

**PENGARUH PENGGUNAAN ASAP CAIR KAYU DAN DAUN KUSAMBI  
(SCHLEICHERA OLEOSA) TERHADAP KANDUNGAN AIR, LEMAK, PROTEIN,  
AROMA DAN WARNA SE'I SAPI**

*(EFFECT OF USING LIQUID SMOKE KUSAMBI LEAVES AND KUSAMBI WOODS  
(Schleichera oleosa) ON WATER, FAT, PROTEIN CONTENT, AROMA AND COLOUR OF BEEF  
SE'I)*

**Magdalena Dewi Mekarsari, Pieter Rihi Kale, Bastari Sabtu**

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jln Adisucipto Penfui, Kupang 85001.

Email: [Dewimekarsari06@yahoo.com](mailto:Dewimekarsari06@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi terhadap kandungan air, lemak, protein, aroma dan warna *se'i* sapi. Materi yang digunakan adalah 10 kg daging sapi segar, asap cair kayu dan daun kusambi, garam, ketumbar, salpeter, kayu dan daun kusambi. Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah : S0 = pengasapan *se'i* secara tradisional sebagai kontrol; S1 = asap cair murni kayu kusambi (75%) + asap cair murni dari daun kusambi (25%); S2 = asap cair murni kayu kusambi (50%) + asap cair murni dari daun kusambi (50%); S3 = asap cair murni kayu kusambi (25%) + asap cair murni dari daun kusambi (75%). Parameter yang diukur adalah kandungan air, lemak, protein, aroma dan warna *se'i* sapi. Analisis data yang digunakan adalah *analysis of variance* (ANOVA) untuk kandungan air, lemak, protein dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Data skor aroma dan warna dianalisis menggunakan Kruskal-Wallis test dengan SPSS 18 (Pratisto, 2009). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan menyebabkan kandungan air *se'i* meningkat demikian juga score aroma, tetapi kandungan protein berfluktuasi dan lemak menurun ( $P < 0,01$ ). Sedangkan score warna tidak dipengaruhi oleh perlakuan ( $P > 0,05$ ). Simpulan bahwa kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi dalam pengolahan daging *se'i* sapi yang terbaik adalah pada perlakuan *se'i* yang diberi asap cair murni kayu kusambi 50% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 50%) karena mampu menurunkan kandungan lemak, meningkatkan score aroma dan dapat mempertahankan protein *se'i* sapi.

---

Kata kunci: asap cair, kayu kusambi, daun kusambi, *se'i* sapi

**ABSTRACT**

The aims of this research were to know the effect of using the liquid smoke of kusambi (*Schleichera oleosa*) leaves and kusambi woods on water, fat, protein content, aroma and colour in beef *se'i*. The material used was 10 Kgs of fresh beef, kusambi wood liquid smoke (KWLS) and kusambi leaves liquid smoke (KLLS), salt, coriander, saltpeter, kusambi leaves and kusambi woods. The design of this research followed a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments used were: S0 = Control; S1 = liquid smoke kusambi leaves 75% + liquid smoke kusambi woods 25%; S2 = liquid smoke kusambi leaves 50% + liquid smoke kusambi woods 50%; liquid smoke kusambi leaves 25% + liquid smoke kusambi woods 75%. Parameters measured were content of water, fat and protein, aroma and colour of beef *se'i*. Data of water, fat and protein were analysed by using analysis of variance (ANOVA) and followed by Duncan test. Whereas aroma and color were analyzed by using Kruskal-Wallis test and followed by Mann-Whitney test to see the different among treatments. The results showed that the treatment increased water content, effect protein, reduced fat content and increased aroma score of *se'i* ( $P < 0.01$ ) but was not affect the color ( $P > 0.05$ ). In conclusion, the combination the liquid smoke kusambi leaves and kusambi woods the best on treatments liquid smoke kusambi leaves 50% + liquid smoke kusambi woods 50% because able to lower fat content, increased aroma score of *se'i* and maintained the protein content..

---

Keywords : Liquid smoke, kusambi leaves, kusambi woods, beef *se'i*

## PENDAHULUAN

*Se'i* merupakan produk daging olahan yang telah lama dikenal dan diproduksi oleh masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT) dimana *se'i* dibuat dengan cara dibumbui, diperam lalu diasapi. *Se'i* mempunyai cita rasa yang khas yang membedakannya dari jenis masakan lainnya. Namun produk pangan asal ternak berisiko tinggi terhadap cemaran mikroba yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Setelah ternak di potong, mikroba yang terdapat pada hewan mulai merusak jaringan sehingga bahan pangan hewani cepat mengalami kerusakan bila tidak mendapat penanganan yang baik.

