

APLIKASI BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*) SEBAGAI PENGAWET CUKO PEMPEK

*Application of The Gods Crown (Phaleria Macrocarpa) Fruit
as A Preservative of Cuko Pempek*

Dasir^{1*)}, Ade Vera Yani¹, M. Isnaim¹

¹Program Studi Teknologi Pangan

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang

Jln Jendral Ahmad Yani 13 Ulu Tlp. (0711)511731-Palembang

*) dasirsakiyo75@gmail.com

ABSTRAK

Kerusakan bahan pangan dapat dicegah atau dihambat dengan bahan pengawet baik, bahan pengawet alami maupun pengawet buatan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial, dengan faktor penambahan ekstrak buah mahkota dewa (D) terdiri 6 tingkatan (0, 5, 10, 15 dan 20 ml) per 500 ml dan empat kali ulangan. Pengamatan terhadap pH dan total asam dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan selama 25 hari. Analisis mikrobiologis dengan uji TPC (*Total Plate Count*) setelah penyimpanan 25 hari. Sedangkan uji organoleptik meliputi aroma dan rasa menggunakan metode uji segi tiga (*triangle test*) terhadap cuko pempek dilakukan setelah penyimpanan 25 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak tepung buah mahkota dewa berpengaruh tidak nyata terhadap nilai pH dan total asam cuko pempek sebelum disimpan, tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap pH, total asam dan total mikroba (TPC) cuko pempek setelah disimpan 25 hari. pH tertinggi 4,53 dan total asam terendah 0,753 % terdapat pada D₅. Total mikroba terendah pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata $0,83 \times 10^2$ sel/g. Penambahan ekstrak tepung buah mahkota dewa berbeda tidak nyata dengan cuko pempek pembanding yaitu tanpa penambahan bahan pengawet alami.

Kata Kunci: aplikasi; mahkota dewa; pengawet; alami; cuko pempek

ABSTRACT

Food spoilage can be prevented or inhibited by using either preservatives, natural preservatives or artificial preservatives. This study used a non-factorial randomized block design, with the addition of mahkota dewa fruit extract (D) consisting of 6 levels (0, 5, 10, 15 and 20 ml) per 500 ml and four replications. Observations on pH and total acid were carried out before and after storage for 25 days. Microbiological analysis with TPC (*Total Plate Count*) test after 25 days of storage. Meanwhile, organoleptic tests including aroma and taste using the triangle test method on cuko pempek were carried out after 25 days of storage. The results showed that the addition of extracts of mahkota dewa fruit flour had no significant effect on the pH value and total acidity of cuko pempek before storage, but had a very significant effect on pH, total acid and total

microbial (TPC) of cuko pempek after being stored for 25 days. The highest pH was 4.53 and the lowest total acid was 0.753 % found in D5. The lowest microbial total was in the D5 treatment with an average value of 0.83×10^2 cells/g. The addition of the extract of mahkota dewa fruit flour was not significantly different from the comparison cuko pempek, namely without the addition of natural preservatives.

Keywords: : *application; mahkota dewa; preservative; natural; cuko pempek.*

Pendahuluan

Cuko pempek adalah sejenis kuah berwarna coklat kehitaman, dengan aroma khas gula aren, bawang putih dan aroma pedas dari cabai rawit. Rasa khas cuko pempek yang pedas berasal dari cabai rawit, rasa manis dari gula aren dan sedikit rasa asam yang berasal dari jeruk kunci atau asam jawa yang ditambahkan. (Alhanannasir, 2012).

Masalah utama pada cuko pempek mempunyai masa simpan yang sangat singkat yaitu hanya tiga hari pada suhu kamar. Faktor utama penyebab kerusakan pangan adalah terjadinya aktivitas mikroba perusak dalam bahan pangan (Astawan, 2011).

