan impor

Parameter	Varietas			
	Impor	Baluran (Bondowoso)	Baluran (Jember)	Baluran (Pasuruan)
Ukuran biji (mm)				
a	6,90 ± 0,54	7,90 ± 0,54	7,56 ± 0,41	7,15 ± 0,47
b	6,10 ± 0,42	6,50 ± 0,38	6,34 ± 0,49	6,02 ± 0,38
c	5,10 ± 0,41	5,20 ± 0,35	5,08 ± 0,31	4,76 ± 0,33
Kadar air (% bk)	9,30 ± 0,23	9,10 ± 0,77	8,48 ± 0,32	8,51 ± 0,32
Jumlah biji dalam 100 gram	690 ± 1,00	560 ± 0,00	615 ± 1,00	785 ± 0,00

Jumlah kedelai varietas lokal Baluran dalam 100 gram yang teramati yaitu berkisar antara 560-785 biji. Sedangkan jumlah kedelai impor sebesar 690 biji. Jumlah biji dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui ukuran besar biji. Semakin banyak jumlah biji yang terhitung maka ukuran biji tersebut semakin kecil.

Berdasarkan hasil pengukuran, nilai parameter a tertinggi yaitu kedelai Baluran Bondowoso sebesar 7,90 mm dan terkecil yaitu kedelai impor sebesar 6,90 mm. Nilai parameter b tertinggi yaitu kedelai Baluran Bondowoso sebesar 6,50 mm dan terkecil yaitu kedelai Baluran Pasuruan sebesar 6,02 mm. Sedangkan nilai parameter c tertinggi yaitu kedelai Baluran Bondowoso sebesar 5,20 mm dan terkecil yaitu kedelai Baluran Pasuruan sebesar 4,76 mm. Perbedaan nilai parameter a, b dan c dimensi biji kedelai pada varietas Baluran dikarenakan perbedaan ketinggian lokasi pertumbuhan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai dan biji kedelai yang dihasilkan.

Kadar air kedelai yang digunakan dalam pengamatan sifat fisik biji kedelai yaitu berkisar 8,48-9,30 %. Kadar air kedelai dapat mempengaruhi sifat fisik biji kedelai. Semakin besar kadar air kedelai maka ukuran biji kedelai juga semakin besar.

4.2 Pengaruh Varietas dan Perbandingan Komposisi Kedelai dan Air terhadap Mutu Susu Kedelai

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan diperoleh Tabel 4.2 yang menunjukkan data hasil uji Duncan mengenai mutu susu kedelai dari beberapa parameter pada setiap kombinasi perlakuan.

Hasil analisis data menggunakan korelasi bivariat metode *Pearson* menunjukkan bahwa perbandingan komposisi kedelai dan air lebih besar pengaruhnya terhadap mutu susu kedelai daripada varietas kedelai (Tabel 4.3). Hal ini terlihat pada nilai korelasi beberapa parameter dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang secara umum nilainya lebih besar daripada nilai korelasi dengan varietas kedelai yang digunakan. Perbandingan komposisi kedelai dan air memiliki hubungan dengan parameter viskositas (V), densitas (D), parameter warna (L, a, b), pH, *product recovery* (PR), total padatan (TS) dan konduktivitas listrik (K). Sedangkan varietas kedelai hanya berpengaruh terhadap parameter *product recovery* (PR). Artinya variabel varietas pada penelitian ini tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai parameter susu kedelai. Sedangkan variabel perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh signifikan terhadap nilai parameter susu kedelai.

Tabel 4.2 Data mutu susu kedelai

Kombinasi Perlakuan	Mutu Susu Kedelai								
	V (Cp)	D (gr/ml)	L	a	b	pH	PR (%)	TS (%)	K (mS)
V1C1	97,5 ± 1,0 ^{gh}	1.014±0,004 ^e	61.2±0,7 ^b	-2.4±0,1 ^d	13.4±0,6 ^{de}	6.48±0,03 ^{bcd}	54,88±0,73 ^{ef}	11.11±0,21 ^h	4,00±0,07 ^g
V1C2	86,0±0,0 ^{de}	1.004±0,003 ^{bc}	60.5±0,4 ^{ab}	-2.6±0,1 ^c	12.5±0,3 ^c	6.54±0,04 ^e	54,78±0,93 ^{ef}	8.33±0,31 ^e	3.37±0,16 ^{de}
V1C3	76,5±1,9 ^a	1,000±0,002 ^{ab}	59,9±0,3 ^a	-2.9±0,1 ^b	11.4±0,3 ^{ab}	6.61±0,04 ^f	56,53±0,93 ^g	6.48±0,25 ^b	2.79±0,14 ^{bc}
V2C1	99,0±1,2 ^h	1.015±0,004 ^e	62,4±1,1 ^c	-2.4±0,1 ^d	13,9±0,6 ^e	6.45±0,05 ^{bc}	49,10±0,20 ^b	10,82±0,11 ^{gh}	3.78±0,17 ^{fg}
V2C2	91,0±1,2 ^f	1.012±0,003 ^e	59.8±0,9 ^a	-2.9±0,1 ^b	12,0±0,1 ^{bc}	6.47±0,02 ^{bcd}	52,41±0,08 ^c	8.22±0,02 ^e	2,89±0,27 ^{bc}
V2C3	81,0±1,2 ^c	1.002±0,003 ^{abc}	59,7±0,8 ^a	-2.9±0,1 ^b	11.1±0,5 ^a	6.62±0,04 ^f	55,72±0,81 ^{fg}	6.51±0,14 ^b	2.68±0,05 ^b
V3C1	97,0±1,2 ^g	1.014±0,004 ^e	60.2±0,4 ^{ab}	-2.6±0,1 ^c	13,3±0,4 ^{de}	6.43±0,04 ^b	47,90±0,12 ^a	10,50±0,05 ^g	3.61±0,19 ^{ef}
V3C2	84,5±1,0 ^d	1.010±0,002 ^{de}	60,0±0,8 ^{ab}	-2.8±0,1 ^b	12,6±0,5 ^c	6.51±0,04 ^{de}	49,90±0,18 ^b	7.83±0,03 ^d	2,96±0,15 ^c
V3C3	78,5±1,9 ^b	1.002±0,004 ^{abc}	59,4±0,5 ^a	-3.1±0,1 ^a	11.3±0,4 ^{ab}	6.60±0,02 ^f	53,62±0,66 ^d	6.25±0,66 ^{ab}	2.65±0,03 ^b
V4C1	113,0±1,2 ⁱ	1.006±0,004 ^{cd}	60,7±1,2 ^{ab}	-1.6±0,1 ^f	12,8±0,9 ^{cd}	6.32±0,05 ^a	49,03±0,74 ^b	9,89±0,49 ^f	3.26±0,27 ^d
V4C2	87,0±1,2 ^e	1.003±0,003 ^{abc}	60,2±0,5 ^{ab}	-2.3±0,1 ^{de}	11.3±0,4 ^{ab}	6.45±0,03 ^{bc}	51,54±0,83 ^c	7.35±0,46 ^c	2.72±0,18 ^{bc}
V4C3	75,5±1,9 ^a	0,998±0,005 ^a	59,4±1,1 ^a	-2.2±0,1 ^e	10,7±0,7 ^a	6.50±0,04 ^{cde}	54,45±0,54 ^{de}	5.89±0,24 ^a	2.22±0,21 ^a

Abjad yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan nilai yang berbeda nyata secara statistik pada $p \leq 0,05$

Sumber: data primer diolah

Tabel 4.3 Korelasi antara variabel percobaan (varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air) dengan parameter mutu susu kedelai

Parameter	Nilai			Variabel Percobaan	
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	V	R
Viskositas	75,50	113,00	88,88	-0,108	0,949**
Densitas	0,998	1,015	1,006	-0,250	0,794**
Tingkat kecerahan (L)	59,4	62,4	60,3	0,109	0,639**
Parameter warna a	-3,1	-1,6	-2,6	0,311	0,832**
Parameter warna b	10,7	13,9	12,2	0,041	0,892**
pH	6,32	6,62	6,50	0,203	-0,795**
<i>Product recovery</i>	47,90	56,53	52,49	0,622**	-0,602**
Total padatan	5,89	11,11	8,26	0,072	0,987**
Konduktivitas listrik	2,22	4,00	3,08	0,276	0,909**

** Korelasi dengan $p \leq 0,01$

* Korelasi dengan $p \leq 0,05$

(sumber: data primer diolah)

Nilai positif pada koefisien korelasi menunjukkan bahwa hubungan korelasi tersebut berbanding lurus dan tanda negatif menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik (Tabel 4.4). Berikut ini merupakan keterangan dari hubungan korelasi tersebut.