Salah satu metode pengawetan daging yang biasa dilakukan oleh masyarakat yaitu dengan metode pengasapan. Pengasapan daging dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada gas-gas yang dihasilkan dari pembakaran kayu tertentu untuk masuk ke dalam bahan makanan dalam upaya untuk memperpanjang masa simpannya/ memperpanjang masa simpan, memperoleh cita rasa dan kenampakan yang khas.

Pada cara tradisional, asap dihasilkan dari pembakaran kayu atau biomassa lainnya misalnya, serbuk kelapa, serbuk kayu ataupun tempurung kelapa. Seiring dengan berkembangnya teknologi, penggunaan asap cair menjadi suatu alternatif dalam pengolahan daging. Penggunaan asap cair

mempunyai beberapa keuntungan seperti mudah penerapan dan pengontrolan untuk menghasilkan produk yang seragam (Dwi et al., 2015).

Menurut Maga (1988), asap cair mempunyai kelebihan antara lain yaitu beberapa flavour dapat dihasilkan dalam produk yang seragam dengan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengasapan tradisional, lebih intensif dalam pemberian flavor, kontrol hilangnya flavor lebih mudah, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, dapat digunakan oleh konsumen pada level komersial, lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap, polusi lingkungan dapat diperkecil.

Asap cair dapat dibuat dari berbagai jenis kayu salah satunya adalah kayu kusambi (*Schleichera oleosa*). Kayu ini ketersediaannya banyak, dan mudah diperoleh. Saat ini penggunaan kayu kusambi meningkat sejalan dengan meningkatnya pembuatan atau produksi daging *se'i* dan meningkatnya harga bahan bakar kayu. Oleh karena itu dicari alternatif lain untuk dijadikan asap cair, salah satunya asap cair dari daun kusambi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan konsentrasi yang terbaik kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi terhadap kandungan air, lemak, protein, aroma dan warna *se'i* sapi.

## MATERI DAN METODE

Daging sapi Bali dibeli di toko daging Brusel, Oebobo Kupang sebanyak 10 kg yang diambil dari bagian paha belakang (*butt*). Daging dibersihkan dari lemak dan jaringan ikat, kemudian dicuci, ditiriskan ( $\pm$  30 menit) dan setelah ditimbang kembali beratnya adalah 8.8 kg. Daging diiris dengan tebal  $\pm$  2 - 3 cm, dengan bentuk memanjang seperti tali (*Rope shape*).

Daging sapi sebanyak 8.8 kg dibagi menjadi 4 perlakuan yaitu control dan 3 perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 2,2 kg daging. Asap cair kayu dan daun kusambi masing- masing diambil sebanyak 5ml lalu

digabungkan dalam gelas ukur lalu dikocok – kocok hingga merata, campuran tersebut diambil kembali sebanyak 5 ml lalu dicampur dengan aquades hingga mencapai 100ml. Kemudian campuran tersebut dihomogenkan dengan cara dikocok. Daging yang telah diberi garam, ketumbar dan saltpeter tersebut disiram dengan larutan asap cair sambil daging dibalik-balik. Campuran daging dimasukkan dalam plastik yang telah diberi label sesuai perlakuan kemudian diperam selama 24 jam.

Setelah pemeraman, daging yang diberikan perlakuan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi diatur dalam oven bermerek

Hock kemudian dipanggang menggunakan kompor, sedangkan daging untuk perlakuan kontrol diasapi dibara api kayu kusambi menggunakan drum pengasapan. Setelah matang *se'i* diangkat, dianginkan selama 5-10 menit kemudian daging *se'i* dipotong-potong memanjang dan dimasukkan ke dalam plastik. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel untuk pengujian kandungan air, lemak, protein, aroma dan warna *se'i* sapi.

### Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen atau percobaan yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: S0: *se'i* tradisional (kontrol), S1: asap cair murni kayu kusambi (75%) + asap cair murni dari daun kusambi (25%), S2: asap cair murni kayu kusambi (50%) + asap cair murni dari daun kusambi (50%), S3: asap cair murni kayu kusambi (25%) + asap cair murni dari daun kusambi (75%).

