

**PEMANFAATAN CAMPURAN KULIT KAYU NANGKA DAN KAPUR  
SEBAGAI PENGGANTI SABUN UNTUK MENGHAMBAT  
FERMENTASI NIRA KELAPA**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Mencapai  
Derajat Sarjana S-1 Program Studi Pendidikan Biologi**



Oleh:

**SETO PRIO ASMORO**

**A 420 110 077**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2015**

**PEMANFAATAN CAMPURAN KULIT KAYU NANGKA DAN KAPUR  
SEBAGAI PENGGANTI SABUN UNTUK MENGHAMBAT  
FERMENTASI NIRA KELAPA**

Diajukan Oleh:

**SETO PRIO ASMORO**

**A 420 110 077**

Artikel Publikasi ini telah disetujui oleh pembimbing skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk dipertanggungjawabkan di hadapan tim penguji skripsi.

Surakarta, 22 Oktober 2015

Pembimbing,



**Triastuti Rahayu, S.Si., M.Si.**

**NIK. 920**

**PEMANFAATAN CAMPURAN KULIT KAYU NANGKA DAN KAPUR  
SEBAGAI PENGGANTI SABUN UNTUK MENGHAMBAT  
FERMENTASI NIRA KELAPA**

Seto Prio Asmoro<sup>(1)</sup>, A 420 110 077, Triastuti Rahayu<sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup>Mahasiswa/alumni, <sup>(2)</sup> Staf Pengajar, Program Studi Pendidikan Biologi,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Muhammadiyah Surakarta,  
2015.

**ABSTRAK**

*Campuran kulit kayu nangka dan kapur merupakan alternatif pengganti sabun sebagai penghambat fermentasi nira kelapa yang lebih alami dan layak keberadaannya dalam produk olahan gula jawa. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah campuran kulit kayu nangka dan kapur dapat menggantikan sabun untuk menghambat fermentasi nira kelapa. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, faktor 1 yaitu berat campuran kulit kayu nangka dan kapur (B1=3 gram, B2=4 gram) dan faktor 2 yaitu perbandingan kulit kayu nangka : kapur (P0=0%:0%, P1=50%:50%, P2=65%:35%, P3=35%:65%) dengan 8 perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa total asam terendah (1,706%) dan derajat keasaman tertinggi (pH=4,2) terdapat pada nira kelapa dengan perlakuan P1B2 (kulit kayu nangka 50% dan kapur 50% dengan berat formulasi 4 gram). Berdasarkan penelitian kuantitatif total asam dan derajat keasaman, campuran kulit kayu nangka dan kapur belum dapat menggantikan sabun sebagai penghambat fermentasi nira kelapa.*

***Kata kunci: fermentasi, kapur, kayu nangka, nira kelapa, total asam.***

## PENDAHULUAN

Pacitan merupakan salah satu kabupaten di Jawa Timur yang masyarakatnya berwirausaha membuat gula jawa dari nira kelapa. Menurut penelitian Trisnamurti (1999), nira kelapa yang berkualitas baik dan masih segar mempunyai rasa manis, berbau harum, tidak berwarna, derajat keasaman (pH) berkisar 6-7, dan kandungan gula reduksinya relatif rendah. Perlu diketahui nira kelapa yang merupakan bahan utama gula jawa ini mudah mengalami fermentasi karena kandungan nutrisinya merupakan substrat yang baik bagi pertumbuhan mikroba ditandai dengan bau menyengat, warna nira menguning dan rasa masam. Naufalin (2012), menyatakan bahwa fermentasi terjadi selama proses penyadapan hingga saat akan diolah menjadi gula kelapa, sehingga dapat menurunkan kualitas nira yang akan diolah menjadi gula kelapa.