Tabel 4.4 Keterangan nilai korelasi antara variabel dan parameter penelitian

Nilai Korelasi	Keterangan
0	Tidak ada korelasi
0,00-0,25	Korelasi sangat lemah
0,25-0,50	Korelasi cukup
0,50-0,75	Korelasi kuat
0,75-0,99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

4.3.1 Viskositas

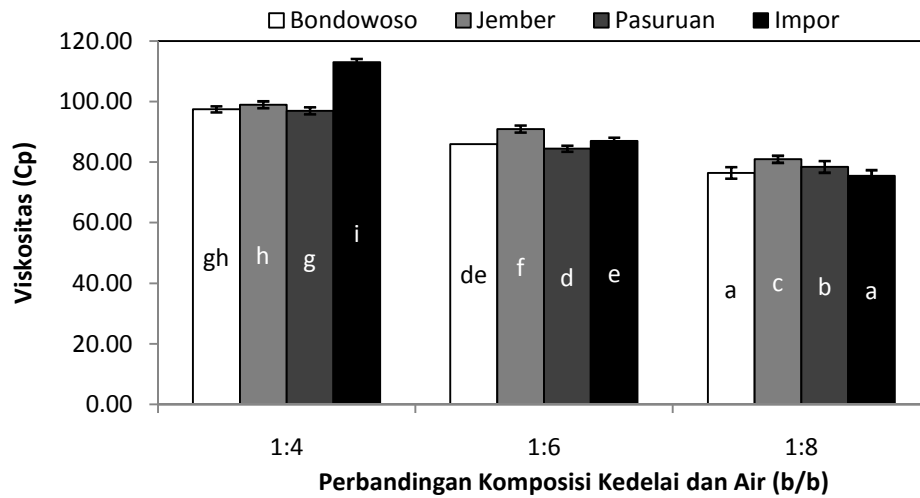
Viskositas atau kekentalan merupakan ukuran yang menyatakan besarnya hambatan yang terdapat dalam larutan. Hambatan ini berasal dari gerakan acak dari molekul zat cair tersebut atau berasal dari faktor-faktor yang terkandung di

dalam larutan tersebut. Viskositas berpengaruh terhadap bentuk dan penerimaan rasa dari produk olahan yang berupa cairan.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai viskositas terbesar terdapat pada varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 113,0 cP. Sedangkan nilai viskositas terkecil terdapat pada varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 75,5 cP. Pada sesama varietas Baluran, nilai viskositas terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 99,0 cP. Sedangkan nilai viskositas terkecil terdapat pada varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 76,5 cP.

Hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai viskositas susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Pada Tabel 4.2 hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nilai viskositas berbeda nyata pada setiap kombinasi perlakuan. Nilai yang berbeda nyata ditunjukkan dengan abjad yang berbeda pada satu kolom antar varietas. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas impor terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Bondowoso.

Berdasarkan Tabel 4.3, nilai viskositas lebih dipengaruhi oleh perbandingan komposisi kedelai dan air daripada varietas. Hal ini ditunjukkan dengan nilai korelasi antara viskositas dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang signifikan pada $p \leq 0,01$ dengan nilai sebesar 0,949. Sedangkan nilai korelasi antara viskositas dengan varietas sebesar -0,108 tetapi tidak signifikan. Nilai korelasi menunjukkan nilai positif sehingga hubungan antara perbandingan komposisi kedelai dan air dengan viskositas berbanding lurus (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Diagram hubungan viskositas dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

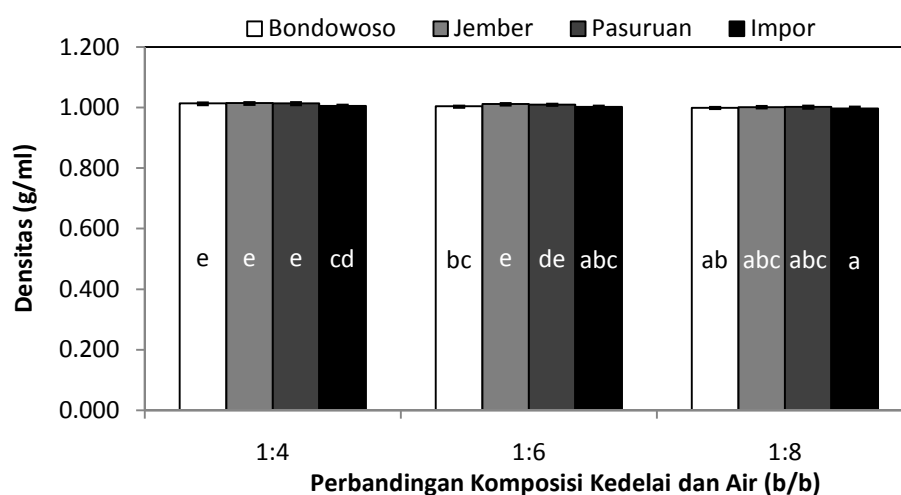
Perbedaan nilai viskositas susu kedelai dikarenakan tingkat konsentrasi susu kedelai yang berbeda. Semakin besar tingkat konsentrasi susu kedelai, maka nilai viskositas susu kedelai semakin besar. Nilai viskositas yang berbeda pada setiap varietas disebabkan oleh perbedaan komposisi penyusun total padatan kedelai yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ginting dan Antarlina (2002), yang menyatakan bahwa perbedaan nilai viskositas susu kedelai disebabkan oleh perbedaan TPT (Total Padatan Terlarut) susu kedelai yang dipengaruhi oleh kadar karbohidrat dan protein yang bervariasi antar varietas.

4.3.2 Densitas

Berdasarkan hasil penelitian, nilai densitas terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 1,015 g/ml. Sedangkan nilai densitas terkecil terdapat pada varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 0,998 g/ml. Pada sesama varietas Baluran, nilai densitas terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 1,015 g/ml. Sedangkan nilai densitas terkecil terdapat pada varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 1,000 g/ml.

Berdasarkan hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai densitas susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa tidak semua nilai densitas berbeda nyata pada setiap kombinasi perlakuan. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas Baluran Bondowoso terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Pasuruan. Sedangkan perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6 pada varietas impor terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Pasuruan.

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa perbandingan komposisi kedelai dan air lebih berpengaruh terhadap nilai densitas daripada varietas. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.2 dimana nilai korelasi antara densitas dengan perbandingan komposisi kedelai dan air signifikan pada $p < 0,01$ sebesar 0,794. Sedangkan nilai korelasi antara densitas dengan varietas sebesar -0,250 tetapi tidak signifikan. Nilai korelasi menunjukkan nilai positif sehingga hubungan antara perbandingan komposisi kedelai dan air dengan densitas berbanding lurus.



Gambar 4.2. Diagram hubungan densitas dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

Pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa semakin besar nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka nilai densitas semakin besar pula. Hal ini dikarenakan semakin besar nilai perbandingan komposisi kedelai dan air akan memperbesar jumlah padatan terlarut dalam susu kedelai. Dengan demikian massa susu kedelai akan bertambah dan meningkatkan nilai densitas. Selain itu, perbedaan nilai densitas antar varietas disebabkan karena perbedaan kandungan protein yang bervariasi antar varietas. Perbedaan jumlah protein akan menyebabkan perbedaan jumlah padatan, sehingga berpengaruh terhadap densitas susu kedelai.

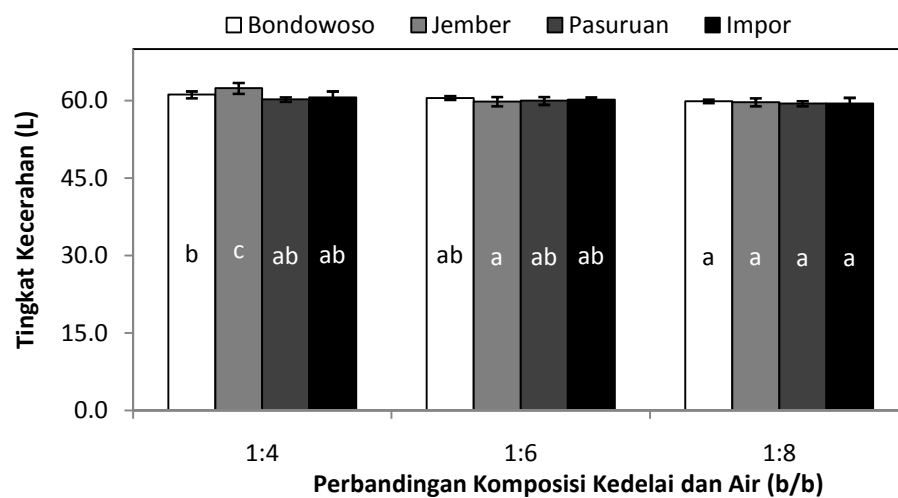
4.3.3 Warna

Dalam pengukuran warna ada 3 parameter yang diamati, yaitu parameter L, a dan b. Parameter L menunjukkan tingkat kecerahan sampel. Nilai L berkisar antara 0 (hitam) sampai dengan +100 (putih). Semakin mendekati nilai +100 maka warna benda tersebut semakin putih. Berdasarkan hasil penelitian, nilai tingkat kecerahan (L) terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 62,4. Sedangkan nilai tingkat kecerahan (L) terkecil terdapat pada varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 59,4. Antara sesama varietas Baluran, nilai tingkat kecerahan (L) terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 62,4. Sedangkan nilai tingkat kecerahan (L) terkecil terdapat pada varietas Baluran Pasuruan pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 59,4.

Hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai tingkat kecerahan (L) susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Pada Tabel 4.2 hasil uji Duncan menunjukkan bahwa tidak semua nilai parameter warna L berbeda nyata pada setiap kombinasi perlakuan. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas Baluran Jember terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada

varietas Baluran Bondowoso. Sedangkan perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6 pada varietas Baluran Jember terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Bondowoso.

Uji korelasi pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa variabel perbandingan komposisi kedelai dan air lebih berpengaruh terhadap nilai parameter L daripada varietas. Hal ini dapat dilihat dari nilai korelasi antara nilai parameter L dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang signifikan pada $p < 0,01$ sebesar 0,639. Sedangkan korelasi antara nilai parameter L dengan varietas sebesar 0,109 tetapi tidak signifikan. Nilai korelasi menunjukkan nilai positif sehingga hubungan antara perbandingan komposisi kedelai dan air dengan nilai L berbanding lurus.



