

PENGAWETAN SUSU KEDELAI DENGAN PENAMBAHAN NIPAGIN SELAMA PENYIMPANAN

Budi Suarti, Taufik, Agung Saputra
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UMSU
Email: budizdr2009@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of total nipagin and storage time on the quality of soybean milk. This research uses complete Randomized Design (CRD) factorial with (2) two replication. Factor I is the total Nipagin with password (N) which consists of 4 standard, namely: $N_0 = 0\%$, $N_1 = 0.03\%$, $N_2 = 0.06\%$ and $N_3 = 0.09\%$. Factor II is a password storage L (L), which consists of 4 standard, namely: $L_0 = 0$ days, $L_1 = 5$, $L_2 = 10$ days and $L_3 = 15$ days. Parameters analyzed were: pH, Protein, Fat, Organoleptic: aroma, and taste.

Statistical analysis results on each parameter gives the following conclusion: the highest pH in treatment L_1 6,165 and 4,346 low pH in treatment L_3 . 1,810% high protein in treatment N_3 and 1,606% lowest protein found in treatment N_0 . 1,823% high protein in treatment L_0 and 1,601% Protein lowest in treatment L_3 . 2,335% high fat in treatment N_3 and low fat 2,227% in treatment N_0 . Highest fat 2,488% in treatment with the lowest fat L_0 and 2,050% in treatment L_3 . Aroma highest in treatment N_3 3,296 and 2,375 aroma lowest in treatment N_0 . Aroma highest in treatment L_0 3,008 and 2,650 aroma lowest in treatment L_3 . Taste highest in treatment N_3 3,525 and 3,062 low taste in treatment N_0 . Taste highest in treatment L_0 3,800 and 2,762 low taste in treatment L_3 .

Keywords: nipagin, CMC, sugar, soybean

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah nipagin dan lama penyimpanan terhadap mutu susu kedelai. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) Faktorial dengan (2) dua ulangan. Faktor I adalah jumlah Nipagin dengan sandi (N) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : $N_0 = 0\%$, $N_1 = 0,03\%$, $N_2 = 0,06\%$ dan $N_3 = 0,09\%$. Faktor II adalah Lama Penyimpanan dengan sandi (L) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : $L_0 = 0$ hari, $L_1 = 5$ hari, $L_2 = 10$ hari dan $L_3 = 15$ hari. Parameter yang diamati meliputi : pH, Protein, Lemak, Organoleptik : aroma, dan rasa.

Hasil analisis secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut : pH tertinggi 6,165 terdapat pada perlakuan L_1 dan pH terendah 4,346 terdapat pada perlakuan L_3 . Protein tertinggi 1,810 % terdapat pada perlakuan N_3 dan protein terendah 1,606 % terdapat pada perlakuan N_0 . Protein tertinggi 1,823% terdapat pada perlakuan L_0 dan Protein terendah 1,601% terdapat pada perlakuan L_3 . Lemak tertinggi 2,335 % terdapat pada perlakuan N_3 dan lemak terendah 2,227 % terdapat pada perlakuan N_0 . Lemak tertinggi 2,488 % terdapat pada perlakuan L_0 dan lemak terendah 2,050 % terdapat pada perlakuan L_3 . Aroma tertinggi 3,296 terdapat pada perlakuan N_3 dan aroma terendah 2,375 terdapat pada perlakuan N_0 . Aroma tertinggi 3,008 terdapat pada perlakuan L_0 dan aroma terendah 2,650 terdapat pada perlakuan L_3 . Rasa tertinggi 3,525 terdapat pada perlakuan N_3 dan rasa terendah 3,062 terdapat pada perlakuan N_0 . Rasa tertinggi 3,800 terdapat pada perlakuan L_0 dan rasa terendah 2,762 terdapat pada perlakuan L_3 .

