

Pengaruh Bubuk Bawang Putih dan Garam Dapur terhadap Masa Simpan Tahu pada Suhu Kamar dalam Lingkungan Asam

Hida Arliani Nur Annisa, Yusi Prasetyaningsih dan Lusi Marlina

Teknik Kimia, Politeknik TEDC Bandung, Alamat Jl. Politeknik-Pesantren KM.2

Cibabat Cimahi Utara – Cimahi Jawa Barat - Indonesia, 40513

hidaarliani@gmail.com, yusiprasetyaningsih@gmail.com, lusi@poltektedc.ac.id

Abstrak

Industri tahu harus menghasilkan tahu berkualitas yang dapat memenuhi kepuasan pelanggan untuk bertahan dalam persaingan bisnis saat ini. Alternatif pengawetan tahu dengan menggunakan bahan pengawet alami tunggal, menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda nyata, yaitu masing-masing pengawet hanya mampu mempertahankan mutu tahu yang baik dikonsumsi hanya sampai dua sampai tiga hari masa simpan. Oleh karena itu, pada penelitian menggunakan kombinasi dimana penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh serbuk bawang putih dan garam (NaCl) terhadap tahu selama penyimpanan pada suhu kamar pada kondisi asam. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor, yaitu kombinasi bubuk bawang putih [A] Garam (NaCl) 5% + Jeruk nipis; (B): bubuk bawang putih (7%) + jeruk nipis; (C), Bawang putih bubuk (7%), dan garam (NaCl) 5%; [D] bubuk bawang putih (7%) + garam (NaCl) 5% dan jeruk nipis. Parameter yang dianalisis adalah total mikroba, pH tahu, dan karakteristik sensorik (warna, aromatik, rasa, dan tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi bubuk bawang putih berpengaruh sangat signifikan terhadap total mikroba, pH tahu, pH larutan terendam, dan karakteristik sensorik (warna, aromatik, rasa, dan tekstur). Konsentrasi garam berpengaruh sangat nyata terhadap pH tahu, pH larutan terendam, kadar air, dan karakteristik sensorik (warna, aromatik, dan rasa). Interaksi kedua faktor tersebut memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap pH tahu, pH larutan terendam, dan karakteristik sensorik (aromatik dan bumbu). Konsentrasi bubuk bawang putih 7%, konsentrasi garam 5% dan nipis jeruk merupakan pengawet terbaik untuk kualitas tahu. Skor rata-rata tertinggi terhadap kesukaan tekstur, persen skor rata-rata terkecil pada uji visual kerusakan tahu selama masa penyimpanan (tekstur tidak kompak, adanya lender, adanya aroma asam tahu rusak) serta masih dapat mengawetkan tahu kurang lebih tujuh sampai sembilan hari.

Kata kunci: Bubuk bawang putih, konsentrasi garam, jeruk nipis, tahu.

1. Pendahuluan

Masalah utama pada produksi tahu adalah masa simpan tahu yang sangat singkat. Pada umumnya tahu segar hanya dapat disimpan selama dua hari pada suhu kamar. Apabila penyimpanan tahu dilakukan lebih dari dua hari maka dapat mengakibatkan tahu berasa asam dan semakin lama semakin membusuk sehingga tidak layak lagi untuk dikonsumsi. Singkatnya masa simpan tahu ini mengakibatkan produksi tahu harus dilakukan setiap hari dengan jumlah produksi terbatas untuk menghindari kerusakan tahu. Maka dari itu perlu dilakukan upaya-upaya untuk mengawetkan tahu agar tahu dapat disimpan lebih lama dalam suhu kamar. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya-upaya pencarian dan pengembangan bahan pengawet tahu yang aman, namun tetap murah dan terjangkau oleh masyarakat. Alisin pada bawang putih adalah zat antimikroba yang diduga dapat memperpanjang masa simpan tahu karena memiliki aktivitas antimikroba (Tim Penulis PS, 1999). Disamping itu, bawang putih juga mudah didapat di pasaran dengan harga yang relatif terjangkau untuk sebagian besar masyarakat kita.

Garam dapur (NaCl) merupakan salah satu bahan penambah cita rasa dan juga dapat berfungsi sebagai pengawet alami pada bahan pangan. Garam memiliki ion Cl^- yang dapat bersifat racun bagi mikroba, sehingga bisa membunuh mikroba (Buckle et al., 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bubuk bawang putih dan garam dapur terhadap masa simpan tahu pada suhu kamar dalam lingkungan asam.

2. Metode

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahu segar yang berasal dari pabrik pembuatan tahu di cimahi yang dibawa langsung ke pasar di Jalan Tagog Cimahi yang berdekatan dengan lokasi Politeknik TEDC dan bawang putih, garam serta jeruk nipis yang diperoleh dari pasar tradisional di Cimahi. Bubuk bawang putih dibuat

Info Makalah:

Dikirim : 12-11-2017;

Revisi 1 : 01-06-2018;

Diterima : 02-07-2018.

