

PENGARUH KONSENTRASI ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK LEATHER PULP KULIT PISANG KEPOK-ASAM JAWA

*(The influence of Tamarind (*Tamarindus indica* L.) Addition to Physicochemical and Organoleptic Characteristic of Kepok Banana pulp-Tamarind Leather)*

Lupita Purnomo^{a*}, Sutarjo Surjoseputro^a, Erni Setijawati^a

^aFakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

*Penulis korespondensi
Email: Luphitap@gmail.com

ABSTRACT

*Kepok banana (*Musa paradisica* L.) is a type of banana that is widely used for further processing. One part of banana that can be used is the peel. In banana peel there is a high enough of pectin (10-21%), therefore banana peel can be used as raw material on the leather. The fruit leather is a thin sheet-shaped sweeter with a thickness of 2-3 mm, and has a water content of 10-25%. Fruit leather is good to have a slightly tough, compact texture also has a plasticity known by the gel system that is formed due to pectin, sugar and acids. Banana peel has a weakness, that is less attractive color (pale white) and it tasted bland, so on the making is necessary to add other materials, tamarind. Tamarind (*Tamarindus indica* L.) has a brownish- yellow flesh color and taste very sour. The sour taste is caused by tartaric acid, which is the main component of tamarind. This study aims to determine the effect of concentration on the physicochemical properties and organoleptic of kepok banana pulp-tamarind leather. The design of the study is a randomized block design (RAK) non-factorial with one factor and seven- level treatment, the concentration of tamarind written by 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, and 40% with four replications. Kepok banana pulp- tamarind leather generated testing the water content, pH, texture (hardness), and organoleptic test covering the taste, texture and color. The test data will be analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) at $\alpha = 5\%$ and continued using Duncan Multiple Range Test (DMRT). The addition of tamarind increased the value of water content and texture (hardness), while the pH and color values (lightness, redness, and yellowness) decreased. The best concentration of tamarind was at 25%, which had pH 3,12, water content 11,79%, hardness 0,23 kg/s, lightness 42,33, Redness 17,61 and yellowness 23,33, and panelist sensory score of color (5,96), texture (5,94), and flavor (6,05) respectively with scoring 1-7.*

Keywords: Fruit Leather, Kepok Banana Pulp, Tamarind

ABSTRAK

Pisang kepok (*Musa balbisiana*) adalah jenis pisang yang banyak digunakan untuk diolah lebih lanjut. Salah satu bagian pisang yang dapat dimanfaatkan adalah kulitnya. Dalam kulit pisang terdapat kadar pektin yang cukup tinggi (10-21%), oleh karena itu kulit pisang dapat digunakan sebagai bahan baku pada pengolahan *leather*. *Fruit leather* adalah manisan berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 2-3 mm, dan memiliki kadar air 10-25%. *Fruit leather* yang baik memiliki tekstur yang sedikit liat, kompak tetapi juga memiliki plastisitas yang dipengaruhi oleh sistem gel yang terbentuk karena adanya pektin, gula dan asam. Kulit pisang memiliki kelemahan, yaitu warnanya kurang menarik (putih pucat) dan rasanya hambar, sehingga dalam pembuatannya ditambahkan bahan lain, yaitu asam jawa. Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) memiliki warna daging kuning kecoklatan dan berasa sangat masam. Rasa masam tersebut disebabkan oleh asam tartarat yang merupakan komponen utama asam jawa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asam jawa terhadap sifat fisikokimia

dan organoleptik *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa yang dihasilkan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan satu faktor dan tujuh taraf perlakuan, yaitu konsentrasi asam jawa yang ditambahkan sebesar 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, dan 40% dengan empat kali ulangan. *Leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa yang dihasilkan dilakukan pengujian kadar air, pH, tekstur (*hardness*), dan uji organoleptik meliputi rasa, tekstur dan warna. Data hasil pengujian akan dianalisis menggunakan uji ANAVA (*Analysis of Varians*) pada $\alpha = 5\%$ dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Semakin banyak asam jawa yang ditambahkan, nilai kadar air dan tekstur (*hardness*) semakin meningkat, sedangkan nilai pH dan warna (*lightness*, *redness*, dan *yellowness*) semakin menurun. Perlakuan terbaik *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa yang dipilih adalah konsentrasi asam jawa 25%, dengan nilai pH 3,12, kadar air 11,79%, tekstur (*hardness*) 0,23 kg/s, *lightness* 42,33, *redness* 17,61, dan *yellowness* 23,33, serta tingkat penerimaan panelis dari segi warna (5,96), tekstur (5,94), dan rasa (6,05) dengan standar nilai skor 1-7.