### Kandungan Air (Metode Gravimetri)

Sampel sebanyak 2 sampai 3 gram dimasukkan dalam cawan aluminium berbobot tetap. Cawan beserta isinya dipanaskan dalam oven dengan suhu 105 °C untuk mencapai berat konstan. Setelah itu dimasukkan dalam desikator dan ditimbang beratnya. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Air (\%)} = \frac{\text{berat awal bahan (gram)} - \text{berat akhir bahan setelah dioven (gram)}}{\text{berat awal bahan (gram)}} \times 100$$

0

### Kandungan Lemak (Metode Soxhlet Automatic)

Labu lemak yang akan digunakan dikeringkan dalam oven, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya. Sampel sebanyak 5 gram dibungkus dengan kertas saring dan ditutup dengan kapas yang bebas lemak, kemudian dimasukkan ke dalam alat ekstraksi Sokhlet. Pelarut heksan dimasukkan dalam labu lemak secukupnya. Alat ekstraksi sokhlet dipanaskan diatas penangas

air. Selanjutnya dilakukan ferluks minimal 6 jam selama pelarut yang turun kembali ke dalam lemak berwarna jernih. Pelarut lemak didestilasi dan ditimbang kembali. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstrasi dipanaskan dalam oven pada suhu 105<sup>0</sup>C hingga mencapai berat tetap, kemudian didinginkan dalam desikator. Selanjutnya labu beserta lemak didalamnya ditimbang dan berat lemak dapat diketahui.  $Lemak = \frac{\text{Berat lemak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$

### Kandungan Protein (Metode Lowry)

Sampel sebanyak 1 gram (X) dimasukkan dalam labu Kjeldahl dan ditambahkan katalis secukupnya dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Campuran dipanaskan dalam pembakar bunsen. Sampel didestruksi hingga jernih dan berwarna hijau kekuningan. Labu destruksi didinginkan dan larutan dimasukkan dalam labu penyuling serta diencerkan dengan 300 ml air yang tidak mengandung N kemudian ditambah dengan batu didih. Larutan dijadikan basa dengan menambahkan NaOH 33%. Labu dipasang dengan cepat diatas alat penyuling sehingga semua N tertangkap oleh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang ada dalam elenmeyer atau apabila 2/3 cairan dalam labu penyulingan telah menguap. Kelebihan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam elenmeyer dititar dengan larutan NaOH 0,3 N (Z) sampai perubahan warna menjadi biru kehijauan kemudian dibandingkan dengan titar belanko (Y).

$$\text{Protein (\%)} = \frac{(Y-Z) \times \text{Titar NaOH} \times 0,014 \times 6,25}{X} \times 100 \%$$

### Aroma pada Daging *Se'i* Sapi

30 gram sampel diambil dari setiap kemasan dan diiris kecil-kecil, kemudian dimasukkan dalam gelas piala dan ditutup rapat. Setelah 4 jam penutupnya dibuka dan langsung dihirup oleh panelis untuk menentukan skor bau. Skor tersebut diberi skor 5= beraroma khas daging *se'i*, 4= agak beraroma khas daging *se'i*, 3= tidak beraroma, 2= berbau amis, 1= sangat berbau amis. Proses ini dilakukan selama 3 kali untuk setiap panelis untuk 1 ulangan.

### Warna pada Daging *Se'i Sapi*

Sampel yang digunakan adalah sampel yang sama pada aroma. Pemberian skor adalah sebagai berikut: skor tersebut diberi skor 5= merah cerah, 4= merah gelap, 3= merah pucat, 2 = pucat, 1= sangat pucat. Jumlah sampel yang diberikan pada panelis sama dengan pada pengujian aroma.

### Analisis Data

Data kandungan air, lemak dan protein dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA), dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Data skor aroma dan warna dianalisis menggunakan Kruskal-Wallis test dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk melihat perbedaan diantara perlakuan (SPSS 18).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi berpengaruh sangat nyata

( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan air *se'i sapi*. Hasil analisis kandungan air *se'i sapi* yang diberikan perlakuan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan nilai kandungan air (%), protein (%), lemak (%) *se'i* yang diberi asap cair kayu kusambi dan asap cair daun kusambi.

Perlakuan	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)
S0 (kontrol)	39.23 <sup>a</sup>	42.13 <sup>b</sup>	16.58 <sup>d</sup>
S1 (asap cair murni kayu kusambi (75%) + asap cair murni dari daun kusambi (25%))	44.77 <sup>b</sup>	44.21 <sup>c</sup>	13.03 <sup>c</sup>
S2 (asap cair murni kayu kusambi (50%) + asap cair murni dari daun kusambi (50%))	45.79 <sup>b</sup>	49.29 <sup>d</sup>	9.68 <sup>a</sup>
S3 (asap cair murni kayu kusambi (25%) + asap cair murni dari daun kusambi (75%))	48.63 <sup>c</sup>	37.10 <sup>a</sup>	11.15 <sup>b</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat  $P < 0,01$ .

