Ekstraksi Daun Sirih (*Piper betle L*) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Alternatif Pengawet Tahu

Extraction of Betel Leaves (*Piper betle L*) and Salam Leaves (*Syzygium polyanthum*) as Alternative Tofu Preservatives

Putri Pratiwi, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: Putripratiwi01@gmail.com

Sri Nur Wahyuni, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: srinurwahyuni24@gmail.com

Nur Amalia, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: nuramalia012@gmail.com

Abstrak

Tahu mempunyai masa simpan yang relatif pendek. Pada kondisi normal masa simpan tahu rata-rata sekitar 1-2 hari. Jika lebih dari 2 hari rasanya akan menjadi asam dan terjadi perubahan warna, aroma dan tekstur sehingga tidak layak untuk dikonsumsi, keadaan tersebut menyebabkan perlunya proses pengawetan dalam memperpanjang masa simpan tahu. Bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai pengawet ialah ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) karena kedua jenis tumbuhan tersebut memiliki sifat anti mikroba. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap daya simpan tahu dan perubahan mutu tahu. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang mengeksplorasi pengaruh campuran ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap kualitas tahu. Berdasarkan tujuan, pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap subjek penelitian. Pengambilan data dilakukan dengan pengujian meliputi uji kimia seperti (pengujian kadar air, kadar protein) dan uji mikrobiologi seperti (pengujian ALT, pengujian Escherihia Coli, dan pengujian Salmonella SP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dan daun salam dengan variasi tingkat konsentrasi berbeda (0%, 3%, 6%, 9%) berpengaruh terhadap daya simpan dan mutu tahu.

Kata kunci: Tahu, Daun Sirih, Daun Salam, *Salmonella sp*, *E.Coli*.

Abstract

*Tofu has a relatively short shelf life. In normal conditions, the shelf life knows about 1-2 days on average. If more than 2 days it will become sour and there will be changes in color, aroma and texture so that it is not suitable for consumption, this condition causes the need for a preservation process in extending the shelf life of tofu. Natural ingredients that have the potential to be used as preservatives are betel leaf extract (*Piper betle L*) and bay leaf (*Syzygium polyanthum*) because the two types of plants have anti-microbial properties. Aim research was conducted to determine the effect of the combination of betel leaf extract and bay leaves on the storability of tofu and changes in the quality of tofu. Method of research used in this study is the type of experimental research using Randomized Block Design (RBD) which explores the effect of a mixture of betel leaf extract and bay leaves on the quality of tofu. Based*

on the objectives, the approach used is quantitative. Data collection techniques carried out in this study used observations and records systematically to the research subjects. Data retrieval is done by testing including chemical tests such as (testing moisture content, protein content) and microbiological tests such as (ALT, Escherihia Coli, and Salmonella SP). The results showed that betel leaf extract and bay leaves with different levels of concentration (0%, 3%, 6%, 9%) had an effect on storability and tofu.

Keyword: Tofu, Piper betle L, Syzygium polyanthum, Salmonella sp, E.coli.

Latar Belakang

Salah satu bahan pangan yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia adalah tahu. Tahu merupakan salah satu makanan tradisional yang populer. Karena rasanya enak, harganya murah dan nilai gizinya tinggi. Namun demikian tahu diketahui mempunyai masa simpan yang relatif pendek. Pada kondisi normal (suhu kamar) daya simpan tahu rata-rata sekitar 1-2 hari. Jika lebih dari 2 hari rasanya akan menjadi asam dan terjadi perubahan warna, aroma dan tekstur sehingga tidak layak untuk dikonsumsi (Koswara, 2011). Keadaan tersebut menyebabkan perlunya proses pengawetan dalam memperpanjang masa simpan tahu.