Kerusakan bahan pangan dapat dicegah atau dihambat dengan penggunaan bahan pengawet baik bahan pengawet alami maupun pengawet buatan (Buckle *et al.*, 1985). Barus (2009) menyatakan, bahwa saat ini penggunaan bahan pengawet alami yang bersumber dari bahan alam sangat dianjurkan sebagai alternatif pengganti bahan pengawet kimia. Bahan pengawet alami ini hampir terdapat pada semua tumbuh-tumbuhan. Buah mahkota dewa merupakan bahan pengawet alami yang dapat dimanfaatkan pada pangan (Koswara, 2009)

Buah mahkota dewa mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, fenolik hidrokuinon dan tanin (Salim, 2006). Zat-zat tersebut dapat berfungsi sebagai

antimikrobia. Tanin, triterpenoid dan saponin yang bersifat toksik tidak dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi secara langsung dalam bentuk buah segar. (Harborne, 2007). Pemanfaatan buah mahkota dewa pada pengawetan pangan adalah dalam bentuk ekstrak yang didapatkan dengan cara perebusan (Gotawa, *et al.*, 2012).

Ekstrak buah mahkota dewa dengan aquadest memiliki efek antimikroba, memperpanjang daya simpan ikan dan memberikan efek perubahan warna pada ikan menjadi lebih coklat (Winarni *et al.*, 2012). Ekstrak mahkota dewa mampu mengawetkan sirup jambu biji untuk jangka waktu kurang dari 2 minggu (Pamungkas, 2013).

Metode penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan faktor penelitian adalah penambahan ekstrak buah mahkota dewa (D) dengan 6 tingkatan faktor dengan empat kali ulangan sebagai berikut:

D₀ = Tanpa ekstrak

D₁ = Penambahan ekstrak 5 ml/500 ml

D₂ = Penambahan ekstrak 10 ml/500 ml

D₃ = Penambahan ekstrak 15 ml/500 ml

D₄ = Penambahan ekstrak 20 ml/500 ml

D₅ = Penambahan ekstrak 25 ml/500 ml

Bahan dan Alat

Bahan-bahan penelitian ini adalah buah mahkota dengan dengan tingkat ketuaan masak (berwarna merah), gula aren, garam, bawang putih, cabai rawit, tongcai, air bersih, bahan-bahan analisis kimia dan uji organoleptik.

Alat yang digunakan adalah pisau, blender, baskom, panci, kompor gas, alat-alat analisis kimia dan uji organoleptik.

Pembuatan Tepung

Pembuatan tepung buah mahkota dewa (Hudaya *et al.*, 2013) adalah sebagai berikut :

- a. Pemilihan mahkota dewa tua berwarna merah marun
- b. Pencucian dengan air mengalir
- c. Pemisahan daging buah dan biji.
- d. Pemetongan biji.
- e. Pengeringan oven dengan suhu pengeringan 40⁰ C selama 10 jam.
- f. Penepungan dengan menggunakan blender.
- g. Perebusan (25 g tepung buah mahkota dewa dengan 475 ml air) sehingga dihasilkan ekstrak dan perebusan dianggap selesai setelah sebanyak 250 ml.

Aplikasi pada Pembuatan Cuko Pempek

Aplikasi pembuatan cuko pempek mengacu pada (Alhanannasir, 2012) adalah sebagai berikut :

- a. Pencampuran 250 gula aren dengan air 500 ml air.
- b. Pemasakan bahan sampai mendidih.
- c. Penyaringan untuk memisahkan kotoran (larutan 1).
- d. Penambahan bawang putih 5%, cabe rawit 5%, garam 1% dan tongcai 0,5% ke dalam larutan 1 (larutan 2).

- e. Pemasakan larutan 2 sampai mendidih.
- f. Penambahan ekstrak tepung mahkota dewa
- g. Penyimpanan selama 25 hari.