Gambar 4.3. Diagram hubungan tingkat kecerahan (L) dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

Pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa semakin besar nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka tingkat kecerahan susu kedelai juga meningkat. Hal ini dikarenakan tingkat kecerahan biji kedelai tiap varietas berbeda, sehingga ketika diekstrak menjadi susu kedelai akan memberikan tingkat kecerahan yang berbeda pula. Ketika padatan yang terekstrak menjadi susu kedelai lebih banyak

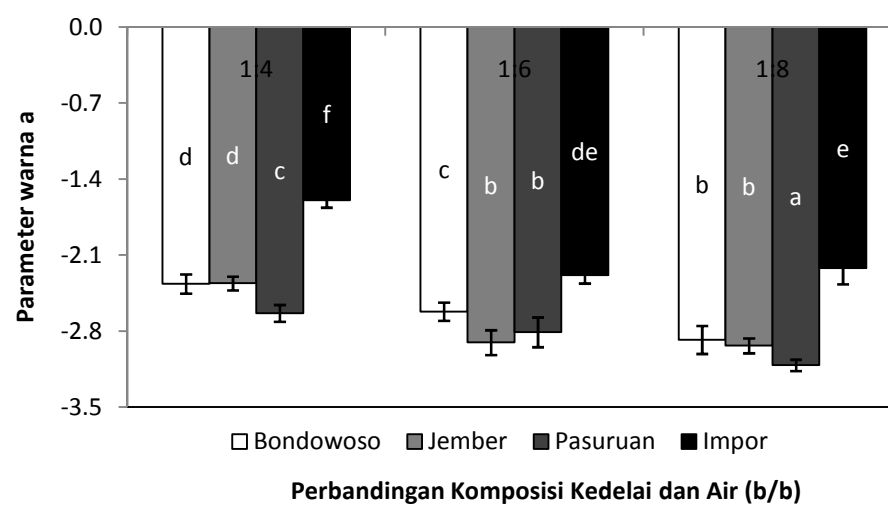
(air sedikit) maka tingkat kecerahan susu kedelai cenderung semakin tinggi nilainya.

Parameter warna *a* merupakan parameter warna yang menunjukkan tingkat kemerahan atau kehijauan suatu sampel, dengan kisaran nilai -80 sampai dengan +80. Semakin mendekati nilai -80, maka sampel akan mendekati warna hijau. Sedangkan semakin mendekati nilai +80, maka sampel akan mendekati warna merah. Berdasarkan hasil penelitian, nilai parameter warna *a* terbesar terdapat pada varietas Impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar -1,6. Sedangkan nilai parameter warna *a* terkecil terdapat pada varietas Baluran Pasuruan pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar -3,1. Antara sesama varietas Baluran, nilai parameter warna *a* terbesar terdapat pada varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar -2,4. Sedangkan nilai parameter warna *a* terkecil terdapat pada varietas Baluran Pasuruan pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar -3,1.

Hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai parameter warna *a* susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Pada Tabel 4.2 hasil uji Duncan menunjukkan bahwa tidak semua nilai parameter warna *a* berbeda nyata pada setiap kombinasi perlakuan. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas impor terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Bondowoso. Sedangkan perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6 pada varietas Baluran Jember terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Bondowoso.

Pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa variabel perbandingan komposisi kedelai dan air lebih berpengaruh terhadap nilai parameter warna *a* daripada varietas. Hal ini dapat dilihat dari nilai korelasi antara nilai parameter warna *a* dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang signifikan pada $p < 0,01$

sebesar 0,832. Sedangkan nilai korelasi antara nilai parameter warna a dengan varietas sebesar -0,311 tetapi tidak signifikan. Nilai korelasi menunjukkan nilai positif sehingga hubungan antara perbandingan komposisi kedelai dan air dengan nilai parameter warna a berbanding lurus. Artinya semakin besar nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka nilai a akan semakin besar. Hal ini ditunjukkan pada gambar 4.4 dimana nilai a pada varietas Baluran akan berkurang nilainya ketika semakin kecil nilai perbandingan komposisi kedelai dan air.



Gambar 4.4. Diagram hubungan parameter warna a dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

Ketika air yang digunakan dalam proses semakin sedikit, maka total padatan yang dihasilkan dalam susu kedelai semakin besar. Peningkatan jumlah padatan dalam susu kedelai akan cenderung meningkatkan nilai parameter warna a susu kedelai. Akan tetapi, jika jumlah padatan yang terekstrak lebih sedikit, maka nilai parameter warna a pada susu kedelai cenderung menurun.

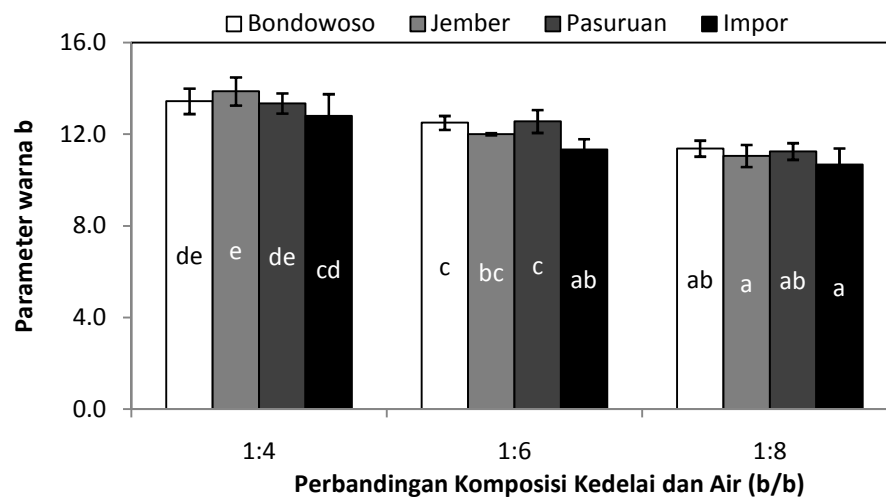
Parameter warna b merupakan parameter warna yang menunjukkan tingkat kekuningan atau kebiruan suatu sampel, dengan kisaran nilai -70 sampai dengan +70. Semakin mendekati nilai -70, maka sampel akan mendekati warna biru. Sedangkan semakin mendekati nilai +70, maka sampel akan mendekati warna kuning. Berdasarkan hasil penelitian, nilai parameter warna b terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 13,9. Sedangkan nilai parameter warna b terkecil terdapat

pada varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 10,7. Antara sesama varietas Baluran, nilai parameter warna b terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 13,9. Sedangkan nilai parameter warna b terkecil terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 11,1.

Berdasarkan hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai parameter warna b susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Pada Tabel 4.2 hasil uji Duncan menunjukkan bahwa tidak semua nilai parameter warna b berbeda nyata pada setiap kombinasi perlakuan. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas Baluran Jember terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Pasuruan. Sedangkan perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6 pada varietas impor terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Pasuruan.

Pada Tabel 4.3 hasil uji korelasi menunjukkan bahwa perbandingan komposisi kedelai dan air lebih berpengaruh terhadap nilai parameter warna b daripada varietas. Hal ini dapat dilihat dari korelasi antara nilai parameter warna b dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang signifikan pada $p < 0,01$ sebesar 0,892. Sedangkan korelasi antara nilai parameter warna b dengan varietas sebesar 0,041 tetapi tidak signifikan. Nilai korelasi menunjukkan nilai positif sehingga hubungan antara perbandingan komposisi kedelai dan air dengan nilai parameter warna b berbanding lurus. Artinya semakin besar nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka nilai parameter warna b akan semakin besar. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.5 dimana nilai parameter warna b pada setiap varietas akan berkurang nilainya ketika semakin kecil nilai perbandingan komposisi kedelai dan air. Secara genetik, kedelai memiliki warna dasar kuning kecoklatan. Semakin besar jumlah padatan yang terekstrak dari kedelai menjadi

susu kedelai, maka nilai parameter warna b susu kedelai akan cenderung meningkat.



Gambar 4.5. Diagram hubungan parameter warna b dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

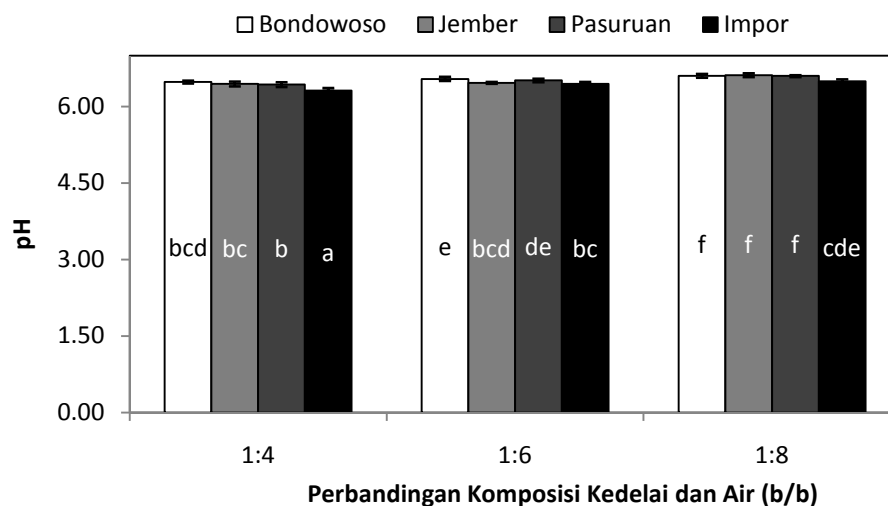
4.3.4 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan angka yang menunjukkan sifat asam atau basa suatu larutan dengan nilai antara 1 sampai dengan 14. Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 6,62. Sedangkan nilai pH terkecil terdapat pada varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 6,32. Antara sesama varietas Baluran, nilai pH terbesar terdapat pada varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 6,62. Sedangkan nilai pH terkecil terdapat pada varietas Baluran Pasuruan pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 6,43.

Hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai pH susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa tidak semua nilai pH berbeda nyata pada setiap kombinasi perlakuan. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan

komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas Baluran Bondowoso terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Pasuruan. Sedangkan perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas Baluran Bondowoso terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6 pada varietas Baluran Jember.

Hasil uji korelasi pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa perbandingan komposisi kedelai dan air lebih berpengaruh terhadap nilai pH daripada varietas. Hal ini dapat dilihat dari korelasi antara nilai pH dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang signifikan pada $p < 0,01$ sebesar $-0,795$. Sedangkan nilai korelasi antara pH dengan varietas sebesar $0,203$ tetapi tidak signifikan. Nilai korelasi menunjukkan nilai negatif sehingga hubungan antara perbandingan komposisi kedelai dan air dengan pH berbanding terbalik. Artinya semakin besar nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka nilai pH akan semakin kecil. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.6 dimana nilai pH mengalami peningkatan saat jumlah air yang digunakan semakin besar.



Gambar 4.6. Diagram hubungan derajat keasaman (pH) dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

Padatan yang terekstrak dari kedelai menjadi susu kedelai terdiri dari beberapa komponen, dimana tiap komponen tersebut memiliki nilai pH yang bervariasi. Adanya nilai yang berbeda pada tiap komponen menyebabkan nilai pH

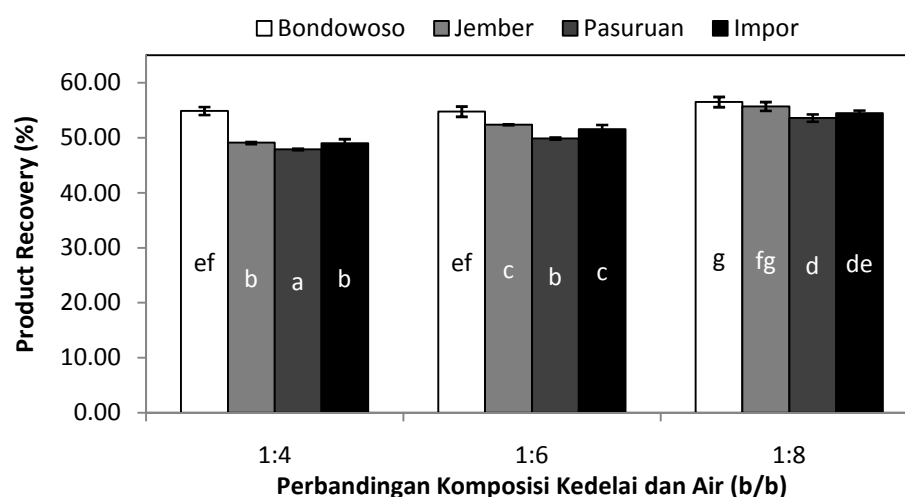
total padatan cenderung rendah. Jika jumlah air yang ditambahkan semakin besar (pH 7) maka total padatan yang terekstrak semakin berkurang sehingga akan menyebabkan nilai pH susu kedelai meningkat. Menurut hasil penelitian Yuwono dan Susanto (2006) menyatakan bahwa penggunaan air yang lebih dari 30 kali berat kedelai tidak terlalu mempengaruhi peningkatan pada pH susu kedelai. Hal ini karena dengan semakin meningkatnya air yang digunakan kondisi ekstraksi dapat mendekati keseimbangan. Hal ini berakibat semakin menurunnya padatan yang dapat diekstrak dengan meningkatnya air yang ditambahkan. Dengan demikian peranan pH air sangat menentukan pH susu kedelai.

4.3.5 *Product recovery* (PR)

Product recovery merupakan persentase rasio antara total padatan susu kedelai yang diperoleh terhadap total padatan bahan baku yang digunakan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai *product recovery* terbesar terdapat pada varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 56,53%. Sedangkan nilai *product recovery* terkecil terdapat pada varietas Baluran Pasuruan pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 47,90%.

Berdasarkan hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai *product recovery* susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Pada Tabel 4.2 hasil uji Duncan menunjukkan bahwa tidak semua nilai *product recovery* berbeda nyata pada setiap kombinasi perlakuan. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas impor terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Bondowoso. Sedangkan perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas impor terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6 pada varietas Baluran Pasuruan.

Pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai *product recovery* dipengaruhi oleh nilai perbandingan komposisi kedelai dan air dan varietas. Hal ini dapat dilihat dari nilai korelasi antara *product recovery* dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang signifikan pada $p < 0,01$ sebesar $-0,602$. Sedangkan nilai korelasi antara *product recovery* dengan varietas sebesar $0,622$ dan signifikan pada $p < 0,01$. Nilai korelasi menunjukkan nilai negatif sehingga hubungan antara perbandingan komposisi kedelai dan air dengan *product recovery* berbanding terbalik. Artinya semakin kecil nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka nilai *product recovery* akan semakin meningkat. Besarnya nilai *product recovery* berbanding lurus dengan nilai total padatan susu kedelai dan berat susu kedelai yang dihasilkan. Semakin banyak air yang digunakan dalam proses maka berat susu kedelai yang dihasilkan juga semakin besar walaupun padatan yang terekstrak hanya sedikit. Jika berat susu kedelai yang dihasilkan semakin besar maka nilai *product recovery* juga akan semakin tinggi. Sedangkan nilai korelasi antara varietas dan *product recovery* menunjukkan nilai positif. Artinya semakin tinggi lokasi pertumbuhan kedelai, maka nilai *product recovery* juga semakin besar. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.7 dimana nilai *product recovery* terbesar terdapat pada varietas Baluran Bondowoso yang memiliki ketinggian antara 100-2000 meter di atas permukaan laut.



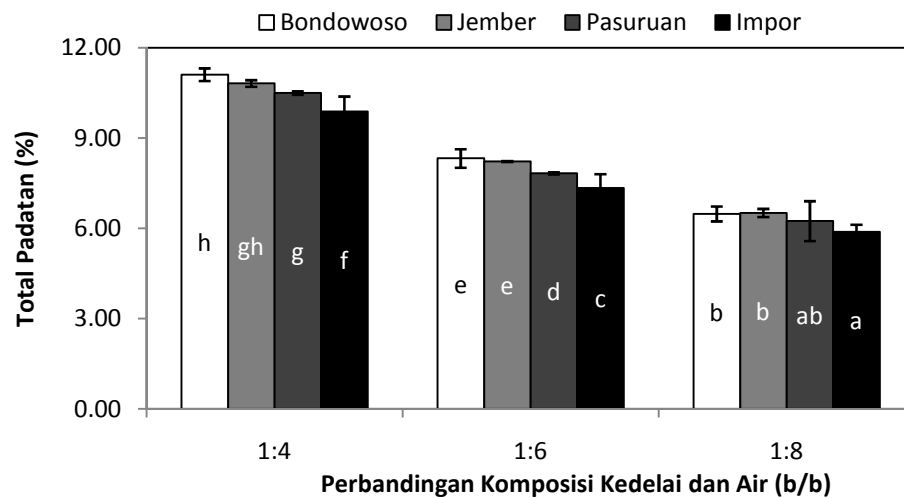
Gambar 4.7. Diagram hubungan *product recovery* dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

4.3.6 Total padatan

Total padatan merupakan komponen penyusun larutan yang berupa padatan terlarut maupun tidak terlarut. Berdasarkan hasil penelitian, nilai total padatan terbesar terdapat pada varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 11,11%. Sedangkan nilai total padatan terkecil terdapat pada varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 5,89%. Antara sesama varietas Baluran, nilai total padatan terbesar terdapat pada varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 11,11%. Sedangkan nilai total padatan terkecil terdapat pada varietas Baluran Pasuruan pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 6,25%.

Hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai total padatan susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai total padatan berbeda nyata pada setiap semua kombinasi perlakuan. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas Baluran Bondowoso terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas impor.

Uji korelasi pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa perbandingan komposisi kedelai dan air lebih berpengaruh terhadap nilai total padatan daripada varietas. Hal ini dapat dilihat dari nilai korelasi antara total padatan dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang signifikan pada $p < 0,01$ sebesar 0,987. Sedangkan nilai korelasi antara total padatan dengan varietas sebesar 0,072 tetapi tidak signifikan. Nilai korelasi menunjukkan nilai positif sehingga hubungan antara perbandingan komposisi kedelai dan air dengan total padatan berbanding lurus.



Gambar 4.8. Diagram hubungan total padatan dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

Pada Gambar 4.8 diketahui bahwa semakin besar nilai perbandingan kedelai:air, maka nilai total padatan akan semakin meningkat. Hal ini logis, karena semakin kecil nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka jumlah air yang digunakan semakin banyak, sehingga akan mengurangi jumlah padatan terekstrak dari kedelai menjadi susu kedelai. Selain itu perbedaan total padatan juga dipengaruhi oleh komposisi komponen tiap kedelai yang bervariasi antarvarietas. Menurut pernyataan Yuwono dan Susanto (2006) jika nilai perbandingan komposisi kedelai dan air besar (jumlah air sedikit) maka akan menghasilkan total padatan dan kadar protein susu kedelai yang tinggi tetapi dengan ekstraksi yang kurang sempurna. Total padatan susu kedelai juga ditentukan oleh komponen terlarut biji, yakni karbohidrat dan protein, terutama globulin yang ternyata bervariasi antar varietas (Kusbiantoro, 1993).