Secara empiris, penyadap nira di kecamatan Tulakan menggunakan sabun batangan untuk menghambat fermentasi. Penggunaan bahan tambahan berupa sabun ini kurang

tepat karena sabun merupakan salah satu bahan tambahan yang seharusnya tidak terkandung dalam makanan. Menurut Maynard (1990), penambahan detergen atau sabun juga dapat mempertahankan pH, karena detergen bersifat basa, akan tetapi sebenarnya detergen tidak dianjurkan sebagai bahan makanan sesuai peraturan Departemen Kesehatan No. 722/ Menkes/ Per/ IX/ 1988 tentang bahan tambahan makanan. Sebelum menggunakan sabun masyarakat setempat telah mengenal jenis bahan tambahan lain untuk menjaga kualitas nira kelapa yaitu menggunakan kapur (kapur sirih) dan kayu atau kulit pohon nangka. Jika dikaji lebih dalam tentunya dua bahan tersebut lebih aman dan layak keberadaanya dalam bahan makanan. Kapur yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapur sirih yaitu olahan kapur yang paling halus dari kapur mentahan yang sudah diendapkan beberapa waktu. Hasil penelitian Naufalin (2012), menunjukkan pemberian  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (kapur) 2% diketahui dapat mempertahankan kualitas nira kelapa sampai 4 jam.

Berdasarkan penelitian Lubis (2013), bahwa penambahan konsentrasi 8% ekstrak kayu nangka dapat mempertahankan mutu gula aren cair. Hal ini dikarenakan fermentasi nira terhambat oleh kulit kayu nangka yang mengandung alkaloid, flavonoid, tannin, saponin sehingga dapat mengawetkan nira karena memiliki sifat antimikroba. Sesuai dengan pernyataan Ersam (2001), yang menyatakan bahwa kandungan kimia kayu nangka antara lain tannin yang mempunyai sifat atau daya bakteriostatik. Robinson (1995) menyatakan bahwa alkaloid adalah senyawa pahit yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Saponin mempunyai sifat seperti sabun yang dapat melarutkan kotoran, dapat digunakan sebagai antiinflamasi (peradangan) dan antimikroba (Zakaria, 2007). Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap senyawa ekstraseluler yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Cowan, 1999). Oleh karena itu dalam penelitian ini, peneliti

mengambil bahan alami yang lebih aman dari campuran kulit kayu nangka dan kapur sebagai pengganti sabun untuk menghambat terjadinya proses fermentasi pada nira kelapa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi FKIP UMS untuk persiapan, pembuatan dan pengaplikasian formulasi, pengujian derajat keasaman, kadar alkohol dan CO<sub>2</sub> serta di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Pertanian UNS untuk pengujian total asam.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Rangkap (RAL) pola faktor yang terdiri dari 2 faktor. Ada 8 kombinasi perlakuan, adapun faktor perlakuan sebagai berikut:

Faktor I	: Berat campuran (formulasi) kulit kayu nangka dan kapur (B)
B1	: 3 gram
B2	: 4 gram
Faktor II	: Perbandingan komposisi formulasi antara kulit kayu nangka dan kapur (P)
P0	: Kontrol (sabun batangan)
P1	: Kulit kayu nangka 50% dan kapur 50%
P2	: Kulit kayu nangka 65% dan kapur 35%
P3	: Kulit kayu nangka 35% dan kapur 65%

**Tabel 1.** Rancangan Percobaan.

	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
P			
P <sub>0</sub>		P <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	P <sub>0</sub> B <sub>2</sub>
P <sub>1</sub>		P <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
P <sub>2</sub>		P <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
P <sub>3</sub>		P <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> B <sub>2</sub>

Prosedur penelitian dimulai dengan mencampurkan serbuk kulit kayu kering dan kapur sirih (kering) dengan komposisi dan konsentrasi yang telah ditentukan. Memasukkan campuran kulit kayu nangka dan kapur ke dalam 1 liter nira kelapa. Menutup wadah dengan plastik dan didiamkan selama 24 jam. Melaksanakan uji kadar alkohol, gas CO<sub>2</sub> secara kualitatif dan uji total asam serta derajat keasaman secara kuantitatif pada nira kelapa.