Berdasarkan data pada Tabel 1 diatas, terlihat bahwa rata-rata kandungan air pada daging *se'i sapi* yang terendah adalah pada perlakuan yang tidak diberikan asap cair (kontrol) yaitu sebesar 39.23% , sedangkan yang tertinggi pada S3 = *se'i* diberi asap cair murni kayu kusambi 25% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 75 % sebesar 48.63%.

perlakuan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi dapat dilihat pada Tabel 1 .

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Lemak

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan lemak *se'i sapi*. Kandungan lemak *se'i sapi* yang diberikan

Rataan tertinggi terdapat pada perlakuan control dan rata-rata terendah pada S2 (*se'i* diberi asap cair murni kayu kusambi 50% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 50 %). Pada kombinasi pemberian asap cair kayu dan daun kusambi kusambi yang tidak sama (S1 dan S3), kandungan lemak *se'i* lebih tinggi dibanding pada kombinasi pemberian yang seimbang (S2), walaupun kandungan lemak tersebut lebih rendah dibanding kontrol. Hal ini perlu dikaji lebih lanjut karena rendahnya kandungan lemak dalam *se'i* akan memberi pengaruh yang baik terhadap tanggapan konsumen sehubungan dengan adanya pengaruh negative lemak terhadap kesehatan konsumen.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Protein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan air *se'i* sapi. Hasil analisis kandungan protein *se'i* sapi yang diberikan perlakuan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi dapat dilihat pada Tabel 1 .

Nilai rata-rata protein tertinggi terdapat pada S2 (*se'i* diberi asap cair murni kayu kusambi 50% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 50 % ) rata-rata terendah pada S3 (*se'i* diberi asap cair murni kayu kusambi 25% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 75 %).

Pemberian asap cair yang terbaik dalam meningkatkan kandungan protein *se'i* sapi adalah pada perlakuan S2 (*se'i* diberi asap cair murni kayu kusambi 50% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 50 % ) bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa asap cair. Semakin tinggi konsentrasi pemberian asap cair kayu kusambi maka kandungan

protein semakin meningkat, namun pada perlakuan *se'i* diberi asap cair murni kayu kusambi 25% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 75 %, kandungan protein menurun karena asap cair kayu kusambi yang diberikan pada daging *se'i* tersebut hanya 25%.

Sedangkan kandungan protein terendah pada S3 (*se'i* diberi asap cair murni kayu kusambi 25% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 75 %) diduga karena rendahnya asap cair kayu kusambi yang diberikan pada perlakuan ini. Asap cair memiliki tekanan osmotik yang tinggi sehingga dapat menarik air dari daging serta menyebabkan terjadinya denaturasi dan koagulasi protein sehingga terjadi pengerutan daging dan protein terpisah (Hardianto dkk., 2015)

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Aroma Daging *Se'i* Sapi

Hasil analisis aroma dan warna *se'i* sapi yang diberikan perlakuan asap cair kayu dan daun kusambi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan skor aroma dan warna *se'i* yang diberi asap cair kayu kusambi dan asap cair daun kusambi.

Perlakuan	Aroma	Warna
S0 ( kontrol)	4.50 <sup>a</sup>	3.94 <sup>a</sup>
S1 (asap cair murni kayu kusambi (75%) + asap cair murni dari daun kusambi (25%))	4.19 <sup>b</sup>	4.10 <sup>a</sup>
S2 (asap cair murni kayu kusambi (50%) + asap cair murni dari daun kusambi (50%))	3.96 <sup>b</sup>	4.11 <sup>a</sup>
S3 (asap cair murni kayu kusambi (25%) + asap cair murni dari daun kusambi (75%))	4.13 <sup>b</sup>	4.02 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat  $P < 0,01$ ).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap aroma daging *se'i* sapi. Pengasapan secara tradisional (kontrol) memperoleh skor aroma tertinggi yaitu 4.50 (disukai dan sangat suka). Hal ini terlihat bahwa panelis lebih menyukai *se'i* yang tidak diberikan perlakuan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi (kontrol). Hal ini kemungkinan disebabkan karena konsumen belum terbiasa mengonsumsi *se'i* yang diolah dengan asap cair, karena *se'i* yang

mendapatkan perlakuan asap, asapnya diberi langsung pada daging sehingga *se'i* beraroma asap lebih kuat. Ini diduga karena adanya senyawa fenol dalam asap cair yang memiliki peranan dalam aroma asap. Diduga tingkat kesukaan panelis mulai menurun karena aroma asap bertambah kuat. Sedangkan pada *se'i* kontrol cenderung tercium aroma khas *se'i* karena dalam proses pengolahannya tidak ditambahkan asap cair sehingga aroma asap yang tercium lebih ringan.