Penulis Korespondensi:

Telp : +62-8579-3492-187

e-mail : hidaarliani@gmail.com

dari bawang putih pilihan yang keadaannya baik dan ukurannya besar-besar. Bawang putih dikupas, dicuci, dan diiris dengan ketebalan seragam yaitu sekitar 2-3 mm. Irisan bawang putih diletakkan pada loyang yang dilapisi plastik, lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 50°C selama 5 jam. Bawang putih kering, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak pada ayakan 40 mesh, diambil hanya yang lolos dari ayakan tersebut dan yang tertahan pada ayakan dapat dihaluskan kembali.

2.1. Pengawetan tahu:

1. Metode Perendaman

Bahan pengawet ditambahkan ke dalam toples berisi air 200 ml dengan, perlakuan garam + jeruk nipis (A) bubuk bawang putih + jeruk nipis (B), bubuk bawang putih + garam (C), dan bubuk bawang putih + garam + jeruk nipis (D). Dipilih tahu yang baik dan masih dalam keadaan segar, tahu dicuci dan ditimbang berat masing-masing tahu. Kemudian tahu dimasukkan kedalam toples yang sudah berisi larutan bawang putih dan garam. Disimpan selama 13 hari pada suhu kamar, tahu yang direndam diamati pada hari ke 1, 3, 5, 7, 9, 11, dan 13. Pengamatan dilakukan dengan selang waktu dua hari bertujuan agar rata-rata perubahan yang terlihat lebih dapat diamati secara jelas. Kriteria pengamatan-nya mencakup uji total mikroba (TPC), pH rasa, tekstur, aroma, warna, keseluruhan dan adanya lendir pada tahu.

2. Metode Pencelupan dan Pengemasan

Tahu dicelup ke dalam larutan perendam yang berisi kombinasi bahan pengawet alami di atas selama 1 jam selanjutnya tahu tersebut dimasukan ke dalam kantong plastik tahan panas (HDPE) kemudian dikemas dan disimpan pada suhu ruang. Tahu yang disimpan diamati pada hari ke 1, 3, 5, 7, 9, 11, dan 13. Pengamatan dilakukan dengan selang waktu dua hari bertujuan agar rata-rata perubahan yang terlihat lebih dapat diamati secara jelas. Kriteria pengamatan-nya mencakup uji total mikroba (TPC), pH rasa, tekstur, aroma, warna, keseluruhan dan adanya lendir pada tahu.

2.2. Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor, yaitu konsentrasi bubuk bawang putih sebagai faktor I dengan 4 taraf perlakuan yaitu A, B, C dan D (Lihat table 3.1), dengan 2 ulangan. Data dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA). Perlakuan yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil / Least Significant Range (LSR).

Pada percobaan ini dilakukan dua metode pengawetan, yaitu metode perendaman dan pencelupan dengan pengemasan. Model yang digunakan pada metode perendaman pada suhu ruang dalam lingkungan asam adalah :

$$Y_{ijk} + \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (22)$$

Keterangan :

Y_{ijk} = variabel yang diukur

μ = rata-rata umum

A_i = pengaruh penambahan jenis pengawet ke-i

B_j = pengaruh lama penyimpanan ke-j

AB_{ij} = pengaruh interaksi jenis pengawet ke-i dan lama penyimpanan ke-j

ε_{ijk} = galat percobaan yang timbul akibat pengawet ke-i, lama penyimpanan ke-j, dan pada ulangan ke-k

i = pengawet (1, 2, 3, 4)

j = lama penyimpanan (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13)

k =ulangan (1, 2)

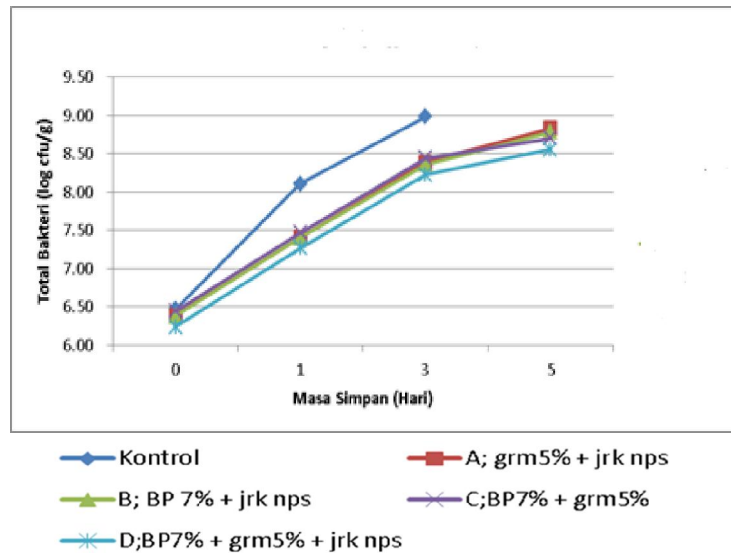
Data hasil analisis uji mikrobiologi, pH, dan evaluasi mutu inderawi diolah menggunakan uji ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test untuk mengetahui dan membandingkan perbedaan pengawet setiap waktu serta antar pengawet setiap waktu pengamatan. Dunnet t-tests digunakan untuk membandingkan semua perlakuan dengan tahu kontrol. Analisis korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui hubungan antara pH larutan perendam dengan pH tahu serta hubungan antara evaluasi mutu inderawi. Data diolah menggunakan SPSS versi 22.20.