**Tabel 2.** Rata-rata total asam dan derajat keasaman nira kelapa dengan penambahan campuran kulit kayu nangka dan kapur

Perlakuan	Rata-rata Total Asam (%wb)	Rata-rata Derajat Keasaman (pH)	Keterangan
P0B1	0,421	4,4	Sabun batangan dengan berat 3 gram
P0B2	0,311	4,7	Sabun batangan dengan berat 4 gram
P1B1	1,897	3,8	Kulit kayu nangka 50% dan kapur 50% dengan berat formulasi 3 gram
P1B2	1,706	4,2	Kulit kayu nangka 50% dan kapur 50% dengan berat formulasi 4 gram
P2B1	1,950	3,7	Kulit kayu nangka 65% dan kapur 35% dengan berat formulasi 3 gram
P2B2	1,804	3,9	Kulit kayu nangka 65% dan kapur 35% dengan berat formulasi 4 gram
P3B1	1,749	4,0	Kulit kayu nangka 35% dan kapur 65% dengan berat formulasi 3 gram
P3B2	1,810	3,9	Kulit kayu nangka 35% dan kapur 65% dengan berat formulasi 4 gram

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menguji total asam di Lab. Pangan dan Gizi Fakultas Pertanian UNS dan kadar alkohol, gas CO<sub>2</sub> dan pH pada nira kelapa dengan penambahan campuran kulit kayu nangka dan kapur di Lab. Biologi FKIP UMS. Uji total asam dan pH akan dianalisis menggunakan analisis secara deskriptif kuantitatif, serta kadar alkohol dan gas CO<sub>2</sub> dianalisis secara deskriptif kualitatif.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian total asam dan derajat keasaman nira kelapa dengan penambahan campuran kulit kayu nangka dan kapur dapat dilihat pada Tabel 2.

Secara kualitatif kadar alkohol dan CO<sub>2</sub> nira kelapa dengan penambahan campuran kulit kayu

angka dan kapur menunjukkan hasil seperti yang terlihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Kadar alkohol dan CO<sub>2</sub> nira kelapa dengan penambahan campuran kulit kayu angka dan kapur,

Perlakuan	Kadar Alkohol	Kadar CO <sub>2</sub>	Keterangan
P0B1	+	++	Sabun batangan dengan berat 3 gram
P1B1	++	+++	Kulit kayu angka 50% dan kapur 50% dengan berat formulasi 3 gram
P2B1	+	++	Kulit kayu angka 65% dan kapur 35% dengan berat formulasi 3 gram
P3B1	++	+++	Kulit kayu angka 35% dan kapur 65% dengan berat formulasi 3 gram
P0B2	+	+	Sabun batangan dengan berat 4 gram
P1B2	++	++	Kulit kayu angka 50% dan kapur 50% dengan berat formulasi 4 gram
P2B2	+	++	Kulit kayu angka 65% dan kapur 35% dengan berat formulasi 4 gram
P3B2	+	+	Kulit kayu angka 35% dan kapur 65% dengan berat formulasi 4 gram

Keterangan:

- +++ : Gelembung banyak dan atau bau alkohol sangat menyengat
- ++ : Gelembung sedang dan atau bau alkohol menyengat
- + : Gelembung sedikit dan atau bau alkohol kurang menyengat
- : Tidak terdapat gelembung dan atau tidak berbau (bau nira kelapa)

Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu untuk tujuan mengubah sifat bahan, agar dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat seperti alkohol. Menurut Idral (2012), fermentasi alkohol atau alkoholisasi adalah proses perubahan gula menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub> oleh mikroba, terutama oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Karbohidrat akan dipecah dahulu menjadi gula sederhana yaitu dengan

hidrolisis pati menjadi unit-unit glukosa.

Berdasarkan hasil penelitian campuran kapur dan kulit kayu angka kurang dapat menghambat fermentasi nira apabila dibandingkan menggunakan sabun batangan. Hal tersebut ditunjukkan dengan parameter primer hasil fermentasi meliputi total asam dan derajat keasaman yang membuktikan bahwa dengan berat yang sama formulasi kapur dan kulit kayu angka tidak

memiliki daya hambat yang lebih baik dari pada sabun.

Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor, diantaranya adalah berat formulasi campuran kapur dan kulit kayu nangka. Dengan menambah berat formulasi maka senyawa-senyawa yang terkandung dalam formulasi yang berfungsi sebagai anti fermentasi semakin tinggi pula.