Pengawet makanan digolongkan menjadi dua jenis yaitu pengawet alami yang dapat diperoleh dari bahan makanan segar seperti bawang putih, gula, garam dan asam atau hasil ekstraksi dari tumbuh-tumbuhan. Golongan kedua adalah pengawet sintesis seperti formalin (Rahmawati, 2015). Fenomena tentang bahaya penggunaan bahan sintesis sebagai pengawet bahan pangan, dalam hal ini berupa tahu, telah banyak terjadi di masyarakat. Salah satunya ialah penggunaan formalin yang semestinya tidak digunakan karena formalin pada umumnya digunakan sebagai pengawet mayat. Hal ini tentu meresahkan masyarakat sebagai konsumen. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya pengembangan bahan pengawet tahu yang aman, murah

dan terjangkau oleh masyarakat. Upaya ini merujuk pada penggunaan bahan alami.

Bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai pengawet ialah ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) karena kedua jenis tumbuhan tersebut memiliki sifat anti mikroba. tanaman sirih (*Piper betle L*) merupakan tanaman yang bersifat antifungi, antimikroba dan antioksidan. Hal ini disebabkan karena didalam ekstrak daun sirih mengandung minyak atsiri, tanin, fenol, flavonoid, riboflavin, asam nikotat, sehingga dapat digunakan sebagai pengawet alami (Innayattullah, 2012). Demikian halnya dengan daun salam (*Syzygium polyanthum*), studi Kusumaningrum, et al., (2013) membuktikan bahwa daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan salah satu jenis tanaman yang diketahui dapat digunakan sebagai antibakteri karena mampu menghambat aktivitas mikroba.

Penelitian mengenai pemanfaatan ekstrak daun sirih dan ekstrak daun sebagai pengawet bahan pangan telah dilakukan. Pakpahan et al., (2015) melakukan analisis terhadap daya simpan tahu dengan penggunaan ekstrak daun sirih hijau pada konsentrasi 0%, 3%, 6% dan 9% membuktikan adanya perbedaan nyata pertumbuhan bakteri patogen yang mempengaruhi daya simpan tahu. Sejalan dengan hasil penelitian tersebut Tumangger (2017) membuktikan adanya pengaruh nyata dan signifikan antara tingkat konsentrasi ekstraksi tumbuhan sebagai

pengawet alami terhadap daya simpan tahu. Di samping itu, hasil studi Yulianti dan Cakrawati (2017) telah membuktikan adanya pengaruh nyata berbagai tingkat konsentrasi ekstrak daun salam terhadap daya simpan dan mutu produk pangan tertentu. Beberapa rumusan tersebut mengisyaratkan akan pentingnya penelusuran lebih dalam mengenai penggunaan konsentrasi tertentu sebagai upaya peningkatan daya simpan tahu dengan dengan tanpa mengabaikan perhatian terhadap mutu dari tahu itu sendiri. Sementara itu, pengembangan metode kombinasi berbagai jenis ekstraksi tumbuhan sebagai bahan pengawet alami pun telah dilakukan. Menurut Wongso dalam Pakpahan (2015) mengemukakan kombinasi ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dapat digunakan sebagai pengawet pada produk pangan, dalam hal ini analisis dilakukan pada ikan gelembung sebagai objek penelitian. Selain itu Septiana (2018) telah membuktikan adanya pengaruh daun sirih, serai, dan daun salam pada tahu yang diteliti selama tiga hari.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap daya simpan tahu dan mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap perubahan mutu tahu.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Mei 2019. Pembuatan simplisia daun sirih dan daun salam dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Pembuatan ekstrak daun sirih dan daun salam dilaksanakan di Politeknik Negeri Ujung

