

Kandungan Kimia dan Kemasiran Telur Asin yang Diperam Menggunakan Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium*) Kombinasi Buah Kecombrang (*Eltintera Elatior*)

Lois Candra^{1,*}, Doharni Pane², Zakiyah Nasution³

¹ Mahasiswa Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan, Indonesia

^{2,3} Dosen Peternakan, Fakultas pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan, Indonesia

EMAIL: (email penulis pertama, email penulis kedua, penulis ketiga) (Times New Roman, Center, 10pt)

Diterima : Tanggal – Bulan - Tahun. **Disetujui :** Tanggal – Bulan - Tahun. **Dipublikasikan :** Tanggal – Bulan – Tahun

ABSTRACT *The research aims to determine the effect of the combination of crude extract levels of andaliman fruit (*Zanthoxylum acanthopodium*) with kecombrang fruit (*Eltintera elatior*) on the chemical content and level of egg yolk consistency in the salted eggs produced. This research used 36 1-day-old fresh duck eggs obtained from Rizky Farm, andaliman fruit of the sihorbo variety from Batu Nabolon Village, Tapanuli Regency, North and kecombrang fruit from the Padangsidempuan City Impres Market and ingredients for making egg salting paste (brick powder, ashes, and salt). Meanwhile, the tools used include chopped rice straw and a plastic bucket for curing. The experimental design used was a completely randomized design with 4 treatments and 3 replications. The variables observed included the chemical content of the egg (water content, protein, fat, free fatty acids and peroxide) and the richness of the egg yolk. The results of this research show.*

that the use of an increased combination of crude extract of andaliman fruit with kecombrang fruit in the process of curing salted eggs produces better chemical content and level of egg yolk maturity. The conclusion in this research is that the combination with crude extract of andaliman fruit (CEAF) and crude extract of kecombrang fruit (CEKF) each 75% produces better chemical levels and salted eggs.

Keywords : Andaliman, Kecombrang, Egg Chemistry, Prosperity

ABSTRAK - Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi level ekstrak kasar buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) dengan buah kecombrang (*Eltintera elatior*) terhadap kandungan kimia dan tingkat kemasiran kuning telur pada telur asin yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan telur itik

segar sebanyak 36 butir berumur 1 hari yang diperoleh dari Rizky Farm, buah andaliman varietas sihorbo dari Desa Batu Nabolon Kabupaten Tapanuli, Utara dan buah kecombrang dari Pasar Impres Kota Padangsidempuan dan bahan penyusun pasta adonan pengasinan telur (Serbuk batu bata, abu gosok, dan garam). Sedangkan alat yang digunakan meliputi jerami padi yang dicincang dan ember plastik untuk pemeraman. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Peubah yang diamati meliputi kandungan kimia telur (kadar air, protein, lemak, asam lemak bebas dan peroksida) dan kemasiran kuning telur. Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan peningkatkan kombinasi ekstrak kasar buah andaliman dengan buah kecombrang dalam proses pemeraman telur asin menghasilkan kandungan kimia dan tingkat kemasiran kuning telur yang lebih baik. Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu kombinasi dengan ekstrak kasar buah andaliman (EBA) dan ekstrak kasar buah kecombrang (EBK) masing-masing 75% menghasilkan kadar kimia dan tingkat kemasiran telur asin yang lebih baik.

Kata kunci : Andaliman, Kecombrang, Kimia Telur, Kemasiran

I. PENDAHULUAN

Andaliman merupakan tumbuhan semak perenial dengan tinggi mencapai 5 meter, batang dan cabang berduri, bentuk bunga majemuk berbatang yang memiliki 5-7 daun kelopak, 5-6 benang sari, dan 3-4 putik masing-masing dengan 1 bakal biji tanpa daun mahkota. Bunga lengkap memiliki panjang \pm 3 mm. Buah berbentuk kapsul, bulat hijau kecil seperti lada (merica), dan berwarna hitam pada umur tua. Tiap buah memiliki satu biji yang berwarna hitam (Wijaya 2001; Siregar 2003). Andaliman banyak tumbuh di provinsi Sumatera Utara khususnya kabupaten Tapanuli Utara. Terdapat 3 jenis tanaman andaliman yang tumbuh disana yakni varietas Sihorbo (buah besar, kurang aromatis, dan produksi rendah), varietas Simanuk (buah kecil, aromatik, rasa lebih tajam, dan produksi tinggi),

dan varietas Sitanga (aroma tajam dan mirip kepinding).