Kata kunci : nipagin, CMC, gula, kedelai

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan sumber protein dan lemak nabati yang sangat penting peranannya dalam kehidupan. Kedelai mengandung 35% protein sedangkan kadar protein pada varietas unggul dapat mencapai 40 - 43 %.¹

Salah satu produk olahan kedelai adalah susu kedelai. Susu kedelai dapat digunakan sebagai alternatif pengganti susu sapi karena

mengandung gizi yang hampir sama dengan susu sapi dan harganya lebih murah. Protein susu kedelai memiliki susunan asam amino yang hampir sama dengan susu sapi. Kandungan protein susu kedelai mencapai 1,5 kali dari protein susu sapi. Selain itu, susu kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B₁ vitamin B₂, dan isoflavon. Kandungan asam lemak tak jenuh pada

susu kedelai lebih besar serta tidak mengandung kolesterol²

Hasil penelitian di berbagai bidang kesehatan telah membuktikan bahwa konsumsi produk-produk kedelai berperan penting dalam menurunkan resiko terkena penyakit degeneratif contohnya penyakit jantung, diabetes, stroke dan osteoporosis. Hal tersebut disebabkan adanya zat isoflavon dalam kedelai. Isoflavon kedelai dapat menurunkan resiko penyakit jantung dengan membantu menurunkan kadar kolesterol darah. Studi epidemiologi juga telah membuktikan bahwa masyarakat yang secara teratur mengkonsumsi makanan dari kedelai, memiliki kasus kanker payudara, kolon dan prostat yang lebih rendah. Kedelai mengandung senyawa alami menyerupai estrogen yang disebut fitoestrogen. Wanita yang mengkonsumsi kedelai lebih banyak akan memiliki usia menopause lebih tinggi dan jarang mengalami keluhan pasca menopause³

Nipagin (*metil paraben*) termasuk dalam Bahan Tambah Pangan (BTP) khususnya anti jamur yang digunakan secara luas sebagai pengawet untuk makanan, obat-obatan dan kosmetika. Bahan pengawet umumnya digunakan untuk mengawetkan pangan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman atau peruraian yang disebabkan oleh mikroba. Tetapi tidak jarang produsen pangan menggunakannya pada makanan yang relatif awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur.

Kedelai termasuk salah satu sumber protein yang harganya relatif murah jika dibandingkan dengan sumber protein hewani. Dari segi gizi kedelai utuh mengandung protein 35-38 % bahkan dalam varietas unggul kandungan protein dapat mencapai 40-44%³

Persyaratan mutu untuk susu kedelai di luar negeri memang belum ada, tetapi di Indonesia telah ditentukan standart mutu susu kedelai. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

TTabel 1. Standart Mutu Susu Kedelai

Kandungan zat gizi	jumlah
Mineral	3%
Protein	2%
Lemak	1%
Total Padatan	11,5%

SSumber :⁴

Susu kedelai adalah salah satu olahan kedelai yang dihasilkan dengan cara mengekstrak kedelai, kemudian diencerkan sampai mempunyai penampakan yang mirip susu sapi. Kelebihan susu kedelai adalah sebagai berikut :

a. Sumber Protein yang baik

Dilihat dari kandungan gizinya, susu kedelai dapat digunakan sebagai makanan bayi, sebagai sumber protein yang baik. Mutu protein susu kedelai jika diberikan sebagai makanan tunggal adalah 80 % dari protein susu sapi. Dengan demikian bagi balita yang kekurangan gizi, dengan minum susu kedelai 2 gelas setiap hari dapat memenuhi 30 % kebutuhan protein.

b. Harganya murah

Susu kedelai dapat diproduksi dengan biaya 1/3 dari biaya produksi susu sapi. Dengan demikian harga jual susu kedelai dapat jauh lebih murah dibandingkan susu sapi.

c. Pembuatannya sederhana

Susu kedelai dapat dibuat dengan tehnologi sederhana dan dalam waktu singkat sehingga dapat dikerjakan oleh industri rumah tangga, industri kecil sampai dengan industri besar.

d. Bebas kolesterol dan rendah kadar lemak

Susu kedelai hanya terdiri dari protein nabati, tidak mengandung kolesterol, kadar lemaknya hanya sekitar 1/3 dari kadar lemak susu sapi, dan terdiri dari asam-asam linoleat yang dapat mencegah proses penyumbatan pembuluh darah. Nilai kalori kedelai lebih rendah 12% dibanding dengan susu sapi.

e. Bebas Laktosa

Dengan demikian susu kedelai dapat dipakai sebagai pengganti susu ibu atau susu sapi baik oleh anak-anak maupun dewasa yang tidak tahan terhadap laktosa (Laktosa intolerance). Selain itu susu kedelai dapat pula dipakai oleh orang-orang yang alergi terhadap susu sapi.