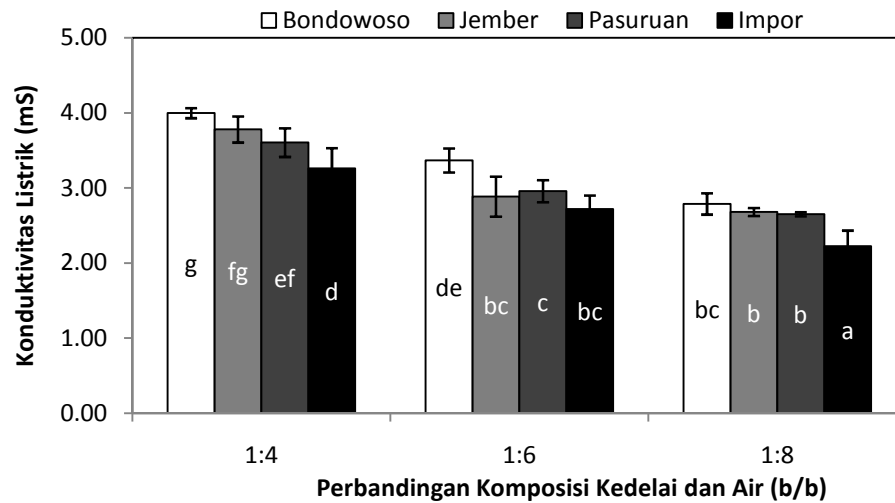
4.3.7 Konduktivitas Listrik

Konduktivitas listrik merupakan suatu ukuran yang menyatakan kemampuan suatu bahan untuk mengalirkan listrik. Konduktivitas listrik ditentukan oleh sifat elektrolit suatu larutan, konsentrasi dan suhu larutan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai konduktivitas listrik terbesar terdapat pada varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4

dengan nilai sebesar 4,00 mS. Sedangkan nilai konduktivitas listrik terkecil terdapat pada varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 2,22 mS. Antara sesama varietas Baluran, nilai konduktivitas listrik terbesar terdapat pada varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 dengan nilai sebesar 4,00 mS. Sedangkan nilai konduktivitas listrik terkecil terdapat pada varietas Baluran Pasuruan pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 dengan nilai sebesar 2,65 mS.

Hasil uji ANOVA ($p \leq 0,05$) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh terhadap nilai konduktivitas listrik susu kedelai. Perbedaan pada setiap perlakuan dapat dilihat dengan melakukan uji Duncan. Hasil uji Duncan pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa tidak semua nilai konduktivitas listrik berbeda nyata pada setiap kombinasi perlakuan. Salah satu kombinasi perlakuan yang memiliki beda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4 pada varietas Baluran Bondowoso terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Bondowoso. Sedangkan perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu pada perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6 pada varietas impor terhadap perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 pada varietas Baluran Bondowoso.

Pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa perbandingan komposisi kedelai dan air lebih berpengaruh terhadap nilai konduktivitas listrik daripada varietas. Hal ini dapat dilihat dari korelasi antara nilai konduktivitas listrik dengan perbandingan komposisi kedelai dan air yang signifikan pada $p < 0,01$ sebesar 0,909. Sedangkan nilai korelasi antara konduktivitas listrik dengan varietas sebesar 0,276 tetapi tidak signifikan. Nilai korelasi menunjukkan nilai positif sehingga hubungan antara nilai perbandingan komposisi kedelai dan air dengan konduktivitas listrik berbanding lurus. Artinya semakin besar nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka nilai konduktivitas listrik akan semakin meningkat. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.9 dimana nilai konduktivitas listrik mengalami penurunan saat jumlah air yang digunakan semakin besar.



Gambar 4.9. Diagram hubungan konduktivitas listrik dengan perbandingan komposisi kedelai dan air

Berdasarkan Gambar 2.2 dapat disimpulkan bahwa air murni lemah dalam menghantarkan listrik (isolator). Jika air yang digunakan dalam proses pembuatan susu kedelai semakin besar maka akan menyebabkan susu kedelai yang dihasilkan juga cenderung lemah dalam menghantarkan listrik. Sehingga nilai konduktivitas listrik susu kedelai menurun seiring dengan bertambahnya air yang digunakan dalam proses. Pengukuran nilai konduktivitas listrik susu kedelai berkaitan dengan kandungan terlarut dalam bahan pangan tersebut.

4.3 Komparasi Mutu Susu Kedelai Baluran dan Impor

Komparasi mutu susu kedelai Baluran dengan impor didasarkan pada hasil uji Duncan yang dimasukkan ke dalam tabel pembandingan. Jika abjad pada susu kedelai Baluran sama atau tidak berbeda nyata dengan abjad pada susu kedelai impor, maka dapat dikatakan bahwa mutu susu kedelai Baluran mendekati mutu susu kedelai impor. Komparasi antara mutu susu kedelai Baluran dengan impor dapat dilihat pada Tabel 4.5, Tabel 4.6, dan Tabel 4.7.

Tabel 4.5 Matriks perbedaan mutu susu kedelai varietas Baluran dan Impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4

Mutu fisik	Baluran		
	Bondowoso	Jember	Pasuruan
Viskositas (V)	-	-	-
Densitas (D)	-	-	-
Tingkat kecerahan (L)	√	-	√
Parameter warna a	-	-	-
Parameter warna b	√	-	√
pH	-	-	-
<i>Product recovery</i> (PR)	-	√	-
Total padatan (TS)	-	-	-
Konduktivitas listrik (K)	-	-	-
Jumlah	2	1	2

Keterangan: √, varietas yang memiliki mutu tidak berbeda nyata dengan varietas impor berdasarkan uji ANOVA pada ($p \leq 0,05$).

Tabel 4.6 Matriks perbedaan mutu susu kedelai varietas Baluran dan Impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6

Mutu fisik	Baluran		
	Bondowoso	Jember	Pasuruan
Viskositas (V)	√	-	-
Densitas (D)	√	-	-
Tingkat kecerahan (L)	√	√	√
Parameter warna a	-	-	-
Parameter warna b	-	√	-
pH	-	√	-
<i>Product recovery</i> (PR)	-	√	-
Total padatan (TS)	-	-	-
Konduktivitas listrik (K)	-	√	√
Jumlah	3	5	3

Keterangan: √, varietas yang memiliki mutu tidak berbeda nyata dengan varietas impor berdasarkan uji ANOVA pada ($p \leq 0,05$).

Tabel 4.7 Matriks perbandingan mutu susu kedelai varietas Baluran dan Impor pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Mutu fisik	Baluran		
	Bondowoso	Jember	Pasuruan
Viskositas (V)	√	-	-
Densitas (D)	√	-	-
Tingkat kecerahan (L)	√	√	√
Parameter warna a	-	-	-
Parameter warna b	√	√	√
pH	-	-	-
<i>Product recovery</i> (PR)	-	-	√
Total padatan (TS)	-	-	√
Konduktivitas listrik (K)	-	-	-
Jumlah	5	2	4

Keterangan: √, varietas yang memiliki mutu tidak berbeda nyata dengan varietas impor berdasarkan uji ANOVA pada ($p \leq 0,05$).

Pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, diketahui bahwa persamaan mutu antara susu kedelai varietas Baluran dengan impor kurang dari 50%. Pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, diketahui bahwa persamaan mutu antara susu kedelai varietas Baluran Jember dengan impor sama dengan 50%. Sedangkan varietas Baluran lainnya kurang dari 50%. Pada perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8, diketahui bahwa persamaan mutu antara susu kedelai varietas Baluran Bondowoso dengan impor sama dengan 50%. Sedangkan varietas Baluran lainnya kurang dari 50%. Susu kedelai yang dijual di pasaran rata-rata menggunakan perbandingan komposisi kedelai dan air sebesar 1:8 dan 1:10. Jadi dapat disimpulkan bahwa kedelai Baluran Bondowoso dapat digunakan sebagai pengganti kedelai impor dalam bentuk olahan susu kedelai.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Susu kedelai varietas Baluran memiliki nilai densitas, tingkat kecerahan (L), parameter warna a, pH, *product recovery*, total padatan dan konduktivitas listrik lebih besar daripada susu kedelai impor. Sedangkan susu kedelai impor memiliki nilai viskositas dan parameter warna a lebih besar daripada susu kedelai Baluran
- b. Perlakuan perbandingan komposisi kedelai dan air berpengaruh signifikan terhadap nilai viskositas, densitas, warna (L,a,b), pH, *product recovery*, total padatan dan konduktivitas listrik. Semakin besar nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka nilai viskositas, densitas, parameter warna (L, a dan b), total padatan dan konduktivitas listrik susu kedelai semakin meningkat. Semakin kecil nilai perbandingan komposisi kedelai dan air maka *product recovery* dan pH yang dihasilkan memiliki nilai yang semakin besar. Sedangkan perlakuan varietas berpengaruh signifikan terhadap nilai *product recovery*. Semakin besar ketinggian lokasi pertumbuhan kedelai yang digunakan, maka nilai *product recovery* yang dihasilkan semakin besar pula
- c. Dari ketiga jenis kedelai Baluran yang diteliti, kedelai varietas Baluran yang bisa digunakan sebagai pengganti kedelai impor yaitu kedelai Baluran Bondowoso dalam bentuk susu kedelai dengan perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8 (b/b).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berkaitan dengan penelitian ini adalah perlu diadakan penelitian lanjutan terkait dengan jumlah total padatan yang masih dibawah SNI. Saran yang perlu diperhatikan adalah penggunaan kain saring yang lebih rapat atau penggunaan mesin penghancur yang dapat menghasilkan partikel yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A dan Wulandari, T. 2010. "Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Terhadap Sifat Termofisik dan Rheologi Ekstrak Jus Buah Mengkudu". Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2008. Mutu Kedelai Nasional Lebih Baik Dari Kedelai Impor. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. 30, No. 1*.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Jember Dalam Angka. <http://www.scribd.com/doc/90605866/Jember-Dalam-Angka-2010>. (diakses pada tanggal 6 Agustus 2014)
- Badan Pusat Statistik. 2013. Pasuruan Dalam Angka. http://pasuruankab.bps.go.id/?hal=publikasi_detil&id=97. (diakses pada tanggal 6 Agustus 2014)
- Badan Pusat Statistik. 2013. Bondowoso Dalam Angka. <http://bappeda.bondowosokab.go.id/semua-bwsa.html>. (diakses pada tanggal 6 Agustus 2014)
- Badan Pusat Statistik. 2014. Berita Resmi Statistik No. 50/07/Th. XVII, 1 Juli 2014. http://www.bps.go.id/brs_file/aram_01juli14.pdf. (11 Agustus 2014)
- Bird, T. 1993. *Kimia Fisika Untuk Universitas*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Cahyadi, W. 2007. *Kedelai: Khasiat dan Teknologi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Francis, F.J. 1999. *Foods Colour*. Di dalam Cai, Y. dan H. Corke. Amaranthus betacyanin pigments applied in model food system. *Journal Food Science* Vol 64: 869-873.
- Figura, L.O dan Teixeira, A.A. 2007. *Food Physics*. Jakarta: Springer.
- Gesinde, A.F., Oyawoye, O.M., dan Adebisi, A. 2008. Comparative Studies on the Quality and Quantity of Soymilk from Different Varieties of Soybean. *Pakistan Journal of Nutrition* 7 (1): 157-160.