Parameter yang Diamati

Parameter penelitian adalah pH dengan menggunakan pH meter dan total asam dengan menggunakan metode titrasi yang diuji sebelum dan sesudah penyimpanan selama 25 hari. Analisis mikrobiologis dengan uji TPC (*Total Plate Count*) setelah penyimpanan 25 hari. Sedangkan uji organoleptik meliputi aroma dan rasa menggunakan metode uji segi tiga (*triangle test*) terhadap cuko pempek setelah penyimpanan 25 hari.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Kimia

pH Sebelum Penyimpanan 25 Hari

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan ekstrak buah mahkota dewa berpengaruh tidak nyata terhadap pH cuko pempek sebelum penyimpanan.

pH tertinggi cuko pempek sebelum penyimpanan 25 hari pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata 5,00 dan pH terendah pada perlakuan D₀ dengan nilai rata-rata 4,90.

Sebelum penyimpanan pH cuko pempek dipengaruhi oleh komposisi bahan pada masing-masing perlakuan atau tidak terjadi perubahan pH. Salim (2006) menyatakan, buah mahkota dewa mengandung saponin, flavonoid, fenolik dan tannin hidrokuinon yang tergolong dalam senyawa alkaloid. Menurut Lenny (2006), semua senyawa alkaloid mengandung paling sedikit satu atom

nitrogen yang biasanya bersifat basa dan dalam sebagian besar atom nitrogen ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik.

pH Setelah Penyimpanan 25 Hari

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan ekstrak buah mahkota dewa berpengaruh sangat nyata terhadap pH cuko pempek setelah penyimpanan.

Tabel 1. Data Uji BNP pH Cuko Pempek Setelah Penyimpanan 25 Hari

Perlakuan	Rerata pH	nilai uji BNP	
		0,05 = 0,19	0,01 = 0,25
D ₅	4,53	a	A
D ₄	4,20	b	B
D ₃	4,03	bc	B
D ₂	3,95	c	BC
D ₁	3,70	d	C
D ₀	3,38	e	D

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata atau sangat nyata

Berdasarkan data uji BNP (Tabel 1) diperoleh bahwa pH tertinggi terdapat pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata 4,53 dan pH terendah pada perlakuan D₀ dengan nilai rata-rata 3,38.

Perlakuan D₅ dengan penambahan ekstrak tertinggi menyebabkan daya hambat pertumbuhan mikrobial sangat tinggi sehingga menekan pertumbuhan mikroba pada cuko pempek selama penyimpanan 25 hari. Terhambatnya pertumbuhan mikrobial ini menyebabkan

rendahnya asam yang dihasilkan sehingga menyebabkan tingginya pH cuko. Menurut Winarni *et al.*, (2012), mahkota dewa mengandung antioksidan dan antimikroba yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami.

Perlakuan D₀ menghasilkan pH terendah dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan D₀ dengan tanpa penambahan ekstrak mahkota dewa laju perkembangan bakteri asam asetat memiliki laju yang lebih tinggi sehingga jumlah asam yang dihasilkan lebih banyak dari perlakuan lainnya. Jumlah asam yang tinggi akan menyebabkan rendahnya pH pada perlakuan ini dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Prabowo (2011) menyatakan, bakteri asam laktat terdapat secara alami pada tanaman sehingga dapat secara otomatis berperan pada saat fermentasi atau selama proses penyimpanan.

Total Asam Sebelum 25 Hari

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan ekstrak buah mahkota dewa berpengaruh tidak nyata terhadap total asam cuko pempek sebelum penyimpanan.

Sebelum penyimpanan Cuko pempek 25 hari dengan total asam tertinggi terdapat pada perlakuan D₀ dengan nilai rata-rata 0,610% dan total asam terendah pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata 0,600%.

Ekstrak tepung buah mahkota dewa mengandung senyawa organik alkaloid yang bersifat basa. Penambahan ekstrak mahkota dewa sebelum penyimpanan tidak menyebabkan perubahan total asam cuko pempek. Cuko pempek memiliki

rasa sedikit asam yang berasal dari bahan tambahan sebagai sumber asam yaitu asam jawa.

Total Asam Setelah 25 Hari

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan ekstrak buah mahkota dewa berpengaruh sangat nyata terhadap total asam cuko pempek setelah penyimpanan.