3. Hasil dan Pembahasan

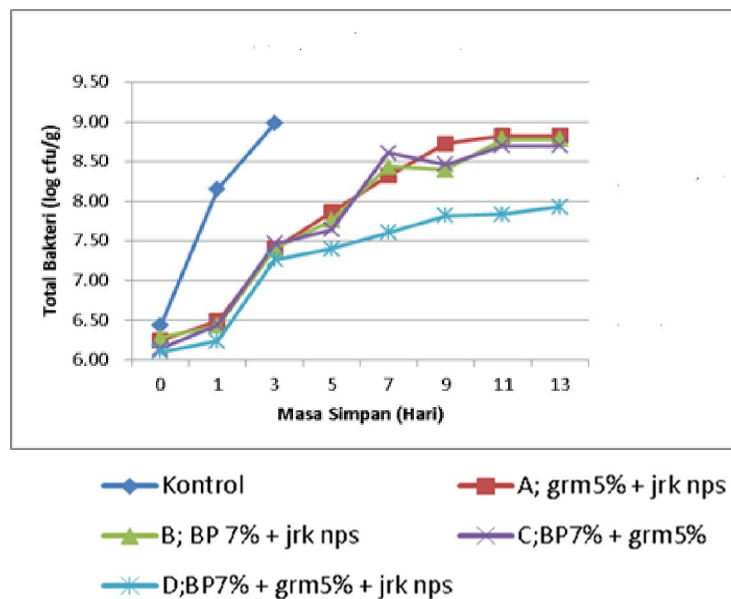
Pada percobaan ini, kedua kondisi penyimpanan sampai akhir pengamatan hari ke 13 pada penyimpanan metode perendaman dan tiga hari pada metode pencelupan, pada penyimpanan suhu ruang untuk kedua metode pertumbuhan mikroba juga masih mencapai tahap tumbuh, yaitu tumbuh lebih lambat untuk tahu yang disimpan dengan metode perendaman pada suhu ruang dan tumbuh lebih cepat untuk tahu yang disimpan dengan metode pencelupan pada suhu ruang. Pertumbuhan lebih cepat terjadi setelah penyimpanan hari ke tiga (Gambar 1 dan 2).

3.1. Uji Mikrobiologi Tahu

Analisis ragam pada suhu ruang menunjukkan bahwa lama penyimpanan dan jenis pengawet berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap total mikroba tahu. Penyimpanan tiga hari pada suhu ruang menunjukkan bahwa total mikroba tahu terus meningkat pada setiap hari pengamatan. Hal ini berhubungan dengan substrat pada tahu yang dapat digunakan untuk pertumbuhan bagi mikroorganismenya.



Gambar 1. Perubahan total mikroba terhadap masa simpan tahu dengan metode pencelupan



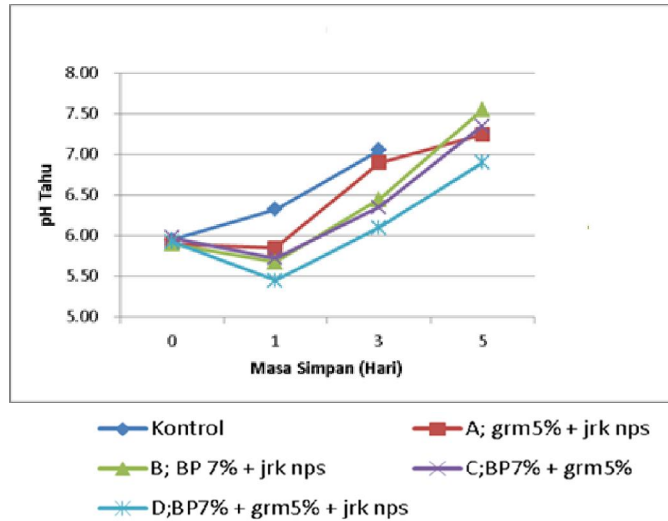
Gambar 2. Perubahan total mikroba terhadap masa simpan tahu dengan metode perendaman pada suasana asam dan temperatur ruang.