A. BAHAN DAN METODE

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah berupa kacang kedelai kuning, gula, garam, dan air .

Bahan Kimia yang digunakan

Nipagin, CMC, Aquadest, HCl, H₂SO₄, NaOH, CuSO₄

Alat Penelitian

Adapun alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

Kompas gas, Beker Glass, Blender, Mikro kjeldhal, Gelas ukur, pH Meter, Panci, Botol, Saringan, Soxhlet, Timbangan analitik, Sendok, Alat titrasi, Kertas saring, Corong, Pipet tetes, dan Erlenmeyer

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu :

Faktor I : Jumlah Nipagin (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$\begin{aligned} N_0 &= 0\% \\ N_1 &= 0,03\% \end{aligned}$$

$$N_2 = 0,06\%$$

$$N_3 = 0,09\%$$

Faktor II : Lama penyimpanan (L) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$L_0 = 0 \text{ hari}$$

$$L_1 = 5 \text{ hari}$$

$$L_2 = 10 \text{ hari}$$

$$L_3 = 15 \text{ hari}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (Tc) adalah $4 \times 4 = 16$, dengan jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut :

$$Tc (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,94 (\text{dibulatkan menjadi } 2 \text{ ulangan})$$

Model Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model :

$$\hat{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

\hat{Y}_{ijk} : Pengamatan dari faktor N dari taraf ke - i dan faktor L pada

taraf ke - j dengan ulangan ke - k.

μ : Efek nilai tengah.

α_i : Efek dari faktor N pada taraf ke - i.

β_j : Efek dari faktor L pada taraf ke - j.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efek interaksi faktor N pada taraf ke - i dan faktor L pada taraf ke - j.

ϵ_{ijk} : Efek galat dari faktor N pada taraf ke - i dan faktor L pada taraf

ke - j dalam ulangan ke - k.

Pelaksanaan Penelitian:

1. Kedelai direndam selama 8 jam, lalu tiriskan kemudian dicuci sampai bersih.
2. Direbus selama 15 menit dengan suhu 80°C , kemudian digiling dengan blender dengan penambahan air 1:7, lalu disaring.
3. Dipanaskan hingga mendidih dengan suhu 90°C dan ditambahkan gula 20%, garam 1%, dan CMC 1%.
4. Dimasukkan susu kedelai sebanyak 200 ml kedalam botol kaca yang telah disterilkan dan penambahan nipagin sesuai dengan perlakuan, kemudian ditutup.
5. Disimpan sesuai perlakuan dan kemudian dilakukan analisa.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan berdasarkan analisa yang meliputi :

pH

Penentuan pH dapat dilakukan dengan cara dimasukkan 10g bahan ke dalam beker glass

kemudian, pH-nya diukur dengan menggunakan alat pH meter⁵

Protein

Penentuan kadar protein menggunakan metode mikro kjedhal. Diambil contoh sebanyak 1 gram, lalu di masukkan kedalam labu kjeldhal kemudian ditambahkan 7,5 gram CuSO_4 , dan 15 ml H_2SO_4 pekat. Kemudian dididihkan sampai jernih dan pemanasan diteruskan selama 1 jam. Kemudian didinginkan dan setelah dingin ditambah 100ml aquades dan NaOH 50% sebanyak 50ml. Kemudian dilakukan destilasi, destilat ditampung sebanyak 75ml dalam erlenmeyer yang telah di isi dengan 50ml larutan HCl 0,1 N dan 5 tetes indikator metil red. Kemudian destilat ditirasi dengan NaOH 0,1N sampai terbentuk berwarna kuning. Di buat juga blanko dengan menggantikan bahan dengan aquades.⁵

$$= \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH contoh}) \times N \text{ HCl}}{\text{gr contoh} \times 1000} \times 100 \times 14,008$$

$$\text{Kadar Protein} = \%N \times 6,25$$

Lemak

Timbang dengan teliti 5 g bahan yang telah dihaluskan (sebaiknya kering dan lewat 40 mesh). Masukkan ke dalam thimble dan tabung ekstraksi soxhlet. lalualirkan air pendingin melalui kondensor. Pasang tabung ekstraksi pada alat destilasi soxhlet dengan pelarut petroleum ether secukupnya selama 4 jam. Ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama. Petroleum ether yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak di pindahkan kedalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya. Kemudian uapkan dengan penangas air sampai agak pekat teruskan pengeringan dalam oven 100°C sampai berat konstan. Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.⁵