Berdasarkan data hasil uji BNJ (Tabel 2) diperoleh bahwa total asam tertinggi terdapat pada perlakuan D₀ dengan nilai rata-rata 0,989% dan total asam terendah pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata 0,740.

Penyimpanan selama 25 hari dengan ekstrak tepung buah mahkota dewa yang berbeda menunjukkan hasil yang signifikan pada total asam cuko pempek.

Tabel 2. Data Uji BNJ Total Asam Cuko Pempek Penyimpanan 25 Hari

Perlakuan	Rerata t. asam (%)	nilai uji BNJ	
		0,05 = 0,056	0,01 = 0,071
D ₀	0,989	a	A
D ₁	0,895	b	B
D ₂	0,838	c	BC
D ₃	0,808	d	C
D ₄	0,795	de	CD
D ₅	0,740	e	D

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata atau sangat nyata

Perlakuan D₀ total asam tertinggi pada cuko pempek setelah penyimpanan 25 hari. Perlakuan D₀ dengan tanpa penambahan ekstrak mahkota dewa maka laju perkembangan biakan bakteri asam asetat memiliki laju yang lebih tinggi sehingga jumlah asam yang dihasilkan lebih banyak dari perlakuan lainnya.

Selama proses penyimpanan, glukosa dan fruktosa dari gula aren dalam cuko pempek akan dihidrolisis oleh bakteri asam asetat menjadi asam-asam organik berupa asam laktat dan asam asetat. Asam organik yang dihasilkan pada perlakuan D₀ jumlahnya lebih tinggi, sehingga total asam pada perlakuan D₀ lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Yuliana (2007) menyatakan, bahwa semakin lama waktu fermentasi perubahan jumlah asam laktat semakin meningkat.

Perlakuan D₅ dengan penambahan ekstrak tertinggi menyebabkan daya hambat pertumbuhan mikrobial sangat tinggi sehingga menekan pertumbuhan mikroba pada cuko pempek selama penyimpanan 25 hari. Terhambatnya pertumbuhan mikrobial ini menyebabkan rendahnya asam yang dihasilkan

Analisis Mikrobiologi

TPC Setelah 25 Hari

Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan jumlah penambahan ekstrak buah mahkota dewa berpengaruh sangat nyata terhadap TPC asam cuko pempek setelah penyimpanan.

Berdasarkan data uji BNJ diperoleh bahwa total mikrobial tertinggi terdapat pada perlakuan D₀ dengan nilai rata-rata $3,40 \times 10^2$ sel/g dan total mikrobial

terendah pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata 0,83 x 10² sel/g.

Tabel 3. Data Uji BNJ TPC Cuko Pempek Penyimpanan 25 Hari

Perlakuan n	Rerata TPC (10 ² sel/g)	nilai uji BNJ	
		0,05 = 0,28	0,01 = 0,36
D ₀	3,40	a	A
D ₁	1,83	b	B
D ₂	1,33	c	C
D ₃	1,10	cd	CD
D ₄	0,93	de	DE
D ₅	0,83	e	E

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

Perlakuan D₀ tanpa senyawa antimikroba, menyebabkan pertumbuhan mikroba asam asetat tumbuh lebih cepat (*log phase*). Pada fase tersebut mikroba membelah diri dengan cepat dan konstan karena tidak adanya senyawa antimikroba yang menghambat laju metabolisme. Menurut Buckle *et al.* (1985), mikroba tumbuh dalam 4 fase yaitu fase lambat, fase cepat (logaritmik), fase statis dan fase menurun. Semakin lama di simpan maka mikroba akan memiliki waktu untuk beradaptasi dengan lingkungan setelah itu pertumbuhannya akan masuk pada fase logaritmik (tumbuh cepat).