3.2. Uji pH tahu

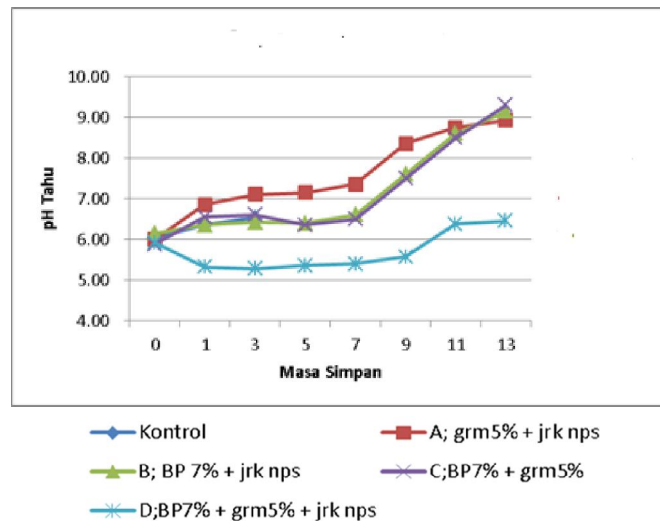
Derajat keasaman atau nilai pH untuk masa simpan dengan metode perendaman pada suhu ruang lebih cepat kenaikannya dibandingkan nilai pH untuk masa simpan dengan metode pencelupan pada suhu ruang (Gambar 3 dan 4). Pada kedua metode pengawetan, perlakuan jenis asam (jeruk nipis) berpengaruh terhadap masa simpan tahu. Derajat keasaman (pH) tahu kontrol selama penyimpanan hari ke tiga pada metode pencelupan (suhu ruang) mencapai 7.05, perlakuan garam+jeruk nipis (A) mencapai 6.9, perlakuan bubuk bawang putih+jeruk nipis (B) mencapai 6.45, perlakuan bubuk bawang putih + garam (C) mencapai 6.35, dan perlakuan bubuk bawang putih + garam + jeruk nipis (D) mencapai 6.10. Keasaman (pH) tahu kontrol pada penyimpanan metode perendaman (suhu ruang) hari ke 9 sudah tidak diamati karena pada hari ke lima sudah mengalami kerusakan, berlendir dan aroma yang menyengat, namun

perlakuan garam + jeruk nipis (A) mencapai 8.35, perlakuan bubuk bawang putih + jeruk nipis (B) mencapai 7.6, perlakuan bubuk bawang putih + garam (C) mencapai 7.5, dan perlakuan bubuk bawang putih + garam + jeruk nipis (D) mencapai 5.58. Adams dan Moss (1995) menyatakan bahwa secara umum bakteri tumbuh lebih cepat pada pH 6.0 - 8.0. Hal ini ada pengecualian, terutama pada bakteri yang memproduksi asam sebagai hasil metabolis, contohnya *Lactobacillus* dan bakteri asam laktat lainnya yang tumbuh optimum pada pH 5.0 – 6.0.

Analisis ragam menunjukkan jenis perlakuan pengawet dan lama penyimpanan tidak berbeda terhadap pH tahu pada metode pencelupan dan metode perendaman. Tetapi perlakuan pengawet bubuk bawang putih + jeruk nipis dan bubuk bawang putih + garam memiliki pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan pH tahu kontrol.



Gambar 3. Perubahan pH tahu terhadap masa simpan metode pencelupan.



Gambar 4. Perubahan tahu terhadap masa simpan dengan metode perendaman pada suasana asam dan temperatur ruang.

Pada Gambar 3 dan 4, terjadi kecenderungan dimana semakin lama penyimpanan maka pH tahu semakin meningkat. Kenaikan nilai pH ini kemungkinan disebabkan oleh terbentuknya senyawa-senyawa hasil penguraian protein oleh mikroba yang bersifat basa seperti amoniak atau NH_3 (Pelczar & Reid 1972). Pada penyimpanan hari ke dua untuk metode perendaman (Gambar 4,4, kondisi A, B dan C), pH tahu naik, hal ini disebabkan karena saat terbentuknya inaktivator enzim seiring dengan tahap adaptasi oleh mikroba, zat tersebut tidak dapat secara langsung masuk ke dalam tekstur pori-pori tahu yang kompak dan padat pada permukaannya dibandingkan permukaan dalamnya yang berpori. Jadi reaksi dari pengawet yang diberikan membutuhkan jeda waktu untuk berfungsi.

Pada gambar 4.3 dan 4.4 dapat dilihat bahwa terdapat kenaikan pH tahu dengan metode pencelupan lebih cepat daripada tahu yang diawetkan dengan metode perendaman.

3.3. Uji Organoleptik (Uji Hedonik) Mutu Inderawi

Penilaian secara hedonik (kesukaan) meliputi karakteristik rasa, aroma, tekstur, warna, dan keseluruhan (penerimaan umum tahu). Skala yang digunakan juga dari 1 sampai 5, yaitu dari amat sangat tidak suka (1) sampai amat sangat suka (5). Pengamatan mutu inderawi dilakukan dua kali ulangan setiap selang waktu dua hari (Hari ke 0, Hari ke 1, Hari ke 3, Hari ke 5,dst.).