Pandang (PNUP). Sedangkan analisis ALT dilaksanakan di Laboratorium Fakultas

MIPA Universitas Negeri Makassar. Analisis kandungan nilai gizi tahu yang diukur dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada proses pembuatan ekstrak daun sirih dan daun salam yaitu baskom, gunting, blender, timbangan neraca analitik, bejana, gelas ukur, batang pengaduk, corong, botol sampel, erlenmeyer, rotary vacuum evaporator, cool box (gabus kecil dengan penutup) untuk menjaga suhu dari tahu selama transportasi ke laboratorium, alat-alat lain untuk kebutuhan analisis seperti cawan petri, tabung reaksi, bunsen, botol pengencer, hot plate, laminar air flow, mikro pipet, tip pipet, labu ukur, desikator dan beberapa alat penunjang lain.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahu, daun sirih (*Piper betle L*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*), serta bahan-bahan lain untuk kebutuhan analisis seperti aquadest, natrium agar (NA), etanol 70 % dan kertas saring.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Simplisia Daun Sirih dan Daun Salam. Daun sirih dan daun salam yang telah diambil, dicuci dan dikeringkan pada suhu kamar selama 7 hari hingga benar-benar kering. Dihancurkan dengan menggunakan blender sampai halus. Selanjutnya dilakukan pengayakan sehingga mendapatkan bubuk daun sirih dan daun salam, masing-masing ditimbang sebanyak 500 g.

Pembuatan ekstrak daun sirih dan daun salam. Simplisia daun sirih (*Piper*

betle L) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) masing-masing sebanyak 500 g dimaserasi dengan etanol 70% selama 48 jam dengan penggantian pelarut dilakukan setiap 24 jam disertai pengadukan. Filtrat hasil maserasi kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat murni yang selanjutnya dievaporasi menggunakan rotary vacuum evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental (Harbone, dalam Pakpahan, et al., 2015).

Pembuatan Larutan Kombinasi Ekstrak Daun Sirih dan Daun Salam. Kombinasi ekstrak daun sirih dan daun salam pada dasarnya dilakukan dengan menggabungkan hasil ekstrak daun sirih dan daun salam dengan perbandingan 1:1 sesuai dengan variasi perlakuan atau dengan kata lain perpaduan konsentrasi ekstraksi dengan jumlah persentase yang sama. Ekstrak kental daun sirih (*Piper betle L*) dan ekstrak kental daun salam (*Syzygium polyanthum*) masing-masing dibuat dengan konsentrasi 0%, 3%, 6% dan 9% dengan cara sebanyak 0g, 9g, 18g dan 27g. Selanjutnya dengan perbandingan 1:1 antara jumlah ekstrak daun sirih dan jumlah ekstrak daun salam kemudian dilarutkan ke dalam 300 ml aquadest steril.

Aplikasi Ekstrak pada Tahu. Sampel tahu seberat 100 gram yang akan digunakan dicuci bersih terlebih dahulu. Kemudian tahu direndam selama 15 menit kedalam masing-masing konsentrasi larutan kombinasi ekstrak daun sirih dan daun salam yaitu pada konsentrasi 0%, 3%, 6% dan 9%.

Analisis Kadar Air (AOAC, 2005). Cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 15 menit, lalu didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Sebanyak 4-5 gram sampel ditimbang dalam cawan yang telah diketahui bobot kosongnya, lalu dikeringkan dalam oven pengering pada

suhu 105°C selama 6 jam. Cawan dengan isinya kemudian didinginkan dalam desikator, dan ditimbang. Pengeringan dilakukan kembali hingga diperoleh berat konstan. Kadar air dihitung berdasarkan kehilangan berat yaitu selisih berat awal sampel sebelum dikeringkan dengan berat akhir setelah dikeringkan.

$$\text{kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat akhir}} + 100\%$$