Perlakuan D₅ dengan penambahan tertinggi laju pertumbuhan mikroba lebih lambat karena tingginya ekstrak mahkota dewa yang ditambahkan yaitu adanya zat-zat antimikroba (flavonoid, saponin dan tannin) sehingga total mikroba perlakuan D₅ lebih rendah dari perlakuan lainnya.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak mahkota dewa maka dapat memberikan efek penghambatan laju metabolisme mikroba (Soeparno, 2005). Zat antimikroba efektifitasnya sebagai penghambat metabolisme mikroba tergantung pada sifat mikroba uji, konsentrasi dan lamanya waktu kontak (Jenie dan Kuswanto, 1994). Komposisi buah mahkota dewa mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin pada buah mahkota dewa memiliki kemampuan sebagai antimikroba (Taiz & Zeiger, 2002). Senyawa flavonoid dalam konsentrasi rendah dapat merusak membran sitoplasma dengan menyebabkan kebocoran pada membran sel (Rahminiwati *et al.*, 2011).

Uji Organoleptik

Aroma Setelah 25 Hari

Berdasarkan data uji Duo Trio setelah penyimpanan 25 hari, cuko pempek memperoleh tanggapan yang benar sebanyak 14 dari 20 orang panelis artinya lebih kecil dari nilai tabel 5% dan nilai tabel 1%. Aroma merupakan sesuatu yang dirasakan oleh hidung. Pada umumnya aroma yang diterima oleh hidung dan otak didominasi berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus.

Jadi kesimpulannya adalah adanya perbedaan tidak nyata penambahan ekstrak daging buah mahkota dewa sebagai pengawet alami terhadap aroma cuko pempek selama penyimpanan 25 hari dengan cuko pempek pembanding sebelum penyimpanan tanpa penambahan bahan pengawet alami.

Perlakuan dengan penambahan ekstrak tepung buah mahkota dewa memiliki aroma yang hampir sama dengan sampel pembanding cuko pempek yang belum melalui proses penyimpanan. Selama proses penyimpanan gula aren sebagai bahan utama pembuatan cuko pempek akan terfermentasi menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat yang terdapat secara alami pada bahan yang menghasilkan aroma asam pada cuko yang mengalami proses penyimpanan.

Laju fermentasi akan terhambat karena adanya senyawa antimikroba dalam jumlah yang cukup pada bahan selama proses penyimpanan 25 hari. Akibatnya laju metabolisme akan menurun dan sisa metabolisme berupa asam laktat dan asam asetat yang dihasilkan kadarnya rendah. Penambahan ekstrak tepung buah mahkota dewa memiliki total asam rendah sehingga memiliki aroma khas yang hampir sama dengan aroma cuko pempek sebelum penyimpanan 25 hari yang berperan sebagai sampel pembanding.

Rasa Setelah 25 Hari

Berdasarkan data uji Duo Trio setelah penyimpanan 25 hari cuko pempek memperoleh tanggapan yang benar sebanyak 12 dari 20 orang panelis artinya lebih kecil dari nilai tabel 5% dan nilai tabel 1%. Jadi kesimpulannya adalah adanya perbedaan tidak nyata penambahan ekstrak daging buah mahkota dewa sebagai pengawet alami terhadap rasa cuko pempek selama penyimpanan 25 hari dengan cuko pempek pembanding sebelum penyimpanan tanpa penambahan bahan pengawet alami.

Perlakuan dengan penambahan ekstrak buah mahkota dewa dapat menyebabkan terhambatnya laju metabolisme mikroba selama proses penyimpanan 25 hari. Akibatnya laju metabolisme akan menurun dan sisa metabolisme berupa asam-asam organik yang dihasilkan kadarnya rendah. Berarti perlakuan yang menghasilkan total asam yang rendah menghasilkan cuko pempek dengan rasa khas yang hampir sama dengan rasa cuko pempek sebelum penyimpanan yang berperan sebagai sampel pembanding.