1. Rasa.

Rasa merupakan uji organoleptik yang diujikan pada pengawetan dengan metode pencelupan dan metode perendaman, yaitu rasa tahu secara keseluruhan yang disukai responden. Rasa asin pada tahu yang diberi perlakuan berasal dari garam yang digunakan sebagai pengawet dan rasa asam berasal dari jeruk nipis yang digunakan juga sebagai kontrol pH (3,5) dan pengawet alami. Hasil analisis ragam menunjukkan jenis pengawet dan masa simpan tidak berbeda terhadap rasa tahu pada pengawetan dengan metode pencelupan. Perlakuan bubuk bawang putih garam+jeruk nipis tersebut menunjukkan rasa tahu yang lebih baik dan mendominasi tahu dengan perlakuan tersebut. Hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan terdapat hubungan yang sangat nyata dan bersifat positif ($r=0.732$ dan $p=0.000$) antara rasa tahu dengan mutu keseluruhan tahu pada pengawetan dengan metode pencelupan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kesukaan rasa pada tahu maka akan semakin meningkatnya kesukaan keseluruhan terhadap rasa tahu.

2. Aroma

Tahu mengeluarkan aroma sangat khas yang membedakannya dengan produk pangan olahan kedelai lainnya. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengawet dan masa penyimpanan berbeda nyata ($p<0.05$) terhadap mutu aroma khas tahu dengan metode perendaman. Sebaliknya dengan metode perendaman tidak berbeda. Perlakuan (D) bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis menunjukkan nilai rata-rata tertinggi terhadap aroma khas tahu selama masa simpan metode perendaman.

Hasil uji korelasi *Pearson* kesukaan aroma tahu terhadap mutu aroma khas tahu, memiliki hubungan yang sangat nyata dan bersifat positif pada metode pencelupan ($r=0.906$ dan $p=0.000$) serta pada metode perendaman ($r=0.767$ dan $p=0.000$). Hal ini berarti bahwa atribut terhadap aroma khas tahu semakin tinggi dengan semakin tingginya aroma khas tahu. Bubuk bawang putih digunakan sebagai pengawet tahu akan mempengaruhi aroma tahu. Hasil analisis ragam menunjukkan bahan pengawet dan lama penyimpanan tidak berbeda terhadap mutu aroma bubuk bawang putih pada tahu baik pada penyimpanan metode pencelupan maupun metode perendaman. Pada metode pencelupan, perlakuan bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis, menunjukkan skor rata-rata tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan bubuk bawang putih, garam dan kunyit memperlihatkan aroma yang menyengat yang berasal dari bawang putih, aroma tahu yang berasal dari bubuk bawang putih 7% memiliki nilai rata-rata yang cukup tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut dikarenakan bubuk bawang putih yang diproses dengan pengeringan dapat menyebabkan berkurangnya aroma dari bawang putih tersebut Hasil uji korelasi *Pearson* kesukaan aroma tahu terhadap masa simpan tahu, tidak mempunyai hubungan pada pengawetan metode pencelupan ($r=-0.969$ dan $p=0.000$). Pada pengawetan metode perendaman memiliki hubungan yang sangat nyata dan bersifat negatif ($r=-0.540$ dan $p=0.000$) (Lampiran 35). Hal ini berarti kesukaan terhadap aroma tahu semakin meningkat dengan rendahnya aroma bubuk bawang putih pada tahu, bubuk bawang putih menyebabkan aroma yang khas. Perlakuan yang diberikan pada konsentrasi bubuk bawang putih adalah tetap untuk menjaga tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Proses pengawetan suatu bahan pangan yang diberikan pengawet alami, terutama bubuk bawang putih akan mempengaruhi kerja zat aktif antimikroba yang terdapat dalam bubuk bawang putih tersebut dalam kondisi konsentrasi yang tidak terlalu rendah (Lund 2000). Jeruk nipis yang diberikan akan mempengaruhi penampakan fisik tahu terutama aroma asam jeruk nipis. Hasil analisis ragam menunjukkan jenis pengawet dan lama penyimpanan tidak berbeda terhadap aroma asam jeruk nipis pada tahu dengan metode perendaman.