Pemanfaatan buah andaliman cukup meluas dibidang obata-obatan dan kuliner. Pengolahan kuliner khas Sumatera Utara banyak menggunakan rempah andaliman ini sebagai bahan baku masakannya. Jenis kuliner yang diolah dengan menggunakan rempah ini diantaranya arsik atau masak kering (berbahan baku ikan mas), napinadar (nadidadar), tombur (nadikua), naniura (tanpa memasak dengan panas api), sambal panggang, dan masak asam (naniasom) (Simatupang dkk. 2004). Pada bidang farmasi, buah andaliman ini telah diuji mampu untuk mengatasi berbagai penyakit karena sifatnya sebagai *diaphoretic*, *antipasmodic*, *antidiarheic*, *stomavhic*, dan *vermifuge* (Siregar 2003).

Produksi telur itik nasional saat ini berkisar 1.378 ton dengan kenaikan 3.49% setiap tahunnya (Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2016). Sumbangan telur terbesar berasal dari ayam buras sebesar 69.57% dan itik/bebek mencapai 18.26% (Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2016). Disamping produksi yang tinggi dan ketersediaannya yang tidak mengenal musim, telur juga memiliki kelemahan yaitu sifatnya mudah rusak baik kerusakan alami maupun kerusakan akibat serangan mikroba melalui pori-pori telur (Pudjiatmoko 2008). Oleh karena itu, usaha pengawetan sangat penting untuk mempertahankan kualitas dan daya simpan telur.

Kemudian, tanaman kecombrang juga memiliki potensi senyawa aktif yang dapat berkontribusi positif terhadap kesehatan tubuh. Selain untuk terapi hematologi, senyawa aktif golongan antinutrisi yang dimiliki dapat memunculkan ragam aroma yang tentunya sangat baik dimanfaatkan untuk mendegradasi bau amis pada telur itik (Winarno, 2008). Selain itu, kandungan saponin dan flavanoid dapat menghambat proses reaksi negatif yang ditimbulkan oleh mikroba patogen yang dapat berasal dari pori telur dan bahan penyalut pasca pengolahan telur asin. Secara umum, terdapat aktivitas antimikroba minyak atsiri yang terdapat didalam komponen utama tanaman kecombrang.

Minyak atsiri tersebut dapat bertindak sebagai *flavor enhancer* alami karena dapat memberikan *flavor* spesifik dari bunga tanaman tersebut (Istianto, 2008). Interaksi komponen senyawa bioaktif yang terdapat didalam bunga kecombrang seperti halnya; dekanal, dodekanal, 1- dodekanal, ester dodesil dan asam dodekanoat dapat menghambat aktivitas bakteri khususnya kelompok patogen (Rukmini, 2007). Kualitas senyawa aktif kecombrang juga telah teruji mampu menciptakan kondisi pasif pada mikroba yang terdapat dalam produk olahan ikan.

Batang kecombrang ada dua jenis, yaitu batang bagian dalam dan bagian bagian luar. Istianto (2008) melaporkan bahwa batang bagian dalam aktivitasnya lebih tinggi daripada batang bagian luar. Batang kecombrang bagian dalam terlebih dahulu diolah menjadi bubuk. Menurut Istianto (2008), bubuk kering batang kecombrang bagian dalam lebih efektif sebagai antimikroba daripada bentuk segarnya. Batang kecombrang dalam bentuk bubuk akan lebih terjaga ketersediaannya serta mempermudah penyimpanan dan penggunaannya. Bubuk batang kecombrang dapat digunakan sewaktu-waktu selama bahan tidak mengalami kerusakan.