Daging *se'i* tanpa pemberian asap cair (kontrol) cenderung lebih kuat aromanya dibanding yang mendapatkan perlakuan kombinasi asap cair. Hal ini disebabkan adanya pengaruh dari komponen asap berupa senyawa-senyawa volatil dalam asap lebih banyak meresap ke dalam jaringan-jaringan daging sehingga menghasilkan daging *se'i* yang memiliki aroma asap khas *se'i* yang sangat disukai oleh panelis.

Fachraniah *et al* (2009) mengatakan bahwa fenol merupakan Senyawa yang paling bertanggung jawab pada pembentukan aroma tipikal yang diinginkan pada produk asapan. Fenol dalam hubungannya dengan sifat sensoris mempunyai bau tajam menyengat. Meskipun senyawa fenol memegang peranan penting dalam flavor asap, namun diperlukan senyawa lain seperti karbonil dan lakton agar flavor karakteristik asap dapat muncul. Pearson dan Gillet (1998) menyatakan bahwa komponen yang terdapat pada asap gas yang berpengaruh terhadap aroma adalah fenol dan karbonil .

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna Daging *Se'i* Sapi**

Skor warna daging *se'i* sapi yang diberikan perlakuan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap warna *se'i* sapi. Hal ini berarti warna *se'i* yang diberi asap cair maupun yang tidak diberi asap cair mempunyai warna yang sama. Hal ini memberi pengaruh yang baik terhadap penerimaan konsumen, karena pemberian asap cair tidak menyebabkan perubahan warna *se'i*.

Senyawa yang berperan penting terhadap pembentukan warna adalah senyawa karbonil pada asap . Saat proses pengasapan senyawa karbonil mempunyai pengaruh utama pada warna produk, disebabkan adanya interaksi antara karbonil dengan gugus amino produk, Zuaraida (2008). Karbonil mempunyai efek terbesar pada terjadinya pembentukan warna coklat pada produk asapan, Prananta (2005). Senyawa-senyawa karbonil dalam asap memiliki peranan pada pewarnaan dan citarasa produk asapan. Jenis senyawa karbonil yang terdapat dalam asap cair antara lain adalah vanilin dan siringaldehida (Mardyaningsih *et al.*, 2016)

### **SIMPULAN**

Kesimpulan yang diambil dari penelitian ini adalah: kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi dapat meningkatkan kandungan air, menurunkan kandungan protein dan lemak, meningkatkan skor aroma, namun tidak mempengaruhi warna *se'i* sapi Penggunaan kombinasi asap cair kayu dan daun kusambi

dalam pengolahan *se'i* sapi yang terbaik adalah pada perlakuan *se'i* diberi asap cair murni kayu kusambi 50% + *se'i* diberi asap cair murni daun kusambi 50 % karena dapat menurunkan kadar lemak dan mempertahankan meningkatkan kandungan protein *se'i* sapi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Prasetyo DYB, Darmanto YS, Swastawati F. 2015. Efek perbedaan suhu dan lama pengasapan terhadap kualitas ikan bandeng (*Chanos chanos forsk*) cabut duri asap. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4 (3):94-98.
- Fachraniah, Fona Z, Rahmi Z. 2009. Peningkatan kualitas asap cair dengan distilasi. *Jurnal Reaksi (Journal Of Science And Technology)* 7 (14):1-11.
- Hardianto L, Yunianta Y. 2015. Pengaruh asap cair terhadap sifat kimia dan organoleptik ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* 3(4):1356-1366.
- Mardyaningsih M, Leki. A, Engel SS. 2016. Teknologi Pembuatan *Liquid Smoke* Daun

- Kesambi sebagai Bahan Pengasapan *Se'i* Ikan Olahan Khas Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” *Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia* Yogyakarta, 17 Maret 2016 . L8 -1 – L8-6.
- Pearson AM, Gillet T A. 1998. *Processed Meats*. Third edition. Chapman dan Hall. USA.
- Prananta J. 2005. Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit Untuk Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Alami. *Skripsi*. Teknik Kimia Universitas Malikussaleh. Lhoksumawe.
- Zuaraida I. 2008. Kajian Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Daya Awet Bakso Ikan. *Tesis* Pasca Sarjana IPB. <http://repository.ipb.ac.id>