Pada penyimpanan dengan metode perendaman akan menunjukkan pengaruh nyata ($p<0.05$) terhadap mutu aroma asam jeruk nipis pada tahu (Lampiran 23). Aroma khas yang dikeluarkan oleh setiap produk pangan akan berkurang karena terjadi proses penghambatan pertumbuhan mikroba perusak (Lund 2000). Perlakuan bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis memiliki skor rata-rata yang tinggi pada pengawetan metode perendaman. Tetapi menurut hasil uji *Dunnet*, tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol ($p>0.05$). Jeruk nipis mempunyai aroma yang sangat khas sehingga akan mempengaruhi penampakan aroma tahu yang bersifat khas tahu Hasil uji korelasi *Pearson* antara kesukaan aroma tahu dengan mutu aroma asam jeruk nipis, tidak berhubungan pada penyimpanan suhu ruang ($r=-0.07$ dan $p=0.975$) dan suhu dingin ($r=-0.137$ dan $p=0.305$) (Lampiran 36). Aroma asam jeruk nipis yang terlalu tajam akan mempengaruhi penerimaan responden terhadap tahu akan tetapi pada penyimpanan metode perendaman akan mengurangi aroma asam jeruk nipis yang terlalu tajam pada tahu. Salah satu tanda-tanda kerusakan pada tahu adalah aroma tahu busuk. Hasil analisis ragam menunjukkan jenis pengawet dan lama penyimpanan berbeda nyata ($p<0.05$) terhadap mutu aroma tahu rusak pada pengawetan metode pencelupan dan metode perendaman. Perlakuan bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis dengan bubuk bawang putih dan garam menunjukkan nilai rata-rata yang sama pada penyimpanan hari ke satu dan ketiga dengan metode pencelupan sedangkan pada metode perendaman menunjukkan skor rata-rata terkecil dibandingkan perlakuan lainnya. Dan menurut hasil uji *Dunnet*, perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan kontrol ($p<0.05$). Hasil

uji korelasi *Pearson* antara kesukaan aroma tahu dengan mutu aroma tahu yang rusak, tidak mempunyai hubungan pada penyimpanan suhu ruang ($r=0.105$ dan $p=0.660$) dan pada suhu dingin memiliki hubungan yang nyata dan bersifat negatif ($r=-0.484$ dan $p=0.000$). Hasil ini menunjukkan bahwa pada penyimpanan dengan metode perendaman, semakin rendah aroma tahu rusak maka akan semakin tinggi kesukaan terhadap aroma tahu tetapi pada penyimpanan dengan metode pencelupan sebaliknya. Analisis ragam kesukaan aroma dengan pengawet dan lama penyimpanan berbeda nyata ($p<0.05$) pada metode pencelupan dan metode perendaman. (Gambar)

Pengawetan metode pencelupan dan metode perendaman memiliki skor rata-rata yang paling tinggi dibandingkan dengan tahu kontrol dan perlakuan pengawet lainnya tetapi dengan semakin lamanya waktu penyimpanan kesukaan pada aroma tahu dengan perlakuan garam+jeruk nipis juga akan menurun. Dan menurut hasil uji *Dunnet*, perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan kontrol ($p<0.05$).

3. Tekstur

Pengukuran mutu dan kesukaan terhadap tekstur tahu dilakukan dengan mengamati tekstur bagian luar tahu dengan cara dipijit oleh tangan. Hasil analisis ragam pada pengawetan metode perendaman menunjukkan bahwa pengawet dan lama penyimpanan berbeda nyata ($p>0.05$) terhadap mutu kekompakan tekstur tahu, sedangkan pada penyimpanan suhu ruang, pengawet dan lama penyimpanan tidak berbeda terhadap mutu kekompakan tekstur tahu (Lampiran 10). Selama masa penyimpanan suhu dingin tekstur tahu yang paling kompak adalah tahu kontrol sedangkan tahu dengan perlakuan garam+jeruk nipis memiliki kekompakan yang tidak jauh berbeda dengan tahu kontrol ($p<0.05$). Tetapi menurut hasil uji *Dunnet*, semua perlakuan pengawet berbeda sangat nyata ($p<0.05$) dengan kontrol. Analisis ragam menunjukkan jenis pengawet dan lama penyimpanan tidak berbeda terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur tahu dengan metode pencelupan. Sedangkan pada metode perendaman, berbeda nyata ($p<0.05$) terhadap kesukaan tekstur tahu, perlakuan bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis dan bubuk bawang putih, garam memiliki skor rata-rata kesukaan terhadap kekompakan tekstur tahu yang semakin meningkat selama masa simpan dan terdapat hubungan yang berbeda nyata ($p<0.05$) dengan tahu kontrol. Dan menurut hasil uji *Dunnet*, perlakuan pengawet garam+jeruk nipis berbeda nyata dengan perlakuan kontrol ($p<0.05$). Hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan kesukaan terhadap tekstur tahu tidak berhubungan dengan mutu tekstur tahu pada metode pencelupan ($r=0.076$ dan $p=0.751$) sedangkan pada pengawetan metode perendaman memiliki hubungan yang sangat nyata dan bersifat positif ($r=0.294$ dan $p=0.000$). Hal ini menunjukkan bahwa kesukaan terhadap kekompakan tekstur tahu meningkat seiring dengan semakin kompaknya tekstur.