Pengolahan telur asin dapat mengandalkan garam sebagai bahan penetralisir aroma amis yang dihasilkan dari komponen putih telur. Selain itu, garam berfungsi sebagai unsur pencipta rasa asin sekaligus pengawet karena kemampuan yang dimiliki dalam menyerap air cukup tinggi. Garam akan masuk ke dalam telur melalui pori-pori kulit telur menuju ke putih telur, kemudian ke kuning telur. Garam akan menarik air yang dikandung telur dan *ion chlor* akan menghambat pertumbuhan bakteri dalam telur sehingga menyebabkan telur menjadi lebih awet (Suprapti 2008). Bertolak dari potensi kedua tanaman herbal diatas, penelitian dilaksanakan untuk mengetahui perubahan profil organoleptik dan tingkat penerimaan oleh panelis terhadap telur yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) dan buah kecombrang (*Eltingera elatior*) dalam pengolahan telur asin terhadap kandungan kimia (kadar air,

protein, lemak dan betakaroten) dan kemasirnan telur setelah dianalisis dilaboratorium.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan pada bulan Mei sampai Juni tahun 2023.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu telur itik yang bermutu baik, garam, serbuk batu bata merah, abu gosok yang didapat dari panompuan, buah andaliman dan buah kecombrang yang diperoleh dari Tapanuli Utara (varietas simanuk), lumpur sawah, air bersih (higienis), NA (*Nutrien Ager*), larutan pepton, dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi peralatan untuk pembuatan telur asin; ember plastik, panci, kompor atau alat pemanas, alat pengaduk, kain pembersih, timbangan, alat penyaring, dan stoples, alat pembuat serbuk andaliman dan kecombrang; alu, lumpang, dan alat pengering (oven), dan lembar kuisioner uji organoleptik telur asin, dan lembar kuesioner organoleptik kepada panelis.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yaitu perbedaan penambahan konsentrasi ekstrak buah andaliman (EBA) yakni [0%, 50%, dan 75%] dan ekstrak buah kecombrang (EBK) yakni [0%, 50%, dan 75%] dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari:

P₁ : Kontrol (tanpa penambahan ekstrak)

P₂ : Telur asin dengan tanpa penambahan EBA + EBK

P₃ : Telur asin dengan tanpa penambahan 50% EBA + 50% EBK

P₄ : Telur asin dengan tanpa penambahan 75% EBA + 75% EBK

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan metode *Analysis of Variance*

(ANOVA) dan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha=0.05$. Data dianalisis dengan bantuan program SAS versi 9.3.

Cara Kerja

Prosedur kerja dalam penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap melalui modifikasi Sulystianingrum (2010), yaitu :

1. Preparasi Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur itik yang dipilih dengan bermutu baik (tidak retak atau kerabang pecah) dan dipilih telur dengan ukuran yang sama atau hampir mendekati. Pertama telur dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kerabang, kemudian dibersihkan sampai kering.

2. Pembuatan Ekstrak Buah Andaliman

Andaliman yang akan diekstrak dipilih hanya bagian inti (buah dan biji) lalu dicuci bersih. Hanya tekstur yang sama yang akan digunakan. Buah andaliman dihaluskan menggunakan alu dan lumpang kemudian diekstrak secara homogen menggunakan blender dengan menggunakan air panas (suhu $>40^{\circ}\text{C}$) kemudian disaring sehingga ekstrak buah andaliman terbentuk (Zakaria dkk, 2000). Konsentrasi ekstrak buah andaliman yang dibuat adalah 0%, 50%, 75% (b/b) dan ekstrak buah kecombrang 0%, 50%, 75% (b/b). Cara pembuatan ekstrak buah andaliman maupun kecombrang pada konsentrasi 50% yaitu 500 gram buah andaliman/1000 gram air demikian halnya dengan kecombrang.