Kata kunci: *Leather*, *Pulp* Kulit Pisang Kepok, Asam Jawa

PENDAHULUAN

Pisang kepok (*Musa balbisiana*) adalah salah satu jenis pisang yang dapat dimanfaatkan untuk diolah lebih lanjut, seperti pisang kipas atau sale pisang. Tingginya penggunaan pisang kepok untuk diolah lebih lanjut mengakibatkan jumlah limbah yang dihasilkan dari pengolahan pisang kepok juga tinggi. Salah satu limbah hasil pengolahan pisang adalah kulitnya. Menurut Fitria (2013), di dalam kulit pisang terdapat beberapa komponen, seperti air, karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin, selain itu menurut Mohapatra *et al.* (2010), dalam kulit pisang terdapat pektin yang cukup tinggi sebesar 10-21%, oleh karena itu kulit pisang dapat digunakan sebagai bahan baku pada pengolahan *leather*.

Fruit leather adalah manisan berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 2-3 mm, memiliki kadar air 10-25%, dan masa simpan sampai 12 bulan jika disimpan pada ruangan bersuhu 25-30°C (Rini dkk., 2015). Kandungan serat, pektin, gula dan asam pada bahan yang digunakan dapat berpengaruh terhadap *fruit leather* yang dihasilkan. *Fruit leather* yang baik memiliki tekstur yang sedikit liat, kompak, tetapi juga memiliki plastisitas, yang dipengaruhi oleh sistem gel yang terbentuk karena adanya pektin, gula dan asam (Nurlaelly, 2002). Menurut Fennema (1976), pembentukan gel oleh pektin terjadi

pada pH 2,8-3,5 dengan pH optimal pembentukan gel adalah 3,2-3,4.

Leather yang terbuat dari 100% kulit pisang memiliki kelemahan, yaitu warnanya kurang menarik (putih pucat) dan rasanya hambar, dan teksturnya keras (terjadi kristalisasi gula), selain itu kulit pisang kepok memiliki nilai pH 6,01 dimana pada pH tersebut, pektin tidak dapat membentuk gel. Oleh karena itu dalam pembuatannya ditambahkan bahan yang dapat memperbaiki kelemahan tersebut, yaitu asam jawa. Menurut Rukmana (2005), warna daging asam jawa adalah kuning kecoklatan dan berasa sangat masam. Rasa masam tersebut disebabkan oleh asam tartarat yang merupakan komponen utama asam jawa. Kandungan asam tartarat dalam asam jawa berkisar antara 8-16%, sedangkan asam lainnya hanya sebesar 3%. Dalam asam jawa juga terdapat kandungan gizi yang cukup lengkap, yaitu 63,3-68,6% air; 31-36,6% protein; 0,27-1,69% lemak; 0,1-0,8% sukrosa; 2-3,4% selulosa dan 1,2-1,6% abu.

Konsentrasi asam jawa akan memberikan karakteristik yang berbeda terhadap tekstur, warna dan rasa *leather* yang dihasilkan. Penelitian ini meliputi pengujian karakteristik fisikokimia (pH, kadar air, tekstur (*hardness*), dan warna), dan organoleptik (kesukaan terhadap warna, tekstur, dan rasa). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi asam jawa terhadap sifat

fisikokimia dan organoleptik *leather* kulit pisang kepok-asam jawa yang dihasilkan dan mengetahui konsentrasi asam jawa yang sapat menghasilkan *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa yang dapat diterima oleh panelis.

Bahan dan Metode Pembuatan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa adalah *pulp* kulit pisang kepok yang diperoleh dari penjual Pisang Goreng Kipas "Liliana" Surabaya, asam jawa yang diperoleh dari pemasok dari daerah "Tuban", Gula pasir (sukrosa), dan Air minum dalam kemasan.

Proses pembuatan *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa diawali dengan pembuatan bubur *pulp* kulit pisang kepok. Kulit pisang yang telah dicuci bersih *diblanching* selama 5 menit, kemudian didinginkan dan dikerok untuk mendapatkan *pulp*nya. Selanjutnya *pulp* dihancurkan dengan blender selama 1 menit. Bubur *pulp* kulit pisang kepok ditambahkan asam jawa dan air (1:2) kemudian dihancurkan dengan blender. Adonan yang terbentuk ditambahkan gula dan dimasak pada suhu 80-90°C selama 15 menit. Kemudian dicetak dengan menggunakan pengaris dengan tebal 3 mm untuk selanjutnya dikeringkan dalam *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 5 jam.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri atas satu faktor, yaitu konsentrasi asam jawa dengan 7 (tujuh) taraf perlakuan dan masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 4 kali. Faktor yang diteliti adalah konsentrasi asam jawa yang terdiri atas 7(tujuh) taraf, yaitu 10% (b/b), 15% (b/b), 20% (b/b), 25% (b/b), 30% (b/b), 35% (b/b), 40% (b/b). Data yang diperoleh akan dianalisa dengan ANAVA (*Analysis of*