- Ginting, E. dan Antarlina, S.S. 2002. Pengaruh Varietas Dan Cara Pengolahan Terhadap Mutu Susu Kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 21(2): 48–57.
- Indrasari, D.S. dan Damardjati, D.S. 1991. Sifat Fisik dan Kimia Varietas Kedelai dan Hubungannya dengan Rendemen dan Mutu Tahu. *Media Penelitian Sukamandi*.
- Khamidah, A. dan Istiqomah, N. 2012. Pengolahan Sari Kedelai sebagai Dukungan Akselerasi Peningkatan Gizi Masyarakat. *Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi*
- Kurniawan, A., Nugroho, A.T., Hermawan, A., Ari, Y.P., dan Wibowo, A.W. 2009. Identifikasi Kualitas Air Berdasarkan Nilai Resistivitas Air Studi Kasus : Kali Gajahwong. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Kusbiantoro, B. 1993. “Sifat Fisiko Kimia dan Karakteristik Protein Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dalam Hubungannya dengan Mutu Tahu yang Dihasilkan”. Tesis, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Legowo, A.M dan Nurwantoro. 2004. *Diktat Kuliah: Analisis Pangan*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Maryanto dan Yuwanti. 2007. *Diktat Sifat Fisik Pangan dan Bahan Hasil Pertanian*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Monica, F dan Prasetyo, S. 2004. Pengaruh Perlakuan pada Proses Blanching Dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat terhadap Mutu Susu Kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses. Issn : 1411 - 4216*
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2013. Statistik Makro Sektor pertanian. http://pusdatin.setjen.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Buku_Saku_Makro_TWIV_2013.pdf. (11 Agustus 2014)
- Radiyah, T. 1992. *Pengolahan Kedelai*. Subang: BPTTG Puslitbang Fisika Terapan – LIPI.
- Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Rukmana, R dan Yuniarsih, Y. 1996 . *Kedelai: Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius

- Suprpti, M. L. 2005. *Kembang Tahu dan Susu Kedelai*. Yogyakarta: Kanisius
- Suprpto, H.S. 2001. *Bertanam Kedelai*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Yuwono, S.S, Hayati, K. K dan Wulan, S. N. 2003. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Fraksi Protein 7S dan 11S Sepuluh Varietas Kedelai produksi Indonesia. *Jurnal Teknologi Pertanian (4) 2: 84-90*.
- Yuwono, S.S. dan Susanto, T. 2006. Pengaruh Perbandingan Kedelai:Air pada Proses Ekstraksi terhadap Ekstraktabilitas Padatan, Protein, dan Kalsium Kedelai serta Rasio Fraksi Protein 7s/11s. *Jurnal Teknologi Pertanian, Vol 7 No. 2 halaman 71-77*
- Warisno dan Dahana, K. 2010. *Meraup Untung dari Olahan Kedelai*. Jakarta: Agromedia Pustaka

LAMPIRAN A. Parameter biji kedelai

1. Parameter panjang (a, b, c) biji

Ulangan	Parameter panjang (mm)											
	Baluran Bondowoso			Baluran Jember			Baluran Pasuruan			Impor		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	8,43	7,07	5,42	7,72	6,21	5,23	7,04	6,06	5,02	6,89	6,01	5,20
2	8,27	6,89	5,38	8,05	6,77	4,87	6,61	5,75	4,97	6,67	5,90	4,57
3	7,98	6,53	4,92	7,12	5,82	4,45	8,32	6,81	4,21	7,54	6,48	5,01
4	7,86	6,51	4,87	7,81	6,43	5,12	7,17	5,02	4,73	7,87	6,68	4,89
5	7,79	6,68	5,61	7,64	6,29	4,64	7,25	5,73	4,84	7,78	6,76	5,62
6	7,50	6,05	5,02	8,34	7,03	5,51	7,41	6,51	4,71	7,79	6,16	5,27
7	8,32	6,81	5,43	7,37	6,19	5,25	6,82	5,72	4,85	6,60	5,25	4,21
8	8,49	6,92	5,29	7,93	6,96	5,41	6,94	5,91	5,48	7,05	6,68	5,67
9	7,43	6,47	5,14	7,86	6,81	5,33	6,65	5,67	4,90	7,15	6,07	5,08
10	8,76	7,16	5,35	7,35	5,89	4,92	7,72	6,54	5,10	7,38	6,48	5,40
11	7,96	6,30	5,17	7,30	6,31	4,76	7,45	6,48	4,76	6,59	5,75	4,78
12	6,50	6,06	4,83	7,79	6,68	5,50	6,83	5,93	4,62	7,13	6,28	4,78
13	8,02	6,73	5,19	6,53	5,78	5,07	6,75	6,20	4,50	7,46	6,64	5,19
14	7,98	6,42	4,96	7,91	6,02	5,15	7,54	6,33	4,81	6,62	5,91	5,04
15	7,77	6,19	5,24	7,08	5,45	4,72	6,77	5,57	4,93	6,94	6,24	5,61
16	8,09	6,07	5,31	7,04	5,62	5,09	6,90	5,94	4,70	6,93	6,30	5,40
17	7,45	6,05	4,25	7,21	5,91	4,79	7,58	6,15	4,64	6,01	5,68	5,09
18	6,50	5,97	4,91	7,66	6,62	5,51	6,44	6,12	4,03	5,94	5,54	4,56
19	7,50	5,93	5,10	7,47	6,17	5,48	6,14	5,50	4,49	7,18	6,61	5,68
20	8,35	6,78	5,45	7,51	6,72	5,23	7,07	6,23	4,71	6,67	6,52	5,77
21	8,10	6,89	5,42	8,12	7,26	5,16	7,50	6,22	5,22	6,91	6,54	5,37
22	7,50	6,02	5,05	7,88	6,50	4,68	6,61	5,81	4,41	6,68	5,74	5,13
23	8,40	6,40	5,36	7,10	6,20	5,21	7,50	5,78	4,18	6,72	6,23	5,78
24	7,64	6,55	4,84	8,11	7,04	5,12	7,20	5,91	4,72	7,82	6,12	4,73
25	7,50	6,23	4,76	7,05	5,95	4,73	8,01	6,25	5,09	6,81	6,11	5,29
26	8,34	6,81	5,04	7,83	7,10	5,17	7,43	6,50	5,30	6,65	5,87	4,91
27	8,49	6,74	6,07	7,62	6,31	5,40	7,39	6,04	4,88	6,80	5,95	5,05
28	8,01	6,50	5,43	7,51	6,14	5,50	7,11	6,42	5,01	6,14	5,72	4,60
29	8,50	7,22	5,88	7,25	5,51	4,63	7,18	5,61	4,50	6,14	5,20	4,69
30	7,50	6,12	5,32	7,65	6,53	4,81	7,29	5,83	4,52	6,11	5,63	4,67
Rata-rata	7,90	6,50	5,20	7,56	6,34	5,08	7,15	6,02	4,76	6,90	6,10	5,10
Standar deviasi	0,54	0,38	0,35	0,41	0,49	0,31	0,47	0,38	0,33	0,54	0,42	0,41

2. Kadar air

Ulangan	A (g)	B (g)	C (g)	D (g)	E (g)	KA (%bb)
Baluran Bondowoso						
1	4,04	5,01	8,60	4,56	0,45	8,98
2	3,94	5,01	8,53	4,59	0,42	8,38
3	4,12	5,04	8,66	4,54	0,50	9,92
Rata-rata						9,10
Standar deviasi						0,77
Baluran Jember						
1	4,00	5,00	8,56	4,56	0,44	8,80
2	3,87	5,07	8,51	4,64	0,43	8,48
3	3,99	5,02	8,60	4,61	0,41	8,17
Rata-rata						8,48
Standar deviasi						0,32
Baluran Pasuruan						
1	4,00	5,05	8,63	4,63	0,42	8,32
2	3,98	5,07	8,60	4,62	0,45	8,88
3	3,93	5,04	8,55	4,62	0,42	8,33
Rata-rata						8,51
Standar deviasi						0,32
Impor						
1	4,11	5,09	8,74	4,63	0,46	9,04
2	4,03	5,06	8,61	4,58	0,48	9,49
3	4,02	5,01	8,56	4,54	0,47	9,38
Rata-rata						9,30
Standar deviasi						0,23

Keterangan:

- A = berat cawan (g)
 B = berat sampel (g)
 C = berat akhir (g)
 D = solid (berat akhir – berat cawan) (g)
 E = air (berat sampel – solid) (g)
 KA = kadar air

3. Jumlah biji dalam 100 gam

Ulangan	Jumlah biji dalam 100 gam (biji)			
	Baluran Bondowoso	Baluran Jember	Baluran Pasuruan	Impor
1	560	614	785	689
2	560	615	785	691
3	560	616	785	690
Rata-rata	560	615	785	690
Standar deviasi	0,00	1,00	0,00	1,00

LAMPIRAN B. Data hasil kombinasi perlakuan pada pengukuran setiap parameter penelitian

Data nilai Viskositas (putaran spindel 100 rpm).