3. Pembuatan Telur Asin

Proses pembuatan telur asin merupakan modifikasi Rikardo dkk (2019) dengan mengadopsi mekanisme penggabungan ekstrak bertingkat terhadap kedua bahan rempah yang akan digunakan (andaliman dan kecombrang).

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini

adalah :

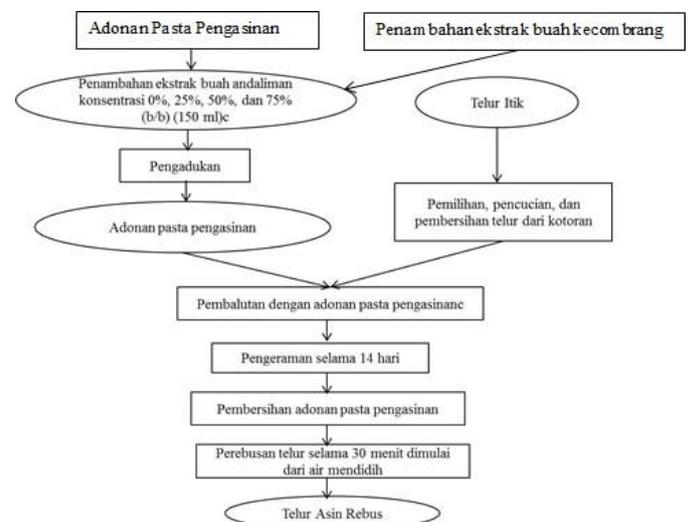
1. Kandungan kimia telur asin

Telur asin yang telah diperoleh disampling dan dilakukan ujia kimiawi dengan mengirimkan sampel telur ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut. Kandungan kimia yang diukur meliputi :

kadar air, bahan kering, bahan organik, protein, kadar lemak dan betakaroten telur.

2. Kemasiran Telur

Kemasiran telur diukur pada telur asin yang diperoleh setelah dilakukan pemeraman selama waktu yang telah ditetapkan.



Gambar 1. Tahapan Pembuatan Telur Asin

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Kimia Telur Asin pada Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dilapangan, diperoleh profil kimia telur asin yang disajikan dalam tabel 1.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemeraman telur asin dengan menggunakan kombinasi ekstrak rempah andaliman dan buah kecombrang tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap peubah kimia telur asin yang dihasilkan. Secara rata-rata, kadar lemak menunjukkan penurunan selama waktu pemeraman. Ini tidak sesuai dengan Oktaviani dkk (2012) yang menyatakan bahwa proses pengasinan akan meningkatkan kandungan lemak telur. Penggunaan ekstrak rempah lain seperti jahe maupun kunyit dapat meningkatkan aktivitas enzim lipase sehingga menurunkan kadar lemak dari telur (Irawan dan Septiana, 2012). Kuning telur sebagai bagian telur yang memiliki lemak paling tinggi ternyata mengalami penurunan lemak paling efektif seiring penggunaan level kombinasi kedua ekstrak rempah yang digunakan.

Tabel 1. Profil Kimia Telur Asin yang diperam menggunakan ekstrak kasar buah andaliman kombinasi dengan ekstrak buah kecombrang

Perlakuan	Kadar Air (%)	Lemak (%)	Protein (%)	ALB (%)	Peroksida (meq/kg)
P1	84.22	0.076	2.04	0.11	0.0596
P2	82.02	0.074	2.06	0.12	0.0587
P3	82.31	0.075	2.03	0.12	0.0579
P4	81.36	0.073	2.05	0.13	0.0593

Keterangan: ALBA= Asam Lemak Bebas

Secara umum kadar asam lemak bebas, sedikit mengalami kenaikan dengan makin lamanya pemeraman, walaupun tidak signifikan. Sementara penambahan ekstrak buah andaliman maupun kecombrang tentunya akan berpengaruh pada penurunan asam lemak bebas ini. Senyawa antioksidan pada jahe maupun kunyit akan menghambat proses oksidasi lemak dan juga dapat menstabilkan radikal bebas (Suryani dkk, 2013; Susanti, 2015). Perbandingan ekstrak buah andaliman dan ekstrak kecombrang 75% : 75% terlihat lebih baik dalam menurunkan asam lemak bebas ini.