Varians) pada $\alpha=5\%$ untuk mengetahui adanya pengaruh nyata pada setiap parameter pengujian. Jika menunjukkan perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda jarak nyata Duncan (*Duncan's Multiple Range Test/DMRT*) pada $\alpha = 5\%$ untuk menentukan taraf perlakuan mana yang memberikan perbedaan nyata.

Metode Analisa pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter elektroda (AOAC, 2005). Pengukuran pH merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan kondisi asam atau basa suatu bahan.

Kadar air

Kadar air diukur dengan metode thermogravimetri menggunakan oven vakum (AOAC, 2005). Prinsip analisa kadar air adalah penguapan air dalam bahan pangan akibat pemanasan sehingga didapatkan berat konstan.

Tekstur (*hardness*)

Pengujian tekstur dilakukan dengan alat *texture analyzer*. *Probe* yang digunakan adalah *volodkevitch bite jaw*, *calibration weight*: 5000 g; *pretest speed*: 5,0 mm/s; *test speed*: 0,5 mm/s; *post test speed*: 10,0 mm/s; *trigger force*: 1,2g; *distance*: 10,5 mm.

Warna

Analisa warna dilakukan dengan menggunakan *Color reader*. Uji sama dilakukan dengan sistem warna Hunter L, a^* , dan b^* . Nilai L menunjukkan kecerahan sampel (warna kromatis, 0: hitam, sampai 100: putih). Warna kromatik merah sampai hijau ditunjukkan dengan nilai a (a : 0-100 untuk warna merah, dan 0- (-80) untuk warna hijau). Warna kromatik biru sampai kuning ditunjukkan oleh nilai b (b : 0-10 untuk warna kuning, dan 0- (-70) untuk warna biru).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik (Kartika dkk., 1988) yang dilakukan adalah uji kesukaan terhadap rasa, tekstur, dan warna. Uji kesukaan menggunakan metode *scoring* dengan skala 1 (sangat tidak suka) - 7 (sangat suka). Pengujian diikuti oleh 80 orang panelis tidak terlatih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata pH *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa adalah 2,87-3,46. Berdasarkan hasil pengujian, pH asam jawa adalah 2,50. Menurut Rukmana (2005), dalam asam jawa terdapat asam-asam organik, seperti asam tartarat, asam askorbat, asam oksalat, asam suksinat, asam sitrat dan asam *quinic*. Asam tartarat adalah asam organik yang dominan terdapat dalam asam jawa sebesar 8-16%. pH *pulp* kulit pisang kepok adalah 6,01. Asam jawa memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan pH *pulp* kulit pisang kepok sehingga semakin banyak konsentrasi asam jawa yang ditambahkan, maka pH *leather* akan semakin rendah. Pengukuran pH penting untuk dilakukan sebab berkaitan dengan kemampuan pembentukan gel yang optimum pada kisaran pH 3,2-3,4. Jika pH berada dibawah range pH pembentukan gel pektin, kekuatan gel akan menurun secara perlahan sedangkan jika diatas range pH tidak akan terbentuk gel, sehingga pada kondisi tersebut air tidak bisa terperangkap dalam matriks jaringan gel pektin.

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar air *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa adalah 10,18% - 13,27%. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kadar pektin *pulp* kulit pisang kepok sebesar 5,5060%. Menurut William et al. (2006), kadar pektin dalam *pulp* asam jawa sebesar 2,5%. Semakin banyak asam jawa yang ditambahkan, pektin dalam adonan semakin banyak, pembentukan

matriks jaringan gel pektin akan semakin rapat, air yang terperangkap semakin banyak sehingga kadar air *leather* akan semakin tinggi. Semakin banyak asam jawa yang ditambahkan, pH semakin rendah dan kadar air yang dihasilkan semakin tinggi, karena air yang berada dalam adonan terperangkap dalam matriks jaringan gel yang dibentuk oleh pektin, sehingga air yang teruapkan saat pengeringan dengan *cabinet dryer* pada suhu 50°C sedikit.