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	V	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	98	97,50	1,00
V1C1	1	98		
V1C1	2	98		
V1C1	2	96		
V1C2	1	86	86,00	0,00
V1C2	1	86		
V1C2	2	86		
V1C2	2	86		
V1C3	1	78	76,50	1,91
V1C3	1	78		
V1C3	2	76		
V1C3	2	74		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	V	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	100	99,00	1,15
V2C1	1	100		
V2C1	2	98		
V2C1	2	98		
V2C2	1	92	91,00	1,15
V2C2	1	92		
V2C2	2	90		
V2C2	2	90		
V2C3	1	82	81,00	1,15
V2C3	1	82		
V2C3	2	80		
V2C3	2	80		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	V	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	96	97,00	1,15
V3C1	1	96		
V3C1	2	98		
V3C1	2	98		
V3C2	1	84	84,50	1,00
V3C2	1	84		
V3C2	2	84		
V3C2	2	86		
V3C3	1	80	78,50	1,91
V3C3	1	80		
V3C3	2	78		
V3C3	2	76		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	V	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	114	113,00	1,15
V4C1	1	114		
V4C1	2	112		
V4C1	2	112		
V4C2	1	88	87,00	1,15
V4C2	1	88		
V4C2	2	86		
V4C2	2	86		
V4C3	1	74	75,50	1,91
V4C3	1	74		
V4C3	2	78		
V4C3	2	76		

Data nilai Densitas

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	D	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	1.017		
V1C1	1	1.016		
V1C1	2	1.011	1,014	0,004
V1C1	2	1.010		
V1C2	1	1.007		
V1C2	1	1.005		
V1C2	2	1.003	1,004	0,003
V1C2	2	1.001		
V1C3	1	1.001		
V1C3	1	1.002		
V1C3	2	0.998	1,000	0,002
V1C3	2	0.997		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	D	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	1.017		
V2C1	1	1.018		
V2C1	2	1.012	1,015	0,004
V2C1	2	1.011		
V2C2	1	1.012		
V2C2	1	1.015		
V2C2	2	1.009	1,012	0,003
V2C2	2	1.010		
V2C3	1	1.005		
V2C3	1	1.004		
V2C3	2	0.999	1,002	0,003
V2C3	2	0.999		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	D	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	1.017		
V3C1	1	1.018		
V3C1	2	1.010	1,014	0,004
V3C1	2	1.011		
V3C2	1	1.012		
V3C2	1	1.012		
V3C2	2	1.008	1,010	0,002
V3C2	2	1.008		
V3C3	1	1.006		
V3C3	1	1.006		
V3C3	2	0.998	1,002	0,004
V3C3	2	0.999		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	D	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	1.009		
V4C1	1	1.009		
V4C1	2	1.003	1,006	0,004
V4C1	2	1.002		
V4C2	1	1.004		
V4C2	1	1.007		
V4C2	2	1.001	1,003	0,003
V4C2	2	0.999		
V4C3	1	1.001		
V4C3	1	1.003		
V4C3	2	0.993	0,998	0,005
V4C3	2	0.993		

Data nilai Tingkat Kecerahan (L)

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	L	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	61.9	61,2	0,7
V1C1	1	61.4		
V1C1	2	61.0		
V1C1	2	60.3		
V1C2	1	60.4	60,5	0,4
V1C2	1	60.6		
V1C2	2	60.1		
V1C2	2	61.0		
V1C3	1	59.4	59,9	0,3
V1C3	1	60.2		
V1C3	2	59.8		
V1C3	2	60.1		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	L	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	63.8	62,4	1,1
V2C1	1	62.5		
V2C1	2	61.3		
V2C1	2	62.0		
V2C2	1	59.4	59,8	0,9
V2C2	1	58.8		
V2C2	2	60.5		
V2C2	2	60.7		
V2C3	1	58.7	59,7	0,8
V2C3	1	59.6		
V2C3	2	60.1		
V2C3	2	60.5		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	L	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	60.8		
V3C1	1	60.2		
V3C1	2	60.3	60,2	0,4
V3C1	2	59.7		
V3C2	1	60.4		
V3C2	1	60.5		
V3C2	2	58.8	60,0	0,8
V3C2	2	60.2		
V3C3	1	59.7		
V3C3	1	58.9		
V3C3	2	59.2	59,4	0,5
V3C3	2	59.9		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	L	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	61.6		
V4C1	1	61.5		
V4C1	2	59.1	60,7	1,2
V4C1	2	60.4		
V4C2	1	60.9		
V4C2	1	60.1		
V4C2	2	59.9	60,2	0,5
V4C2	2	59.8		
V4C3	1	60.3		
V4C3	1	60.5		
V4C3	2	58.5	59,4	1,1
V4C3	2	58.4		

Data nilai Parameter Warna a

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	a	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	-2.3		
V1C1	1	-2.3		
V1C1	2	-2.5	-2,4	0,1
V1C1	2	-2.4		
V1C2	1	-2.6		
V1C2	1	-2.6		
V1C2	2	-2.7	-2,6	0,1
V1C2	2	-2.6		
V1C3	1	-2.8		
V1C3	1	-2.8		
V1C3	2	-3.0	-2,9	0,1
V1C3	2	-3.0		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	a	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	-2.3		
V2C1	1	-2.3		
V2C1	2	-2.4	-2,4	0,1
V2C1	2	-2.4		
V2C2	1	-3.0		
V2C2	1	-2.9		
V2C2	2	-2.7	-2,9	0,1
V2C2	2	-2.9		
V2C3	1	-2.9		
V2C3	1	-2.8		
V2C3	2	-3.0	-2,9	0,1
V2C3	2	-3.0		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	a	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	-2.6		
V3C1	1	-2.6		
V3C1	2	-2.7	-2,6	0,1
V3C1	2	-2.7		
V3C2	1	-2.8		
V3C2	1	-2.6		
V3C2	2	-2.9	-2,8	0,1
V3C2	2	-2.9		
V3C3	1	-3.1		
V3C3	1	-3.1		
V3C3	2	-3.2	-3,1	0,1
V3C3	2	-3.2		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	a	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	-1.6		
V4C1	1	-1.5		
V4C1	2	-1.7	-1,6	0,1
V4C1	2	-1.6		
V4C2	1	-2.2		
V4C2	1	-2.2		
V4C2	2	-2.3	-2,3	0,1
V4C2	2	-2.4		
V4C3	1	-2.2		
V4C3	1	-2.1		
V4C3	2	-2.1	-2,2	0,1
V4C3	2	-2.4		

Data nilai Parameter Warna b

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	b	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	14.0		
V1C1	1	13.8		
V1C1	2	13.1	13,4	0,6
V1C1	2	12.9		
V1C2	1	12.8		
V1C2	1	12.7		
V1C2	2	12.2	12,5	0,3
V1C2	2	12.3		
V1C3	1	11.8		
V1C3	1	11.6		
V1C3	2	11.1	11,4	0,3
V1C3	2	11.1		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	b	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	14.3		
V2C1	1	14.4		
V2C1	2	13.6	13,9	0,6
V2C1	2	13.1		
V2C2	1	12.0		
V2C2	1	11.9		
V2C2	2	12.0	12,0	0,1
V2C2	2	12.1		
V2C3	1	11.1		
V2C3	1	10.4		
V2C3	2	11.3	11,1	0,5
V2C3	2	11.5		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	b	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	13.8	13,3	0,4
V3C1	1	13.7		
V3C1	2	13.0		
V3C1	2	12.9		
V3C2	1	13.1	12,6	0,5
V3C2	1	12.8		
V3C2	2	12.0		
V3C2	2	12.3		
V3C3	1	11.6	11,3	0,4
V3C3	1	11.5		
V3C3	2	11.0		
V3C3	2	10.9		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	b	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	13.7	12,8	0,9
V4C1	1	13.5		
V4C1	2	11.8		
V4C1	2	12.2		
V4C2	1	11.8	11,3	0,4
V4C2	1	11.6		
V4C2	2	11.0		
V4C2	2	10.9		
V4C3	1	11.5	10,7	0,7
V4C3	1	11.0		
V4C3	2	10.1		
V4C3	2	10.1		