Angka peroksida pada telur asin terlihat akan semakin meningkat dengan lamanya pemeraman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Apendi dkk (2013) bahwa laju reaksi oksidatif pada proses ketengikan akan meningkat dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Sementara itu penambahan ekstrak buah andaliman dan kecombrang cukup efektif dalam mencegah proses oksidasi lemak. Kedua bahan tersebut yang memiliki zat antioksidan dapat menghambat proses oksidasi (Kardono dan Dewi, 1998; Novitriani dan Nurjanah, 2015). Penggunaan

Secara umum kadar asam lemak bebas, sedikit mengalami kenaikan dengan makin lamanya pemeraman, walaupun tidak signifikan. Sementara penambahan ekstrak buah andaliman maupun kecombrang tentunya akan berpengaruh pada penurunan asam lemak bebas ini. Senyawa antioksidan pada jahe maupun kunyit akan menghambat proses oksidasi lemak dan juga dapat menstabilkan radikal bebas (Suryani dkk, 2013; Susanti, 2015). Perbandingan ekstrak buah andaliman dan ekstrak kecombrang 75% : 75% terlihat lebih baik dalam menurunkan asam lemak bebas ini.

Angka peroksida pada telur asin terlihat akan semakin meningkat dengan lamanya pemeraman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Apendi dkk (2013) bahwa laju reaksi oksidatif pada proses ketengikan akan meningkat dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Sementara itu penambahan ekstrak buah andaliman dan kecombrang cukup efektif dalam mencegah proses oksidasi lemak. Kedua bahan tersebut yang memiliki zat antioksidan dapat menghambat proses oksidasi (Kardono dan Dewi, 1998; Novitriani dan Nurjanah, 2015). Penggunaan ekstrak kombinasi kedua rempah sampai 50% menunjukkan hasil yang paling baik.

Kemasiran Telur Asin pada Penelitian

Kemasiran telur merupakan salah satu indikator keberhasilan dari proses ionisasi garam dalam proses induksi lipoprotein kedalam kuning telur. Dari aspek fisik, telur asin yang dinyatakan dengan kemasiran yang bagus. Untuk mengetahui tingkat kemasiran tersebut salah satu nya yaitu

dengan menganalisis secara penginderaan, analisis secara penginderaan menggunakan alat indera manusia (Wijayanti, 2007). Skala uji hedonik mulai dari tidak masir (1); agak masir (2); masir (3); dan sangat masir (4). Berdasarkan penelitian yang dilakukan dilapangan, diperoleh tingkat kemasiran telur asin yang disajikan dalam tabel 2.

Proses pemasakan dapat mempengaruhi hasil telur asin yang diperoleh, menurut Nurhidayati et al. (2013) pemasakan dan kombinasi rebus dengan oven memiliki tekstur kemasiran yang lebih tinggi sehingga kadar air yang terkandung dalam kuning telur lebih rendah karena pemasakan menggunakan oven dapat mengurangi kadar air dalam kuning telur. Menurut Sahara (2011) dan Dang et al. (2014) faktor kemasiran pada kuning telur juga dipengaruhi oleh keberadaan kadar lemak dan NaCl, adanya penambahan elektrolit seperti NaCl dan pemanasan akan mengganggu keseimbangan antar fase, yaitu fase polar (protein) dan fase non polar (lemak) sehingga fase non polar (lemak) tersebut mengeluarkan sifat minyaknya (oily) pada permukaan.