4. Warna

Warna kuning pada tahu berasal dari kunyit yang dilarutkan dengan air sebagai larutan perendam tahu. Tahu yang diwarnai dengan kunyit akan terdapat sedikit gumpalan-gumpalan pada permukaannya dan semakin lama waktu penyimpanan, warna kuning pada permukaannya semakin tidak merata. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengawet dan lama penyimpanan tidak berbeda terhadap mutu warna kuning tahu pada penyimpanan suhu ruang sedangkan pada suhu dingin hasil analisis tersebut menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p<0.05$). Warna kuning pada perlakuan pengawet bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis mendapat nilai rata-rata tertinggi. Sedangkan menurut penelitian Tuasamu (2004), perlakuan pengawet kunyit bubuk: tartrazin = 1:1 memiliki skor rata-rata tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan bahwa kesukaan warna tahu dengan mutu secara keseluruhan, tidak berhubungan pada masa simpan ($r=0.000$ dan $p=0.957$) dan metode perendaman ($r=0.000$ dan $p=0.162$).

Hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan bahwa kesukaan warna tahu dengan mutu warna kuning tahu, memiliki hubungan yang nyata dan bersifat negatif ($r=-0.838$ dan $p=0.009$) pada pengawetan metode pencelupan dan pada metode perendaman ($r=-0.184$ dan $p=0.389$). Hal ini berarti semakin rendah warna kuning tahu maka akan semakin meningkatnya kesukaan terhadap warna tahu. Hasil analisis ragam menunjukkan jenis pengawet dan lama penyimpanan tidak berbeda terhadap kesukaan warna tahu pada pengawetan metode pencelupan dan perendaman, perlakuan bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis menunjukkan nilai rata-rata yang paling tinggi dibandingkan dengan tahu kontrol dan perlakuan pengawet lainnya pada pengawetan dengan metode pencelupan dan metode perendaman.

5. Keseluruhan

Analisis ragam menunjukkan perbedaan yang nyata ($p<0.05$) antara pengawet dan lama penyimpanan dengan penerimaan keseluruhan tahu pada pengawetan metode pencelupan dan metode perendaman. Perlakuan bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis memiliki skor rata-rata tertinggi dibandingkan perlakuan pengawet lainnya dan menurut hasil uji *Dunnet* berbeda nyata dengan perlakuan kontrol ($p<0.05$). Pada pengawetan metode pencelupan terjadi penurunan skor rata-rata pada hari ke tiga tetapi pada perlakuan bubuk bawang putih, garam dan kunyit memiliki kenaikan skor rata-rata keseluruhan dari hari penyimpanan ke tiga sampai hari ke lima. Pada pengawetan perendaman terjadi penurunan skor rata-rata pada hari ke tujuh dan sembilan kecuali tahu kontrol yang menurun drastis pada penyimpanan hari ke tiga.

Penerimaan panelis terhadap tahu pada penyimpanan hari ke 13 pada metode perendaman dan hari ke lima pada metode pencelupan berada pada skor netral sampai agak suka.

Perbedaan dengan percobaan ini, pengawet yang memiliki nilai rata-rata tertinggi adalah kombinasi bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis pada kedua kondisi penyimpanan. Hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan penerimaan umum memiliki hubungan yang sangat nyata ($p < 0.00$) dan bersifat positif dengan mutu aroma khas tahu pada pengawetan metode perendaman ($r = 0.543$ dan $p = 0.000$) dan metode pencelupan ($r = 0.673$ dan $p = 0.000$), kesukaan terhadap tekstur pada pengawetan metode perendaman ($r = 0.451$ dan $p = 0.000$), kesukaan terhadap aroma pada pengawetan metode pencelupan ($r = 0.749$ dan $p = 0.000$) dan metode perendaman ($r = 0.695$ dan $p = 0.000$), kesukaan terhadap warna pada pengawetan metode perendaman ($r = 0.557$ dan $p = 0.000$), dan kesukaan terhadap rasa pada pengawetan perendaman ($r = 0.437$ dan $p = 0.001$). Penerimaan umum panelis terhadap tahu juga berhubungan nyata ($p < 0.05$) dan bersifat positif terjadi pada mutu tekstur pada pengawetan metode pencelupan ($r = 0.539$ dan $p = 0.014$), dan kesukaan terhadap warna pada pengawetan metode pencelupan ($r = 0.457$ dan $p = 0.043$). Berdasarkan hasil korelasi *Pearson* tersebut dapat diketahui bahwa faktor dominan yang menentukan atribut keseluruhan terhadap tahu adalah kesukaan terhadap aroma.

Pengamatan Visual Kerusakan Tahu Uji visual hanya mengidentifikasi tanda-tanda kerusakan tahu yang terdapat pada penelitian pendahuluan, yaitu tekstur tidak kompak, aroma asam tahu rusak, dan adanya lendir.