Tekstur (*hardness*)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata tekstur (*hardness*) *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa adalah 0,1260 kg/s hingga 0,3293 kg/s. Semakin tinggi nilai yang dihasilkan menunjukkan beban yang diterima oleh bahan semakin banyak yang memberikan arti tingkat *hardness leather* semakin besar. Tekstur (*Hardness*) *leather* yang terbentuk dipengaruhi oleh kemampuan pembentukan gel oleh pektin dan pH *leather*. Semakin banyak asam jawa yang ditambahkan, pektin dalam adonan semakin banyak, air yang terperangkap semakin banyak, pembentukan matriks jaringan gel pektin akan semakin rapat sehingga nilai *hardness* yang dihasilkan akan semakin tinggi. pH adonan *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa (2,81-3,42) berada dalam range pH pembentukan gel oleh pektin. Ion-ion hidrogen akan menetralkan muatan sehingga molekul pektin tidak saling tolak-menolak dan dapat bergabung membentuk struktur jaringan (Charley, 1982). Air akan terperangkap dalam matriks jaringan yang terbentuk. Semakin banyak air yang terperangkap, gel akan semakin rigid sehingga nilai tekstur (*hardness*) yang terbentuk akan semakin besar.

Tabel 1. Hasil Uji pH, Kadar Air dan Tekstur (*Hardness*)

Konsentrasi Asam Jawa (%)	pH	Kadar Air	Tekstur (<i>Hardness</i>)

10	3,46±0,02 ^g	10,18±0,16 ^a	0,1286±0,01 ^a
15	3,20±0,01 ^f	10,65±0,18 ^b	0,1519±0,01 ^a
20	3,16±0,08 ^e	11,10±0,09 ^c	0,1936±0,00 ^b
25	3,12±0,01 ^d	11,79±0,14 ^d	0,2244±0,01 ^c
30	3,10±0,01 ^c	12,17±0,17 ^e	0,2498±0,01 ^{cd}
35	2,97±0,01 ^b	12,72±0,22 ^f	0,2619±0,00 ^d
40	2,87±0,01 ^a	13,27±0,19 ^g	0,3512±0,05 ^e

Keterangan: huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 5\%$ pada setiap parameter

Warna

Hasil pengujian warna pada *leather pulp* kulit pisang kapok-asam jawa menunjukkan nilai L kisaran antara (37,47-49,38), nilai a^* (12,85-23,19), nilai b^* (8,28-20,33), nilai C dengan kisaran (15,32-30,94). Kadar gula reduksi dan protein dalam asam jawa lebih tinggi dibandingkan *pulp* kulit pisang kepok, sehingga nilai *lightness* akan semakin menurun seiring dengan konsentrasi asam jawa yang semakin meningkat. Semakin tinggi pektin, air bebas yang terserap dalam matriks jaringan pektin akan semakin banyak, sehingga cahaya yang dipantulkan

menjadi lebih sedikit menyebabkan warna produk menjadi semakin gelap. Kisaran nilai $^{\circ}\text{Hue}$ berkisar pada 41,18-33,9 menunjukkan derajat warna pada *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa adalah merah. Hal ini disebabkan oleh adanya pigmen antosianin dalam asam jawa, sehingga menyebabkan warna *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa berada pada area warna merah.

Sifat Organoleptik *Leather Pulp* Kulit Pisang Kepok-Asam Jawa

Hasil uji *Anova* dengan $\alpha=0,05$ menunjukkan bahwa konsentrasi asam jawa berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis pada warna, tekstur dan rasa *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa yang dihasilkan. Hasil uji organoleptik terhadap *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap warna, *leather* dengan konsentrasi 25% asam jawa yang paling disukai oleh panelis, karena memiliki nilai rata-rata paling tinggi sebesar 5,8. Pada konsentrasi asam jawa 30-40% mengalami penurunan tingkat kesukaan, hal tersebut dikarenakan intensitas warna coklat yang semakin gelap, dimana panelis kurang menyukai hal tersebut.

Tabel 2. Hasil Uji Warna (*Lightness, Redness, Yellowness, Chroma dan Hue*)

Konsentrasi Asam Jawa (%)	L	a^*	b^*	C	$^{\circ}\text{h}$
10	49,38±0,04	23,19±0,04	20,33±0,04	30,94±0,10	41,18±0,16
15	47,65±0,04	20,35±0,02	18,40±0,06	27,44±0,14	42,27±0,14
20	43,40±0,05	18,34±0,03	16,23±0,04	24,49±0,09	41,43±0,16
25	42,33±0,05	17,61±0,05	15,24±0,03	23,33±0,09	40,98±0,23
30	40,28±0,03	15,49±0,03	12,52±0,05	19,98±0,10	38,84±0,19
35	39,24±0,1	14,56±0,06	10,57±0,07	17,96±0,11	35,44±0,40
40	37,47±0,08	12,85±0,01	8,28±0,05	15,32±0,13	33,09±0,37