Tabel 2. Tingkat Kemasiran Telur Asin Hasil Penelitian Superskirp dengan huruf sama pada kolom rerarta menunjukkan tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

Tabel 2. Tingkat Kemasiran Telur Asin Hasil Penelitian

Perlakuan	Skor Rata-Rata	Kriteria
P1	2.38 ^a	Agak Masir
P2	2.76 ^a	Agak Masir
P3	2.79 ^a	Agak Masir
P4	2.84 ^a	Agak Masir

Superskirp dengan huruf sama pada kolom rerarta menunjukkan tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kombinasi penambahan ekstrak buah andaliman dan buah kecombrang dengan level 75% menghasilkan nilai parameter kimia telur dan skor rerata untuk kemasiran telur dengan kategori paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Setelah dilakukan penelitian, peneliti menyarankan agar diperhatikan kembali proses penyaringan pada saat akan menghasilkan ekstrak, ekstrak yang diperoleh diharapkan terukur dan terproteksi dengan baik agar menjadi lebih optimal pada saat akan digunakan untuk pembuatan telur asin.

REFERENSI

- Alifah H. 2014. Cara Membuat Telur Asin, Lengkap dan Terbukti Mudah. <http://www.satujam.com/membuat-telur-asin/>
- Andayani. 2000. Kajian Daya Insektisida Alami Nabati Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostan*), Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*), Getah Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) dan Daun Teh (*Camellia sinensis L*) Terhadap Perkembangan Hama Gudang *Sitophilus zeamays otsh*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Apriadjie WH. 2009. Telur asin, berkalsium tinggi. <http://cyberwoman.cbn.net.id/>.
- Astawan MW. 2009. Teknologi Pangan Hewani Tepat Guna. Academica Presindo Press. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. *Mutu Telur Asin* menurut SNI 01-4277-1996. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wooton M. 1987. Ilmu Pangan (diterjemahkan oleh Purnomo H dan Adiono). UI Press. Jakarta.
- Croguennec TF, Nau, Brule G. 2002. Influence of pH and salts on egg white gelation. *Journal of Food Science*. 67 (2): 608-614.
- Dhanang. 2015 Biodeversitas, Ekologi, Flora.2015. <http://biosmagz.com/?p=975>
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2015. *Statistik Produksi Telur Unggas dan Itik Data 5 tahun Terakhir*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan.
- Effie. 2006. Pengaruh Konsentrasi Garam Dapur, Jenis Medium, dan pencampuran aneka rasa kedalam adonan pasta pengasinan. Skripsi.