Uji Organoleptik Warna⁶

Uji warna terhadap susu kedelai dilakukan secara organoleptik kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara ujiwarna oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut:

Tabel 2. Skala Uji terhadap Warna

Skala Hedonik	Skala Numerik
Putih susu	4
Putih kekuningan	3
Kuning keputihan	2
Kuning	1

Uji Organoleptik Aroma⁶

Uji organoleptik aroma terhadap susu kedelai dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara uji

aroma oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut:

Tabel 3. Skala Uji terhadap Aroma

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Agak suka	2
Tidak suka	1

Uji Organoleptik rasa ⁶

Uji organoleptik rasa terhadap susu kedelai dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut:

Tabel 4. Skala Uji terhadap Rasa

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Agak suka	2
Tidak suka	1

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa jumlah nipagin berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh jumlah nipagin terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Parameter yang Diamati

Jumlah Nipagin (N)	pH	Protein (%)	Lema k (%)	Organoleptik Aroma Rasa
N ₀ = 0%	5,15	1,606	2,227	2,375
N ₁ = 0,03%	0	1,632	2,246	3,062
N ₂ = 0,06%	5,16	1,721	2,297	2,668
N ₃ = 0,09%	0	1,810	2,335	3,125
	5,19			2,925
	8			3,237
	5,21			3,296
	7			3,525

Dari Tabel 5, dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah nipagin maka pH, protein, lemak, warna, aroma dan rasa semakin meningkat.

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh lama penyimpanan terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Parameter yang Diamati

Lama Penyimpanan (L)	pH	Protein (%)	Lemak (%)	Organoleptik Aroma Rasa
L ₀ = 0 Hari	6,165	1,823	2,488	3,008 3,800
L ₁ = 5 Hari	5,437	1,695	2,345	2,856 3,387
L ₂ = 10 Hari	4,777	1,650	2,222	2,750 3,000
L ₃ = 15 Hari	4,346	1,601	2,050	2,650 2,762

Dari Tabel 6, dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka pH, protein, lemak, warna, aroma, dan rasa semakin menurun. Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

pH

Pengaruh Jumlah Nipagin

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa jumlah nipagin berpengaruh berbeda tidak nyata (P> 0.05) terhadap pH, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

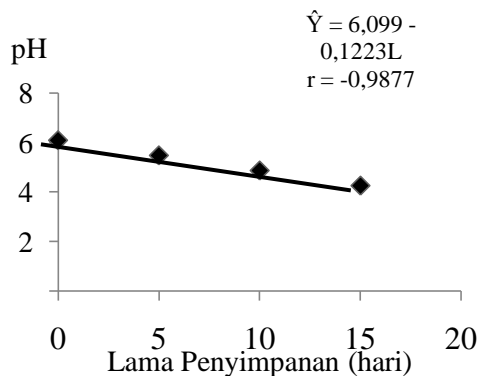
Pengaruh Lama Penyimpanan

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0.01) terhadap pH. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH

Lama Penyimpanan (L)	Rataa n	Jara k (P)	LSR	Notasi
			0.05 0.01	0.0 0.01 5
L ₀ = 0 Hari	6,165	- -	-	a A
L ₁ = 5 Hari	5,437	2 0,21	0,29	b B
L ₂ = 10 Hari	4,777	3 4	4	c C
L ₃ = 15 Hari	4,346	4 0,22	0,30	d D
			4 9	
			0,23 0,31	
			0 7	

Dari Tabel 7, dapat dilihat bahwa L₀ berbeda sangat nyata dengan L₁, L₂, dan L₃. L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂ dan L₃. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan L₀= 6,165 dan nilai terendah dapat dilihat pada L₃= 4,346. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH

Gambar 1, menunjukkan semakin lama penyimpanan maka pH akan semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa mikrobia yang terdapat pada susu kedelai tersebut mampu memanfaatkan sumber gula yang ada pada susu kedelaisehingga menghasilkan asam, sehingga asam-asam tersebut lebih banyak terbentuk seiring lamanya penyimpanan.⁷