Analisi Kadar Protein, Metode Semi Mikro-Kjeldahl (AOAC, 2005). Ditimbang sejumlah kecil sampel (0.2 gram) dalam labu kjeldahl 30 ml. Ditambahkan 1.9 + 0.1 gram K₂SO₄, dan 2.0 + 0.1 ml H₂SO₄ pekat. Sampel didestruksi selama 1-1.5 jam sampai cairan menjadi jernih. Cairan didinginkan, ditambah 8-10 ml NaOH-Na₂S₂O₃ dan dimasukkan ke dalam alat destilasi. Di bawah kondensor alat destilasi diletakkan erlenmeyer berisi 5 ml larutan H₃BO₃ dan beberapa tetes indikator metil merah. Ujung selang kondensor harus terendam larutan untuk menampung hasil destilasi sekitar 15 ml. Distilat dititrasikan dengan HCl 0.02 N sampai terjadi warna abu-abu. Prosedur yang sama juga dilakukan terhadap blanko (tanpa sampel). Jumlah titrasi sampel (a) dan titrasi blanko (b) dinyatakan dalam ml HCl 0.02 N.

$$\text{kadar N (\%)} = \frac{(a - b) \times N \text{ HCL} \times 14,007}{\text{sampel}} + 100\% \text{mg}$$

$$\text{kadar protein (\%)} = \text{kadar N (\%)} \times 6,25$$

Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) (Ananda, 2016). Uji angka lempeng total dilakukan dengan cara penimbangan sampel sebanyak 10 g dimasukkan kedalam botol selai yang berisi 90 ml NaCl fisiologis steril kemudian di blender. Tahu yang telah halus dimasukkan kedalam botol selai sebagai pengenceran 10-1, selanjutnya dipipet sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml NaCl fisiologis steril sebagai pengenceran 10-2,

kemudian dilakukan pengenceran hingga 10⁻⁵. Setiap pengenceran dipipet sebanyak 1 ml dan dituangkan ke cawan petri steril kemudian dituangkan media NA (Nutrient Agar). Cawan petri di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C setelah itu dihitung jumlah koloni.

$$N = HC \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran Per Cawan}}$$

Keterangan :

N : Jumlah koloni/ ml

HC : Hasil hitung cawan

Faktor Pengenceran : Pengenceran x jumlah yang dibutuhkan

Pengujian *Escherichia coli*. Pengujian *Escherichia coli* dilakukan dengan cara penimbangan sampel sebanyak 10 g dimasukkan kedalam botol selai yang berisi 90 ml NaCl fisiologis steril kemudian di blender. Kemudian dipipet sebanyak 1 ml dan dituangkan ke cawan petri steril kemudian dituangkan media EMBA. Cawan petri di inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C setelah itu amati koloni bakteri. Bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat dari adanya koloni berwarna hijau metalik pada media.

Pengujian *Salmonella sp.* Pengujian *Salmonella sp.* dilakukan dengan cara penimbangan sampel sebanyak 10 g dimasukkan kedalam botol selai yang berisi 90 ml NaCl fisiologis steril kemudian di blender. Kemudian dipipet sebanyak 1 ml dan dituangkan ke cawan petri steril kemudian dituangkan media SSA. Cawan petri di inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C setelah itu amati koloni bakteri. Bakteri *Salmonella sp.* dapat dilihat dari adanya koloni berwarna hitam pada media. Identifikasi pada media dengan memakai pewarnaan gram dan untuk menguji *Salmonella* dengan uji biokimia.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Jumlah Mikroba (Analisis ALT)

Gambar 1. Angka lempeng total (ALT) tahu pada berbagai konsentrasi

Hasil penelitian (Gambar 1) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih dan daun salam yang digunakan maka semakin rendah ALT yang dihasilkan yakni pada konsentrasi 9% dengan nilai ALT yaitu $3,16 \times 10^6$ koloni/g atau 6,49 Log/Cfu/g. Perlakuan dengan nilai ALT tertinggi dihasilkan pada konsentrasi 0% (kontrol) yaitu $3,41 \times 10^7$ koloni/g atau 7,5 Log/Cfu/g. Hal ini sesuai dengan pertanyaan Yanti *et al.*, (2000) ekstrak daun sirih mengandung fenol, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Mekanisme senyawa fenol dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan mendenaturasi dan koagulasi protein. Fenol dan turunannya akan berinteraksi dengan sel bakteri melalui mekanisme adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen dengan gugus fenol. Protein yang terdapat pada dinding sel bakteri akan berinteraksi dengan fenol dan segera mengalami penguraian, diikuti penetrasi fenol kedalam sel bakteri yang menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein plasma.