- Faiz H., I. Thohari, dan Purwadi. 2011. Pengaruh Penambahan Sari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap Total Fenol, Kadar Garam, Kadar Lemak dan Tekstur Telur Asin. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 24 (3):38 – 44. ISSN: 0852- 3581. Malang: Universitas Brawijaya.
- Fennema, O.W. 1985. *Principle of Food Science, Food Chemistry*. New York: Marcel Dekker.
- Hardjowigeno T J, 2003. Morfologi dan klasifikasi tanah sawah. http://balit.tanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/tanah_sawah_tanah_sawah1.pdf.
- Harry HW. 2004. *Practical Food Microbiology and Technology*. The Avi publishing Company, Inc. Connecticut.
- Hasairin A. 1994. Etnobotani tanaman rempah dalam makanan adat masyarakat batak angkola dan mandailing. Thesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor
- Hidayati E, Juli N, Marwanti E. 2002. Isolasi enterobacteriaceae patogen dari makanan berbumbu dan tidak berbumbu kunyit (*Curcuma longa* L.) serta uji pengaruh ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap pertumbuhan bakteri yang diisolasi. *Jurnal Matematika dan Sains* 7(2):43-52.
- Kardono, L. B. S. dan R. T. Dewi. 1998. Evaluasi Kandungan Antioksidan dan Senyawa Fenolik dalam Rempah-rempah Endemik Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi*, hal. 341-347.
- Kastaman, R., Sudaryanto, dan B.H. Nopianto. 2010. Kajian Proses Pengasinan Telur Metode Reverse Osmosis pada Berbagai Lama Perendaman. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol. 19 (1), Hal. 30-39. Bandung: Fakultas Teknologi Industri
- Parhusip AJN. 2004. Aktivitas antibakteri ekstrak andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) pada fase pertumbuhan bakteri patogen. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2(1): 41-53.
- Pelczar MJ, Raid RD, Chan ECS. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jilid 2. UI Press. Jakarta.
- Pudjiatmoko. 2008. *Jurnal Atani Tokyo “Tahun 2008 Indonesia Swasembada Beras*. <http://jurnal.atani.tokyo.com/2008/swasembadaberas.html>.
- Putri ISI. 2011. Pengaruh penambahan ekstrak jahe (*Zingiber officinale* R) terhadap aktivitas antioksidan, total fenol, dan karakteristik sensoris telur asin. Skripsi. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Resi K. 2009. Pengaruh Sistem Pemberian Pakan yang Mengandung Duckweed terhadap Produksi Telur Itik Lokal. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Mataram. Mataram.
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan II* (diterjemahkan oleh Diah R. Lukmana dan Sumaryono). Penerbit ITB. Bandung
- Saputra. 2000. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- SAS Institute. 2008. *JMP 8 for Windows*. SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.
- Setyaningsih, Nur. 2008. *Analisis Indeks Kepuasan Masyarakat Di Satlantas Kabupaten Sragen*. Skripsi: Universitas Diponegoro.
- Shofiatun. 2015. *Mempelajari Aktivitas Anti Mikroba lumpur sawah Terhadap Mikroba Patogen dan Perusak tanaman*. Skripsi

- Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi.
Fakultas Teknologi Pertanian. Institut
Pertanian Bogor.
- Simatupang S, Napitupulu B, Khairiah. 2004.
Komoditas Tumbuhan Berkhasiat dan
Langka Spesifik Sumatera Utara. Laporan
Kerjasama Bappeda Sumatera Utara dengan
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
Sumatera Utara. Hal 4-5.
- Siregar BL. 2003. Andaliman (*Zanthoxylum
acanthopodium DC.*) di Sumatera Utara:
Deskripsi dan Perkecambahannya. *Hayati* 10(1):
38.
- Siswadi I. 2002. Mempelajari aktivitas
antimikroba ekstrak buah andaliman
(*Zanthoxylum acanthopodium D.C*) terhadap
mikroba patogen dan perusak makanan.
Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stahl E. 1985. Analisis Obat Secara Kromatografi
dan Mikroskopi. (diterjemahkan oleh Kosasih
Padmawinata dan Iwang Sudiro).
IPB. Bandung.
- Suprati ML. 2002. Pengawetan Telur. Edisi
Kedua. Kanisius. Yogyakarta.
- Suprati ML. 2008. Pengawetan Telur. Edisi
Keempat. Kanisius. Yogyakarta.
- Suryanto E, Wehantouw F, Raharjo S. 2008.
Akibat penstabilan senyawa oksigen reaktif
dari beberapa herbal. *Jurnal Obat Bahan
Alam*. 7(1): 62-68
- Tulung S, 2003. Makalah Pengantar Falsafah
Sains: "Telur Sebagai Imunoterapi Penyakit
Menular". Program Pasca Sarjana IPB.
Bogor.
- Wijaya CH. 2001. Isolasi dan identifikasi senyawa
trigeminal aktif buah
andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium
DC*). *Hayati* 7(3): 91-95.
- Wulandari . 2004. Sifat Fisikokimia dan Total
Mikroba Telur Itik Asin Hasil Teknik
Penggaraman dan Lama Penyimpanannya yang
Berbeda. Media Peternakan.
- Zulaekah W. 2005. Perbandingan Kadar Protein
dan Sifat Organoleptik pada Telur Asin.
FKIP Biologi Universitas Muhammadiyah
Surakarta. Surakarta.