Senyawa dari kulit kayu nangka yang berperan dalam menghambat fermentasi adalah tannin, alkaloid, saponin, flavanoid dan dari kapur adalah ion OH<sup>-</sup>. Menurut Browning (1966), sifat utama tannin tumbuh-tumbuhan tergantung pada gugusan phenolik - OH yang terkandung dalam tannin. Tannin mempunyai sifat atau daya bakterostatik, fungistatik dan merupakan racun.

Saponin membentuk busa koloida dalam air dan memiliki sifat detergen yang baik (Chapagain, 2005). Saponin beracun bagi binatang berdarah dingin tetapi tidak beracun bagi manusia karena tidak diadsorpsi dari saluran pencernaan. Daya racun saponin akan hilang

dengan sendirinya dalam waktu 2-3 hari dalam air dan akan berkurang daya racunnya jika digunakan pada larutan berkadar garam rendah dan tahan terhadap pemanasan (de Silva, 1972).

Robinson (1995) menyatakan bahwa alkaloid adalah senyawa pahit yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Manfaat alkaloid dalam bidang kesehatan antara lain menaikkan atau menurunkan tekanan darah dan melawan infeksi mikrobial (Carey, 2006).

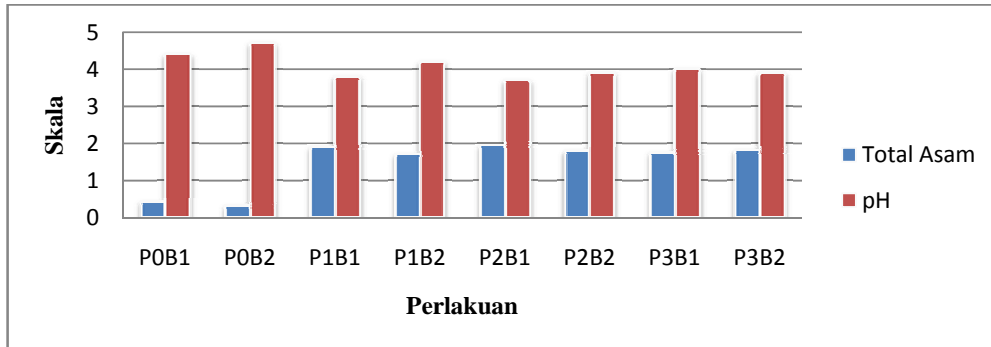
Flavonoid dapat digunakan sebagai anti bakteri, anti alergi, sitotoksik, dan anti hipertensi (Sriningsih, 2008).

Kapur akan mempertahankan pH nira tetap tinggi, sehingga dapat menghambat terjadinya hidrolisa baik oleh jasad renik maupun pengaruh asam. CaO atau kapur di dalam air membentuk Ca(OH)<sub>2</sub>. Selanjutnya menghasilkan ion OH<sup>-</sup> bebas yang membuat larutan alkalis. Pada prinsipnya, penambahan kapur dalam nira akan menyebabkan kenaikan pH nira akibat ion OH<sup>-</sup> (Erwinda, 2014).