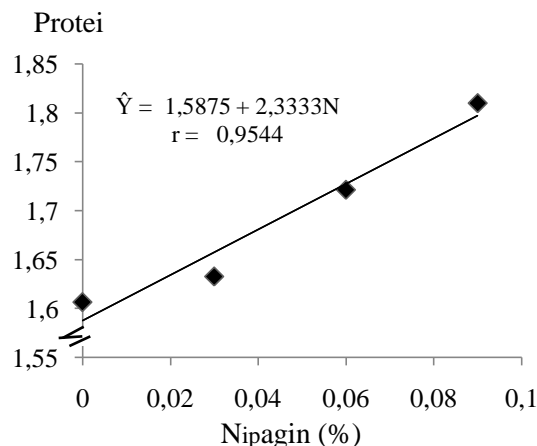
Pengaruh Interaksi antara Jumlah Nipagin dan Lama Penyimpanan terhadap pH

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap pH. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Protein

Perlakuan (N)	Rataan (%)	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
$N_0 = 0\%$	1,606	-	-	-	cd	CD
$N_1 = 0,03\%$	1,632	2	0,062	0,085	c	BC
$N_2 = 0,06\%$	1,721	3	0,065	0,090	b	AB
$N_3 = 0,09\%$	1,810	4	0,067	0,092	a	A

Dari Tabel 8, dapat dilihat bahwa N_0 berbeda tidak nyata dengan N_1 , dan berbeda sangat nyata dengan N_2 , dan N_3 . N_1 berbeda nyata dengan N_2 dan berbeda sangat nyata dengan N_3 . N_2 berbeda nyata dengan N_3 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $N_3 = 1,810\%$, dan nilai terendah protein pada perlakuan $N_0 = 1,606\%$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Protein

Gambar 2, menunjukkan semakin banyak jumlah Nipagin maka kadar protein akan semakin dapat dipertahankan. Hal ini disebabkan karena Nipagin dapat menghambat pertumbuhan mikrobia pembusuk yang dapat menimbulkan kerusakan protein susu.²

Pengaruh Lama Penyimpanan

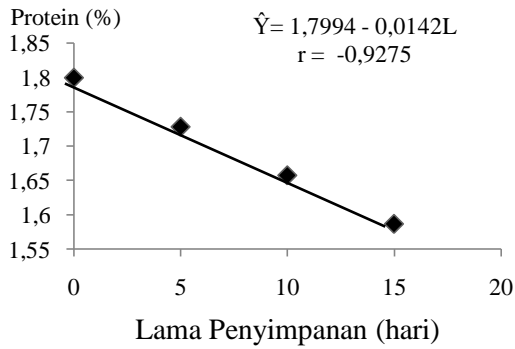
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)

terhadap protein. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Protein

Lama Penyimpanan (L)	Rataan (%)	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
$L_0 = 0$ Hari	1,823	-	-	-	a	A
$L_1 = 5$ Hari	1,695	2	0,062	0,085	b	B
$L_2 = 10$ Hari	1,650	3	0,065	0,090	bc	BC
$L_3 = 15$ Hari	1,601	4	0,067	0,092	cd	CD

Dari Tabel 9, dapat dilihat bahwa L_0 berbeda sangat nyata dengan L_1, L_2, L_3 . L_1 berbeda tidak nyata dengan L_2 , dan berbeda sangat nyata dengan L_3 . L_2 berbeda tidak nyata dengan L_3 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_0 = 1,823\%$, dan nilai terendah dapat dilihat pada $L_3 = 1,601\%$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Protein

Gambar 3, menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka protein semakin menurun. Hal ini dapat disebabkan karena adanya proses kerusakan protein pada susu kedelai.⁸ Semakin lama disimpan, maka kadar protein semakin berkurang.