Konsentrasi asam jawa 10-20% juga kurang disukai oleh konsumen, karena warna *leather* yang dihasilkan cenderung lebih

puat. Hasil pengujian terhadap tekstur, *leather* dengan konsentrasi 25% asam jawa yang paling disukai oleh panelis,

karena memiliki nilai rata-rata paling tinggi sebesar 5,56. Semakin banyak asam jawa yang ditambahkan, tekstur yang dihasilkan akan semakin rigis. Hal tersebut kurang disukai oleh panelis. Pada konsentrasi asam jawa 10-25% juga kurang disukai oleh panelis, karena teksturnya yang lebih mudah hancur saat digigit. Sedangkan hasil pengujian, *leather* dengan konsentrasi 25% asam jawa memiliki rasa yang paling disukai oleh panelis, karena memiliki nilai rata-rata paling tinggi sebesar 5,63. Rasa *leather* yang terlalu manis ataupun yang terlalu masam kurang disukai oleh panelis.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

Konsentrasi Asam Jawa (%)	Warna	Tekstur	Rasa
10	4,25 ^{ab}	4,54 ^a	4,99 ^b
15	4,44 ^{ab}	4,69 ^a	5,20 ^{bc}
20	4,60 ^{bc}	4,71 ^a	5,50 ^{cd}
25	5,96 ^d	5,94 ^c	6,05 ^e
30	5,56 ^e	5,75 ^c	5,70 ^d
35	4,89 ^c	5,64 ^{bc}	4,89 ^{ab}
40	4,16 ^a	5,44 ^b	4,63 ^a

Keterangan: huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 5\%$ pada setiap parameter

Perlakuan terbaik

Penentuan konsentrasi terbaik digambarkan dengan menggunakan metode grafik jaring laba-laba (*spider web*) untuk setiap atribut (warna, tesktur dan rasa) yang dianggap dapat mewakili tingkat penerimaan oleh konsumen. Pada pembuatan *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa, konsentrasi asam jawa yang memiliki luas area paling besar adalah konsentrasi asam jawa 25%, sehingga menjadi perlakuan terbaik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan asam jawa dengan konsentrasi yang berbeda pada *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa memberikan pengaruh terhadap nilai pH, kadar air, tekstur (*hardness*), dan warna.

Penambahan asam jawa dengan berbagai konsentrasi yang berbeda juga memberikan perbedaan nyata pada pengujian organoleptik terhadap warna, tekstur dan rasa *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa yang dihasilkan. Perlakuan terbaik *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa yang dipilih adalah konsentrasi asam jawa 25%, dengan nilai pH 3,12, kadar air 11,79%, tekstur (*hardness*) 0,23 kg/s, *lightness* 42,33, *redness* 17,61, dan *yellowness* 23,33.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penambahan asam jawa terhadap aktivitas antioksidan dan daya simpan pada *leather pulp* kulit pisang kepok-asam jawa.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. *Method of Analysis*. Washington: Assosiation of Official Analytical Chemistry.
- Charley, H. 1982. *Food Science* 2nd edition. New York: John Wiley and Sons.
- Fennema, O.R. 1976. *Food Chemistry* 2nd edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Fitria, V. 2013. Karakteristik Pektin Hasil Ekstraksi dari Limbah Pisang Kepok (*Musa Balbisiana* ABB), Skripsi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Perawatan. Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada.
- Mohapatra, D., Mishra, S., dan Sutar, N. 2010. Banana and Its By-Product Utilisation: an Overview. *Journal of Science and Industrial research*. 69: 323-329.
- Nurlaely, E. 2002. Pemanfaatan Buah Jambu Mete Untuk Pembuatan Leather. Kajian dari Proporsi buah pencampur. Skripsi. Malang: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Rini, P. Septia., Nainggolan, R. J., Ridwansyah. 2016. Pengaruh Perbandingan Bubur Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Bubur Bit (*Beta vulgaris*) dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Fruit Leather, *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 4(1): 40-48.
- Rukmana, R., 2005. *Budidaya Asam Jawa*. Yogyakarta: Kanisius.

William, J.T., Smith, R.W., Haq, N., Dunsiger, Z. 2006. *Tamarind (Tamarindus indica L.), Fruit for The Future 1 Revised Edition*. Southampton, UK: Southampton Centre for Underutilised Crops.