Efektifitas campuran kapur dan kulit kayu nangka sebagai anti

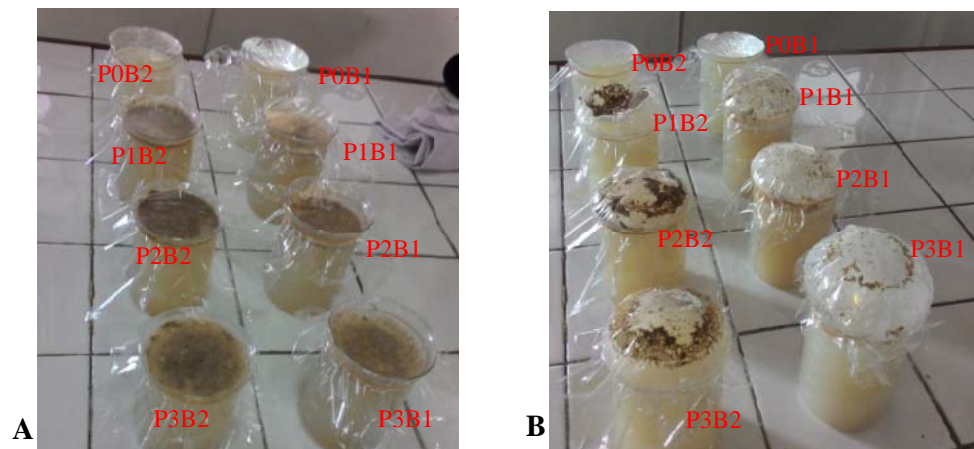
fermentasi nira kelapa dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Histogram rata-rata total asam dan derajat keasaman nira kelapa dengan penambahan campuran kulit kayu nangka dan kapur.

Berdasarkan hasil penelitian secara kualitatif, nira kelapa pada semua perlakuan campuran kapur dan kulit kayu nangka menghasilkan

kadar alkohol serta gas CO<sub>2</sub> yang lebih banyak jika dibandingkan dengan kontrol (menggunakan sabun). (Gambar 2)



**Gambar 2.** Nira kelapa sebelum diinkubasi (A) dan nira kelapa setelah diinkubasi selama 24 jam (B)

Gambar 2 menunjukkan perbedaan nira kelapa sebelum dan sesudah mengalami fermentasi selama inkubasi 24 jam. Selama inkubasi 24 jam nira kelapa dalam

tabung erlenmeyer ditutup dengan plastik dan diikat menggunakan tali karet. Setelah 24 jam inkubasi penutup plastik mengembang, menandakan adanya gas CO<sub>2</sub>

indikasi terjadinya fermentasi. Selain mengembangnya penutup plastik, indikasi lain adanya gas CO<sub>2</sub> adalah gelembung-gelembung kecil nira kelapa yang naik ke permukaan. Hal ini menandakan bahwa proses fermentasi pada nira kelapa masih berlangsung. Banyak sedikitnya gelembung-gelembung kecil pada nira kelapa ini digunakan sebagai indikator untuk parameter kualitatif kadar CO<sub>2</sub>. Semakin banyak gelembung maka semakin tinggi kadar CO<sub>2</sub> hasil fermentasi, begitu pula sebaliknya semakin sedikit gelembung maka semakin rendah kadar CO<sub>2</sub> hasil fermentasi. Kadar CO<sub>2</sub> tertinggi terdapat pada perlakuan P1B1 (kulit kayu nangka 50% dan kapur 50% dengan berat formulasi 3 gram) dan P3B1 (kulit kayu nangka 35% dan kapur 65% dengan berat formulasi 3 gram) sedangkan kadar CO<sub>2</sub> terendah terdapat pada perlakuan P0B2 (sabun batangan dengan berat 4 gram) dan P3B2 (Kulit kayu nangka 35% dan kapur 65% dengan berat formulasi 4 gram). Berdasarkan hasil pengamatan secara kualitatif tersebut di atas dengan berat formulasi 4

gram dari 35% kulit kayu nangka dan 65% kapur (P3B2) menunjukkan daya hambat fermentasi yang sama dengan sabun batangan. Artinya berdasarkan daya hambat fermentasi ditinjau dari kadar CO<sub>2</sub> secara kualitatif, komposisi dan konsentrasi formulasi perlakuan P3B2 dapat digunakan sebagai pengganti sabun batangan.

Secara kualitatif kadar alkohol dapat diketahui dengan baunya. Berdasarkan hasil pengamatan kadar alkohol setiap perlakuan relatif sama, namun terdapat 3 perlakuan (P1B1, P3B1 dan P1B2) diketahui memiliki kadar alkohol lebih tinggi yang diindikasikan dengan bau nira kelapa lebih menyengat dari pada perlakuan lain.