Pengaruh Interaksi antara Jumlah Nipagin dan Lama Penyimpanan terhadap Protein

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap protein. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Lemak

Pengaruh Jumlah Nipagin

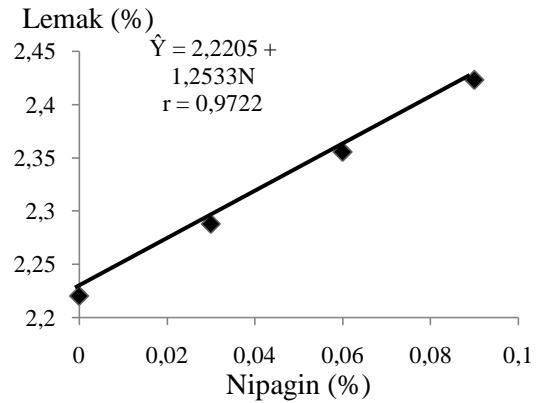
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa jumlah nipagin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Lemak

Perlakuan (N)	Rataan (%)	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$N_0 = 0\%$	2,227	-	-	-	cd	CD
$N_1 = 0,03\%$	2,246	2	0,022	0,030	c	C
$N_2 = 0,06\%$	2,297	3	0,023	0,032	b	B
$N_3 = 0,09\%$	2,335	4	0,024	0,033	a	A

Dari Tabel 10, dapat dilihat bahwa N_0 berbeda tidak nyata dengan N_1 , dan berbeda sangat nyata dengan N_2 dan N_3 . N_1 berbeda sangat nyata dengan N_2 , dan N_3 . N_2 berbeda sangat nyata dengan N_3 . Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $N_3 = 2,335\%$, dan nilai terendah terdapat pada

perlakuan $N_0 = 2,227\%$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Lemak

Gambar 4, menunjukkan semakin banyak jumlah nipagin maka kadar lemak akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena nipagin dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak lemak.⁹

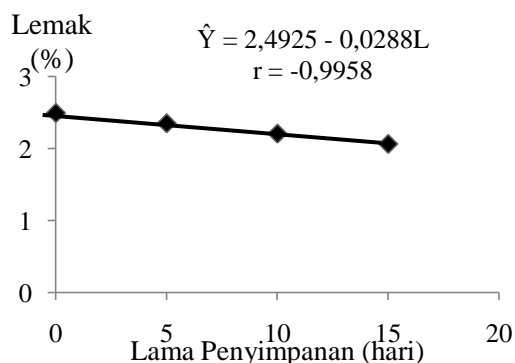
Pengaruh Lama Penyimpanan

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Lemak

Lama Penyimpanan (L)	Rataan (%)	Jarak k (P)	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$L_0 = 0$ Hari	2,488	-	-	-	a	A
$L_1 = 5$ Hari	2,345	2	0,022	0,030	b	B
$L_2 = 10$ Hari	2,222	3	0,023	0,032	c	C
$L_3 = 15$ Hari	2,050	4	0,024	0,033	d	D

Dari Tabel 11, dapat dilihat bahwa L_0 berbeda sangat nyata dengan L_1 , L_2 dan L_3 . L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 dan L_3 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_0 = 2,488\%$, dan nilai terendah dapat dilihat pada $L_3 = 2,050\%$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Lemak

Gambar 5, menunjukkan semakin lama penyimpanan maka kadar lemak akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas dan juga terjadinya proses oksidasi terhadap asam lemak tidak jenuh yang hasilnya akan menambah bau dan rasa yang tidak enak.¹⁰

Pengaruh Interaksi antara Jumlah Nipagin dan Lama Penyimpanan terhadap Lemak

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap lemak sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Aroma

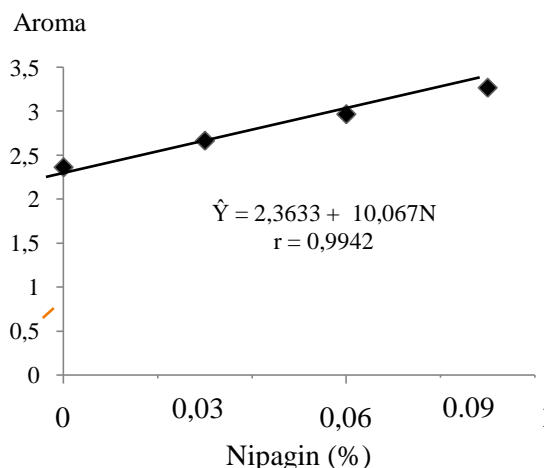
Pengaruh Jumlah Nipagin

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa jumlah nipagin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Aroma