Perlakuan penambahan bahan pengawet alami yang efektif pada pengawetan dengan metode perendaman dalam suasana asam adalah perlakuan kombinasi antara bubuk bawang putih, garam dan jeruk nipis. Perlakuan tersebut memiliki nilai rata-rata total mikroba terkecil, pH tahu yang semakin meningkat selama masa penyimpanan, skor rata-rata tertinggi terhadap kesukaan aroma, warna, rasa, dan penerimaan umum serta masih dapat mengawetkan tahu kurang lebih tujuh sampai 9 hari. Pada pengawetan metode pencelupan, perlakuan kombinasi bubuk bawang putih, garam, dan jeruk nipis, memiliki nilai rata-rata total mikroba terkecil, dan pH tahu yang semakin meningkat selama penyimpanan, skor rata-rata tertinggi terhadap kesukaan tekstur, persentase skor rata-rata terkecil pada uji visual kerusakan tahu selama masa penyimpanan (tekstur tidak kompak, adanya lendir, adanya aroma asam tahu rusak) serta masih dapat mengawetkan tahu kurang lebih tiga sampai lima hari.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai uji organoleptik Perlakuan pengawetan perlakuan bubuk bawang putih + garam + jeruk nipis (D) metode perendaman, dapat mengawetkan selama 9 hari masa simpana pada suhu kamar dalam lingkungan asam. Perlakuan pengawetan perlakuan bubuk bawang putih + garam + jeruk nipis (D) metode perendaman, membuat tahu yang disukai oleh panelis setelah 9 hari masa simpan pada suhu kamar dalam lingkungan asam.

Saran

Atas dasar simpulan tersebut, dapat kami sampaikan beberapa saran sebagai berikut :Berdasarkan hasil penelitian ini, tahu sebaiknya selalu dikonsumsi dalam waktu kurang dari 9 hari masa simpan. Hal ini disebabkan karena :

- Penggunaan pengawet alami tersebut tidak cukup efektif mengawetkan tahu untuk jangka waktu yang lama. Karena itu sebaiknya tahu dikonsumsi dalam waktu tidak lebih dari sembilan hari, direndam dengan baik. dan ketika akan digunakan sebaiknya tahu dibersihkan dengan menggunakan air panas dan dimasak.
- Perlu Perlu dilakukan penelitian mengenai cara perbaikan produksi yang memperhatikan atau menitik beratkan pada sanitasi dan hygiene serta cara perendaman dan pengemasan yang baik sebagai alternatif pengawetan tahu dengan menggunakan pengawet alami.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dukungannya finansialnya pada penelitian ini, Politeknik TEDC Bandung atas fasilitas dan dukungannya dalam keikutsertaan dalam kegiatan ilmiah ini dan Jurnal Teknik Universitas Jenderal Ahmad Yani atas penerbitan jurnal ini, dan dukungannya dalam keikutsertaan seminar kegiatan ilmiah ini. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu hingga selesainya kegiatan ilmiah ini, semoga bernilai dan bermanfaat.

Daftar Notasi

Y_{ijk} = variabel yang diukur

μ = rata-rata umum

A_i = pengaruh penambahan jenis pengawet ke-i

B_j = pengaruh lama penyimpanan ke-j

AB_{ij} = pengaruh interaksi jenis pengawet ke-i dan lama penyimpanan ke-j

ε_{ijk} = galat percobaan yang timbul akibat pengawet ke-i, lama penyimpanan ke-j, dan pada ulangan ke-k

- i = pengawet (1, 2, 3, 4)
 j = lama penyimpanan (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13)
 k = ulangan (1, 2)

Daftar Pustaka

- Bintang, I. A. K. dan Jarmani, S.N. (2010). Penggunaan Kencur (*Kampferia Galanga L.*), Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) dan Kombinasinya dalam Pakan Boiler. *Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Usaha Ternak Unggas Berdayasaing*. Diperoleh dari: <http://balitnak.litbang.pertanian.go.id/index.php/publikasi/category/77-3?download=1505%3A3>
- Buckle, K. A., Edwards R. A., Fleet G. H., dan Wooton M. (2007). *Ilmu Pangan. Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono*. Penerbit Universitas Indonesia, Depok.
- Desniar, Purnomo D., dan Wijatur W., (2009). Pengaruh Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Gembung (*Rastrelliger sp.*) dengan Fermentasi Konstan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 12(1), 29.
- Marlina, L. dan Yuana. (2015). Pengaruh Kondisi Operasi pada Pemurnian Garam Dapur dengan Penambahan Soda Kaostik. *Jurnal Teknik Kimia*, Politeknik TEDC, Bandung.
- Ulya, M., (2012). Identifikasi Persyaratan Pelanggan Terhadap Produk Tahu. *Jurnal Agrotek*, 6(2), 72-78.
- Nurohim, Nurwantoro, dan Sunarti, D. (2013). Pengaruh Metode Marinasi dengan Bawang Putih pada Daging Itik Terhadap pH, Daya Ikat Air, dan Total Coliform. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 82.
- Purawisastra, S. dan Yuniati, H. (2010). *Kandungan Natrium Beberapa Jenis Sambal Kemasan serta Uji Tingkat Penerimaannya*. Puslitbang Gajah Mada, Yogyakarta.
- Wikipedia (2018, 1 Juni) *Bawang Putih*. Diperoleh dari <http://ms.wikipedia.org>.