Data nilai pH

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	pH	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	6.50	6,48	0,03
V1C1	1	6.51		
V1C1	2	6.45		
V1C1	2	6.47		
V1C2	1	6.50	6,54	0,04
V1C2	1	6.52		
V1C2	2	6.58		
V1C2	2	6.57		
V1C3	1	6.56	6,61	0,04
V1C3	1	6.59		
V1C3	2	6.63		
V1C3	2	6.64		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	pH	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	6.48	6,45	0,05
V2C1	1	6.49		
V2C1	2	6.41		
V2C1	2	6.40		
V2C2	1	6.45	6,47	0,02
V2C2	1	6.46		
V2C2	2	6.46		
V2C2	2	6.49		
V2C3	1	6.59	6,62	0,04
V2C3	1	6.58		
V2C3	2	6.64		
V2C3	2	6.65		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	pH	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	6.46	6,43	0,04
V3C1	1	6.48		
V3C1	2	6.40		
V3C1	2	6.39		
V3C2	1	6.48	6,51	0,04
V3C2	1	6.49		
V3C2	2	6.56		
V3C2	2	6.52		
V3C3	1	6.59	6,60	0,02
V3C3	1	6.58		
V3C3	2	6.61		
V3C3	2	6.62		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	pH	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	6.36	6,32	0,05
V4C1	1	6.35		
V4C1	2	6.27		
V4C1	2	6.28		
V4C2	1	6.41	6,45	0,03
V4C2	1	6.43		
V4C2	2	6.47		
V4C2	2	6.48		
V4C3	1	6.46	6,50	0,04
V4C3	1	6.46		
V4C3	2	6.54		
V4C3	2	6.52		

Data nilai Product recovery

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	PR	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	55.53		
V1C1	1	55.48		
V1C1	2	54.38	54,88	0,73
V1C1	2	54.13		
V1C2	1	55.64		
V1C2	1	55.52		
V1C2	2	54.03	54,78	0,93
V1C2	2	53.92		
V1C3	1	57.24		
V1C3	1	57.28		
V1C3	2	56.27	56,53	0,93
V1C3	2	55.33		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	PR	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	49.09		
V2C1	1	48.83		
V2C1	2	49.32	49,10	0,20
V2C1	2	49.15		
V2C2	1	52.44		
V2C2	1	52.45		
V2C2	2	52.47	52,41	0,08
V2C2	2	52.29		
V2C3	1	56.51		
V2C3	1	56.31		
V2C3	2	55.07	55,72	0,81
V2C3	2	54.97		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	PR	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	47.75		
V3C1	1	47.89	47,90	0,12
V3C1	2	47.91		
V3C1	2	48.05		
V3C2	1	50.04		
V3C2	1	49.85	49,90	0,18
V3C2	2	50.04		
V3C2	2	49.66		
V3C3	1	53.99		
V3C3	1	54.34	53,62	0,66
V3C3	2	52.9		
V3C3	2	53.25		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	PR	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	49.44		
V4C1	1	49.82	49,03	0,74
V4C1	2	48.17		
V4C1	2	48.7		
V4C2	1	52.21		
V4C2	1	52.26	51,54	0,83
V4C2	2	50.58		
V4C2	2	51.12		
V4C3	1	54.73		
V4C3	1	54.72	54,45	0,54
V4C3	2	54.72		
V4C3	2	53.64		

Data nilai Total solid

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	TS	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	11.29		
V1C1	1	11.29		
V1C1	2	10.95	11,11	0,21
V1C1	2	10.9		
V1C2	1	8.60		
V1C2	1	8.59		
V1C2	2	8.06	8,33	0,31
V1C2	2	8.05		
V1C3	1	6.69		
V1C3	1	6.70		
V1C3	2	6.32	6,48	0,25
V1C3	2	6.22		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	TS	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	10.92		
V2C1	1	10.90		
V2C1	2	10.73	10,82	0,11
V2C1	2	10.72		
V2C2	1	8.20		
V2C2	1	8.23		
V2C2	2	8.23	8,22	0,02
V2C2	2	8.23		
V2C3	1	6.63		
V2C3	1	6.63		
V2C3	2	6.39	6,51	0,14
V2C3	2	6.4		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	TS	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	10.53		
V3C1	1	10.56		
V3C1	2	10.45	10,50	0,05
V3C1	2	10.46		
V3C2	1	7.83		
V3C2	1	7.80		
V3C2	2	7.88	7,83	0,03
V3C2	2	7.82		
V3C3	1	6.33		
V3C3	1	6.37		
V3C3	2	6.12	6,25	0,13
V3C3	2	6.16		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	TS	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	10.30		
V4C1	1	10.33		
V4C1	2	9.43	9,89	0,49
V4C1	2	9.49		
V4C2	1	7.76		
V4C2	1	7.73		
V4C2	2	6.93	7,35	0,46
V4C2	2	6.96		
V4C3	1	6.10		
V4C3	1	6.07		
V4C3	2	5.76	5,89	0,24
V4C3	2	5.62		

Data nilai Konduktivitas listrik

Varietas Baluran Bondowoso (V1)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	K	Rata-rata	Standar Deviasi
V1C1	1	4.05		
V1C1	1	4.06		
V1C1	2	3.95	4,00	0,07
V1C1	2	3.93		
V1C2	1	3.51		
V1C2	1	3.50		
V1C2	2	3.24	3,37	0,16
V1C2	2	3.22		
V1C3	1	2.92		
V1C3	1	2.90		
V1C3	2	2.66	2,79	0,14
V1C3	2	2.67		

Varietas Baluran Jember (V2)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	K	Rata-rata	Standar Deviasi
V2C1	1	3.92		
V2C1	1	3.94		
V2C1	2	3.62	3,78	0,17
V2C1	2	3.64		
V2C2	1	3.13		
V2C2	1	3.10		
V2C2	2	2.64	2,89	0,27
V2C2	2	2.67		
V2C3	1	2.73		
V2C3	1	2.72		
V2C3	2	2.65	2,68	0,05
V2C3	2	2.62		

Varietas Baluran Pasuruan (V3)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	K	Rata-rata	Standar Deviasi
V3C1	1	3.76		
V3C1	1	3.78		
V3C1	2	3.43	3,61	0,19
V3C1	2	3.45		
V3C2	1	3.09		
V3C2	1	3.08		
V3C2	2	2.81	2,96	0,15
V3C2	2	2.85		
V3C3	1	2.66		
V3C3	1	2.68		
V3C3	2	2.64	2,65	0,03
V3C3	2	2.62		

Varietas Impor (V4)

C1= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:4, C2= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:6, C3= perbandingan komposisi kedelai dan air 1:8

Kombinasi Perlakuan	Ulangan	K	Rata-rata	Standar Deviasi
V4C1	1	3.49		
V4C1	1	3.50		
V4C1	2	3.04	3,26	0,27
V4C1	2	3.02		
V4C2	1	2.87		
V4C2	1	2.88		
V4C2	2	2.56	2,72	0,18
V4C2	2	2.57		
V4C3	1	2.40		
V4C3	1	2.41		
V4C3	2	2.03	2,22	0,21
V4C3	2	2.05		

Lampiran C. Korelasi antara variabel percobaan (varietas dan perbandingan komposisi kedelai dan air) dengan parameter mutu fisik susu kedelai

Korelasi	Varietas	Rasio	V	D	L	a	b	pH	PR	TS	K
Varietas	1										
Rasio	0	1									
V100	-0,108	0,949**	1								
V50	-0,186	0,909**	0,963**								
D	-0,250	0,794**	0,859**	1							
L	0,109	0,639**	0,601**	0,472**	1						
a	0,311	0,832**	0,785**	0,664**	0,782**	1					
b	0,041	0,892**	0,856**	0,841**	0,739**	0,872**	1				
pH	0,023	-0,795**	-0,858**	-0,789**	-0,367*	-0,602**	-0,715**	1			
PR	0,622**	-0,602**	-0,584**	-0,612**	-0,305	-0,266	-0,576**	0,657**	1		
TS	0,072	0,987**	0,964**	0,818**	0,657**	0,875**	0,910**	-0,808**	-0,526**	1	
K	0,276	0,909**	0,855**	0,740**	0,664**	0,914**	0,898**	-0,656**	-0,342*	0,937**	1

** Korelasi dengan $p \leq 0,01$

* Korelasi dengan $p \leq 0,05$

(sumber: data primer diolah)

Lampiran D. Nilai ANOVA pada mutu susu kedelai

Parameter	Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Viskositas (V)	Between Groups	5448.25	11	495.295	283.026	0.00
	Within Groups	63	36	1.75		
	Total	5511.25	47			
Densitas (D)	Between Groups	0.002	11	0	11.627	0.00
	Within Groups	0	36	0		
	Total	0.002	47			
Tingkat Kecerahan (L)	Between Groups	30.687	11	2.79	4.656	0.00
	Within Groups	21.573	36	0.599		
	Total	52.26	47			
Parameter warna a	Between Groups	7.907	11	0.719	74.47	0.00
	Within Groups	0.347	36	0.01		
	Total	8.255	47			
Parameter warna b	Between Groups	48.467	11	4.406	16.231	0.00
	Within Groups	9.773	36	0.271		
	Total	58.24	47			
Derajat Keasaman (pH)	Between Groups	0.329	11	0.03	22.613	0.00
	Within Groups	0.048	36	0.001		
	Total	0.376	47			
Product Recovery (PR)	Between Groups	379.806	11	34.528	83.416	0.00
	Within Groups	14.901	36	0.414		
	Total	394.707	47			
Total Padatan (TS)	Between Groups	156.883	11	14.262	221.851	0.00
	Within Groups	2.314	36	0.064		
	Total	159.197	47			
Konduktivitas Listrik (K)	Between Groups	12.286	11	1.117	37.079	0.00
	Within Groups	1.084	36	0.03		
	Total	13.371	47			

LAMPIRAN D. Foto penelitian





Susu kedelai varietas Baluran Bondowoso pada perbandingan komposisi kedelai:air 1:4, 1:6 dan 1:8



Susu kedelai varietas Baluran Jember pada perbandingan komposisi kedelai:air 1:4, 1:6 dan 1:8



Susu kedelai varietas Baluran Pasuruan pada perbandingan komposisi kedelai:air 1:4, 1:6 dan 1:8



Susu kedelai varietas impor pada perbandingan komposisi kedelai:air 1:4, 1:6 dan 1:8