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
(N)		(P)				
$N_0 = 0\%$	2,375	-	-	-	d	D
$N_1 = 0,03\%$		2			c	C
$N_2 = 0,06\%$	2,668	3	0,118	0,163	b	B
$N_3 = 0,09\%$	2,925	4	0,124	0,171	a	A
	3,296		0,127	0,175		

Dari Tabel 12, dapat dilihat bahwa N_0 berbeda sangat nyata dengan N_1 , N_2 , dan N_3 . N_1 berbeda sangat nyata dengan N_2 , dan N_3 . N_2 berbeda sangat nyata dengan N_3 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $N_3 = 3,296$ dan nilai terendah dapat dilihat pada $N_0 = 2,375$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Aroma

Gambar 6, menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah nipagin maka nilai organoleptik aroma akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin banyak jumlah nipagin maka pertumbuhan mikroba juga akan semakin berkurang. Dengan demikian terbentuknya senyawa-seyawa seperti alkohol dan asam-asam dapat dikurangi.¹¹

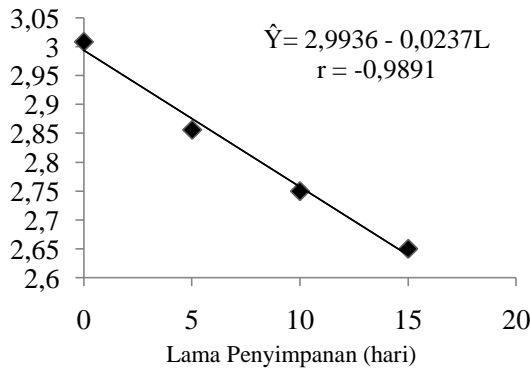
Pengaruh Lama Penyimpanan

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap nilai aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Aroma

Lama Penyimpanan	Rataan	Jarak	LSR	Notasi	
n					
(L)		(P)	0.01	0.0	0.01
			05		0.0 0.01
$L_0 = 0$	3,008	-	-	a	A
Hari	2,856	2	0,1180,163	b	AB
$L_1 = 5$	2,750	3	0,1240,171	c	BC
Hari	2,650	4	0,1270,175	d	CD
$L_2 = 10$					
Hari					
$L_3 = 15$					
Hari					

Dari Tabel 13, dapat dilihat bahwa L_0 berbeda nyata dengan L_1 , dan berbeda sangat nyata L_2 dan L_3 . L_1 berbeda nyata dengan L_2 dan berbeda sangat nyata dengan L_3 . L_2 berbedanyata dengan L_3 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_0 = 3,008$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_3 = 2,650$. Untuk lebih lanjutnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Aroma

Gambar 7, menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai organoleptik aroma semakin menurun. Hal ini disebabkan semakin lama proses penyimpanan maka pertumbuhan mikroba juga akan semakin bertambah. Dengan demikian pembentukan asam-asam akan semakin banyak¹¹. nilai organoleptik aroma mengalami penurunan selama penyimpanan.

Pengaruh Interaksi antara Jumlah Nipagin dan Lama Penyimpanan terhadap Aroma

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap aroma, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Rasa

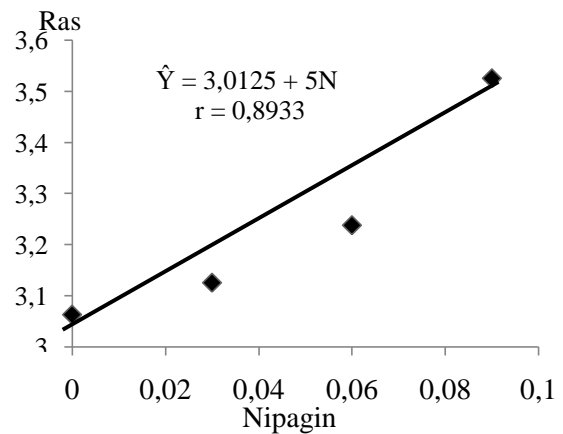
Pengaruh Jumlah Nipagin

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa jumlah nipagin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Rasa