Berdasarkan penelitian kuantitatif dapat diketahui bahwa formulasi kapur dan kulit kayu nangka belum dapat menggantikan sabun untuk menghambat fermentasi nira kelapa, walaupun secara kualitatif formulasi ini sudah dapat digunakan untuk pengganti sabun. Dengan demikian maka formulasi tersebut perlu diperbaiki untuk dapat

menggantikan peran sabun sebagai penghambat fermentasi nira kelapa agar dapat memenuhi kualitas bahan baku pembuatan gula jawa.

### **SIMPULAN**

Secara kuantitatif hasil penelitian total asam dan derajat keasaman nira kelapa dengan penambahan campuran kulit kayu nangka dan kapur belum dapat menggantikan sabun untuk menghambat fermentasi.

### **SARAN**

Bagi peneliti yang akan datang perlu menambah berat formulasi agar memperoleh hasil yang dapat menggantikan sabun sebagai penghambat fermentasi nira kelapa.

Perlu diadakan perbandingan hasil berdasarkan berat formulasi antara formulasi kering (yang sedang diteliti) dengan formulasi basah.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Browning, B. L. 1966. "Methods of Wood Chemistry". Vol I, II. Interscience Publisher. New York.

Carey, Francis A., 2006. *Organic Chemistry*, 6th ed., New York: McGraw Hill, 954.

Chapagain, B.P., dan Wiesman, Z., (2005), "Larvicidal Activity of the Fruit Mesocarp Extract of *Balanites aegyptiaca* and its Saponin Fractions against *Aedes aegypti*", Dengue Bulletin, 29.

Cowan, M. M. 1999. *Plant Products As Antimicrobial Agents*. Clinical Microbiology Reviews : 564-582. American Society for Microbiology.

De Silva, U.L.L., G.R. Roberts, (1972), "Products From Tea Seeds – Extraction and Properties of Saponin", Tea Research Institute, Sri Lanka, Tea O,43 (3): 91-94.

Ersam, T. 2001. *Senyawa Kimia Makromolekul Beberapa Tumbuhan Artocarpus Hutan Tropika Sumatera Barat*. Disertasi. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Erwinda, M. D., dkk. 2014. *Pengaruh pH Nira Tebu (Saccharum officinarum) dan Konsentrasi Penambahan Kapur Terhadap Kualitas Gula Merah*. Universitas Brawijaya Malang. Volume 2 Nomor 3.

- Idral, Salim, Mardiyah. 2012. *Pembuatan Alkohol dari Ampas Sagu dengan Proses Hidrolisis Asam dan Menggunakan Saccharomyces cerevisiae*. Jurnal Kimia Unand, Volume 1 (No. 1).
- Lubis, R.F., Rona J. Nainggolan, Mimi Nurminah. 2013. *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Bahan Pengawet Alami Pada Nira Aren Selama Penyimpanan Terhadap Mutu Gula Aren Cair*. USU Medan. Volume 1 Nomor 4.
- Maynard, A. J. 1990. *Methods in food analysis*. Academic Press, New York.
- Naufalin Rifda, Tri Yanto, dan Abdulloh Goro Binardjo. 2012. *Penambahan Konsentrasi  $Ca(OH)_2$  dan Bahan Pengawet Alami untuk Peningkatan Kualitas Nira Kelapa*. Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto. Volume 12 Nomor 2.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB, Bandung.
- Sriningsih. 2008. *Analisa Senyawa Golongan Flavonoid Herba Tempuyung (Sonchus arvensis L)* : [www.indonesia.com/intisari/1999/juni/tempuyung.htm](http://www.indonesia.com/intisari/1999/juni/tempuyung.htm). (diakses tanggal 4 September 2015).
- Trisnamukti, Roy H., Sutrisno, Ela T., Fatimah, Dewi. 1999. *Perubahan Kenaikan Titik Didih dan Panas Jenis Larutan pada Pembuatan Gula Semut Aren (Arenga pinnata)*, *Buletin IPT*, 5: 36-40.
- Zakaria, Z.A., Zaiton, H., Henie, E.F.P., Jais, A.M.M., and Zainuddin, E.N.H. 2007. *In vitro antibacterial activity of Averrhoa bilimbi L. leaves and fruits extracts*. *International Journal of Tropical Medicine*. 2(3): 96-100.