Kadar Air

Gambar 2. Kadar air tahu pada berbagai konsentrasi

Hasil penelitian terhadap kadar air tahu (Gambar 2) menunjukkan bahwa variasi lama waktu penyimpanan tahu dengan pemberian ekstrak daun sirih dan daun salam dengan variasi lama waktu penyimpanan memiliki kadar air rendah yakni pada konsentrasi 9% dengan nilai 73,55 %, konsentrasi 6% dengan nilai 75,64 % dan konsentrasi 3% dengan nilai 78,05 %, berbeda dengan tanpa pemberian ekstrak daun sirih dan daun salam yakni konsentrasi 0% (kontrol) dengan nilai 82,71 %. Hal ini dikarenakan ekstrak daun sirih dan daun salam mengandung senyawa fenol yang akan menghambat pertumbuhan bakteri dimana dapat memperlambat proses peningkatan kadar air. Hal ini sesuai dengan pendapat Innayatullah (2012) bahwa daun sirih dan daun salam mengandung senyawa fenol yang dimana bersifat sebagai antimikroba. Pada Gambar 4.1 menunjukkan semakin lama waktu penyimpanan tahu semakin meningkat kadar air yang dihasilkan. Hal ini disebabkan adanya proses pengeluran air (aw) yang di sebabkan dari reaksi fenol yang berikatan dengan protein.

Pengaruh kombinasi ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap perubahan mutu tahu

Kadar Protein

Gambar 3. Kadar protein tahu pada berbagai konsentrasi

Hasil penelitian terhadap kadar protein tahu (Gambar 3) menunjukkan pada perlakuan pemberian konsentasi ekstrak daun sirih dan daun salam dengan variasi lama waktu penyimpanan menghasilkan kadar protein tinggi yakni pada konsentrasi 9% dengan nilai 8,94 %, konsentrasi 6% dengan nilai 8,89 % dan konsentrasi 3% dengan nilai 7,96 %, dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak daun sirih dan daun salam yaitu konsentrasi 0% dengan nilai 7,80 %. Hal ini disebabkan, daun salam dan daun sirih mengandung senyawa aktif seperti tanin. Tanin dapat membentuk ikatan silang yang stabil dengan protein dan biopolimer lain seperti selulosa dan pektin. Bila terikat pada protein, senyawa tanin merupakan penghambat enzim yang kuat sehingga tidak mudah terdegradasi (Hagerman, 2002).

Identifikasi Bakteri *Salmonella sp.*Tabel 1. Pengaruh ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap bakteri *Salmonella sp.* pada tahu

Perlakuan	Identifikasi Bakteri <i>Salmonella</i> Berdasarkan Lama Penyimpanan (jam)				
	12	24	48	72	96
K0 (0%)	-	+	+	+	+
K1 (3%)	-	-	+	+	+
K2 (6%)	-	-	-	-	+
K3 (9%)	-	-	-	-	-

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Keterangan:

- + : terdapat bakteri *Salmonella*
 - : bakteri *Salmonella* tidak teridentifikasi

Berdasarkan perolehan data pada Tabel 1 tersebut diketahui bahwa identifikasi bakteri *Salmonella sp* terbanyak terdapat pada perlakuan kontrol dimana pada perlakuan ini tidak adanya penambahan ekstrak daun sirih dan daun salam. Sementara itu pula ditunjukkan bahwa bakteri *Salmonella sp* tidak teridentifikasi pada perlakuan yang diberikan penambahan campuran ekstrak daun sirih dan daun salam sebesar 9%. Hal ini membuktikan bahwa perlakuan terbaik ditunjukkan pada konsentrasi 9% yaitu dengan nilai negatif artinya tidak mengalami pencemaran bakteri *Salmonella sp* dengan lama penyimpanan 12 jam hingga 96 jam. Hal ini disebabkan, daun sirih dan daun salam mengandung senyawa aktif flavonoid dan tanin yang dapat merusak sel bakteri. Hasil penelitian terdahulu Nahak (2016) membuktikan bahwa ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara In Vitro, dimana dalam analisisnya daya hambat terbesar

terdapat pada konsentrasi 100% dan daya hambat terkecil pada konsentrasi 25%.