Perlakuan (N)	Rataa n	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
$N_0 = 0\%$	3,062	-	-	-	bcd	BCD
$N_1 = 0,03\%$	3,125	2	0,171	0,236	bc	BC
$N_2 = 0,06\%$	3,237	3	0,180	0,248	b	B
$N_3 = 0,09\%$	3,525	4	0,185	0,254	a	A

Dari Tabel 14, dapat dilihat bahwa N_0 berbeda tidak nyata dengan N_1 , N_2 , dan berbeda sangat nyata dengan N_3 . N_2 berbeda sangat nyata dengan N_3 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $N_3 = 3,525$ dan nilai terendah dapat dilihat pada $N_0 = 3,062$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Jumlah Nipagin terhadap Rasa

Dari daftar sidik Gambar 8, menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah nipagin yang digunakan maka nilai rasa juga akan dapat dipertahankan. Hal ini disebabkan nipagin dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak, membusukkan bahan sehingga dapat merusak rasa. Dengan penambahan nipagin, maka kerusakan tersebut dapat dikurangi.¹²

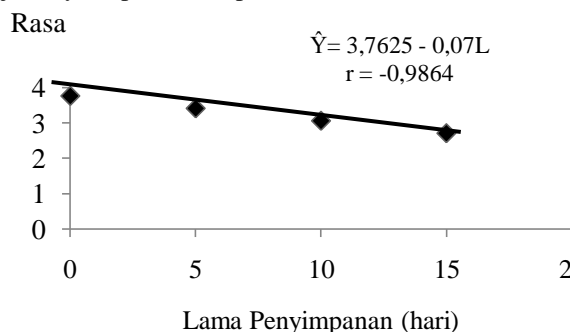
Pengaruh Lama Penyimpanan

Dari sidik ragam dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Rasa

Lama Penyimpanan (L)	Rataan	Jarak (P)	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
L ₀ = 0 Hari	3,800	-	-	-	a	A
L ₁ = 5 Hari	3,387	2	0,171	0,236	b	B
L ₂ = 10 Hari	3,000	3	0,180	0,248	c	C
L ₃ = 15 Hari	2,762	4	0,185	0,254	d	CD

Dari Tabel 15, dapat dilihat bahwa L₀ berbeda sangat nyata dengan L₁, L₂, dan L₃. L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂ dan L₃. L₂ berbeda nyata dengan L₃. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan L₀= 3,800 dan nilai terendah dapat dilihat pada L₃= 2,762. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Rasa

Gambar 10, menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin rendah nilai organoleptik rasa. Hal ini dikarenakan selama penyimpanan mikroorganisme yang membentuk asam.¹² Semakin lama penyimpanan maka mengurangi rasa semakin tidak disukai.

Pengaruh Interaksi antara Jumlah Nipagin dan Lama Penyimpanan terhadap Rasa

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

C. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Jumlah nipagin memberikan pengaruh terhadap pH, protein, lemak, aroma dan rasa. Semakin tinggi konsentrasi nipagin maka pH, protein, lemak, aroma dan rasa semakin meningkat

2. Lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap pH, protein, lemak, aroma dan rasa. Semakin lama penyimpanan maka pH, protein, lemak, aroma dan rasa semakin menurun

Saran

Disarankan susu kedelai paling baik disimpan dalam suhu rendah dan bahan pengawet lain untuk memperpanjang masa simpan susu kedelai

D. DAFTAR PUSTAKA

1. Radiyati, T., 1992. *Pengolahan Kedelai*. Subang : BPTTG Puslitbang Fisika Terapan-LIPI
2. Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
3. Koswara, S. 2006. *Isoflavon Senyawa Multi Manfaat Dalam Kedelai*. www.ebookpangan.com
4. SNI, 1995. *Standar Mutu Susu Kedelai*.
5. Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. liberty. Yogyakarta.
6. Soekarto. 1982. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. IPB, Bogor
7. Hui, Y.H. 1993. *Dairy Science and Technology Handbooks: Principles and Properties*. VCH Publisher Inc. New York.
8. Winarno, F.G. 1997. *Naskah Akademis Keamanan Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
9. Smith, J. 1993. *Food Additive User's Handbook*. J. Smith (ed.). Blackie. London.
10. Poedjiadi. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia*. UI-Pres. Jakarta
11. Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
12. Syarief, R dan A. Irawati, 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.