Rasa khas cuko pempek yang pedas berasal dari cabai rawit, rasa manis dari gula aren dan sedikit rasa asam yang berasal dari jeruk kunci atau asam jawa yang ditambahkan (Alhanannasir, 2012).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Penambahan ekstrak tepung buah mahkota dewa berpengaruh tidak nyata terhadap nilai pH dan total asam cuko pempek sebelum penyimpanan 25 hari. Nilai pH tertinggi dan total asam terendah terdapat pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata 5,00 dan 0,610%.
2. Setelah penyimpanan 25 hari. Nilai pH tertinggi dan total asam terendah terdapat pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata 4,53 dan 0,989%.
3. Penambahan ekstrak tepung buah mahkota dewa berpengaruh sangat nyata terhadap TPC cuko pempek setelah penyimpanan 25 hari. Total mikkoba tertinggi terdapat pada perlakuan D₀ dengan nilai rata-rata $3,40 \times 10^2$ sel/g dan total mikroba

terendah pada perlakuan D₅ dengan nilai rata-rata $0,83 \times 10^2$ sel/g.

4. Penambahan ekstrak tepung buah mahkota dewa setelah penyimpanan 25 hari berpengaruh tidak nyata dengan cuko pempek.

Saran

Penyimpanan cuko pempek 25 hari disarankan menggunakan penambahan ekstrak tepung buah mahkota dewa 25ml/500ml (D₅).

DAFTAR PUSTAKA

- Alhanannasir.2012. Penambahan Asam dan Jenis Asam terhadap Cita rasa dan Vitamin C Cuka Pempek. Jurnal Edible Vol 1 : 7-13.
- Astawan, M. 2011. Pempek, Nilai Gizi “Kapal Selam” Paling Tinggi. http://web.ipb.ac.id/~tpg/de/pubde_tknprcss_pempek.php. (Online). Diakses tanggal 20 Nopember 2018. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Barus, P. 2009. Pemanfaatan Bahan Pengawet dan Antioksidan Alami pada Industri Bahan Makanan. (Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Ilmu Kimia Analitik pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, diucapkan dihadapan Rapat Terbuka), Universitas Sumatera Utara, Medan
- Buckle K A., Edwards R.A., Fleet G.H. & Wooton M.. 11985. Ilmu Pangan. Terjemahan : H.Purnomo & Adiono. Univ. Indonesia Press. Jakarta.
- Gotawa, I. B. I. , Sugiarto, S. , Nurhadi, M. , Widiyastuti, Y. Wahyono, S., Prapti, I. J., 2012. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid V. Departemen Kes. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. 147-148. (edisi 3).
- Harborne, J. B. 2007. Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. ITB, Bandung.
- Koswara, S. 2009. Pengawet Alami untuk Produk dan Bahan Pangan. Diunduh Kembali dari <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Pengawet-Alami-Untuk-Produk-Dan-Bahan-Pangan.pdf>.
- Lenny, S., Tonel Barus dan Evi Yona Sitipu. 2010. Isolasi Senyawa Alkaloid dari Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia*). Skripsi. FMIPA. unmul.ac. id/pdf/Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Diakses Nopember 2018.
- Pamungkas, B. 2013. *Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Sebagai Pengawet Alami Sirup Jambu Biji*. Thesis, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Prabowo, B. 2011. Statistik Tanaman Sayuran Dan Buah Semusim Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Rahminiwati , M, I Batubara, S Sa’diah, L K Darusman dan T Mitsunaga. 2010. *Anti-acne Potency of Kepel (Stelechocarpus Burahol)’s Leaf and Fruit. Proceeding of International Conference on Medicinal Plant.*

- Surabaya 21-21 July 2010. Surabaya Indonesia.
- Salim. 2006. Penentuan Daya Inhibisi Ekstrak Air dan Etanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suryana, I, 2004, Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) Terhadap *Rhizoctonia sp.* Secara In Vitro, Skripsi, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2010. *Plant Physiology*. 5th Edition. Sinauer Associates. Sunderland.
- Winarni, T.A., Eko, S., Ismail, M.A., dan Mohammad, S.R., 2012, "Effect of Aloe Vera and Crown of God Fruit on Sensory, Chemical, and Microbiological Attributes of Indian Mackerel During Ice Storage, *International Food research Journal*, 19(1): 119-125.