Identifikasi Bakteri *E. Coli*Tabel 2. Pengaruh ekstrak daun sirih dan daun salam terhadap bakteri *E. coli* pada tahu.

Perlakuan	Identifikasi Bakteri <i>E. Coli</i> Berdasarkan Lama Penyimpanan (jam)				
	12	24	48	72	96
K0 (0%)	-	-	-	-	-
K1 (3%)	-	-	-	-	-
K2 (6%)	-	-	-	-	-
K3 (9%)	-	-	-	-	-

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Keterangan:

- + : terdapat bakteri *E. coli*
 - : bakteri *E. coli* tidak teridentifikasi

Berdasarkan perolehan data pada Tabel 2 tersebut diketahui bahwa bakteri *E. coli* pada keseluruhan perlakuan ditiap jam pengujian tidak teridentifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa pada pengujian tahu terhadap bakteri *E. coli* memberikan nilai negatif tercemar.

Menurut Chenks (2010), mengemukakan bahwa bakteri *E. coli* berasal dari limbah manusia dan hewan. Selama hujan, air membawa limbah dari kotoran hewan dan manusia meresap ke dalam tanah atau mengalir dalam sumber air. *E. coli* dapat masuk ke dalam anak sungai, danau, atau air tanah. Apabila sumber air tanah dan perairan ini digunakan sebagai sumber air minum dan tidak melalui proses pengolahan air yang baik maka *E. coli* akan ada dalam air. Hal ini membuktikan, air yang digunakan dalam pembuatan tahu sudah melalui proses pengolahan air sehingga terbebas dari tercemar bakteri *E. coli*. Hal ini sejalan

dengan hasil penelitian negatif tercemar bakteri *E. coli*.

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dan daun salam dengan variasi tingkat konsentrasi terbaik adalah 9% dengan daya simpan selama 12 jam-96 jam dan mutuh tahu 9% dengan nilai 8,94 %.

Daftar Pustaka

- Chenks. 2010. *E. Coli* dalam Air Minum, (online), (<https://airmurniro.wordpress.com>. diakses 12 Mei 2019)
- Hagerman, A.E. 2002. Condensed Tannin Structural Chemistry. Department of Chemistry and Biochemistry, Miami University, Oxford, OH 45056.
- Innayatullah, Seila. 2012. Efek Esktrak Daun Sirih Hijau Terhadap Perkembangan Bakteri *Staphylococcus aerus*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri.
- Koswara, S. 2011. Nilai Gizi, Pengawetan dan Pengolahan Tahu, (on line), (<http://www.ebookpangan.com>, diakses 12 Mei 2019).
- Nahak, Masuwentus. 2016. Pengaruh Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Secara In Vitro. Skripsi. Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Pendidikan: Universitas Katolik Widya Mandira.
- Rahmawati. 2015. Jamur Sebagai Obat Fungsi As Medicines. Jurnal Agroindustri Volume 1 Nomor 1.
- Septiana Winda. 2018. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun Salam, Daun Sirih, Serai, Sebagai Pengawet Alami Tahu Terhadap Sifat Organoleptik. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian: Universitas Lampung.
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Yanti, H., Hidayati dan Elvawati. 2009. Kualitas Daging Sapi dengan Kemasan Plastik PE (Poliethylen) dan PP (Poliprophlen) di Pasar Arengka Kota Pekanbaru. Jurnal Peternakan. 5 (1): 262-279.