

## KAJIAN PEMANFAATAN CNSL SEBAGAI SUBSTITUSI BAHAN AKTIF OBAT NYAMUK BAKAR

Hernani, Edy Mulyono dan Risfaheri

Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian

### ABSTRAK

CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) merupakan cairan yang berasal dari kulit gelondong mete setelah melalui proses pengepresan dingin atau ekstraksi dengan pelarut organik. Penggunaan utamanya antara lain dalam industri kayu (cat, pernis) dan minyak rem. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pemanfaatan CNSL sebagai bahan aktif obat nyamuk dan dapat mensubstitusi senyawa allethrin. Penelitian dilakukan dari bulan Juli sampai November 2004. Metode penelitian yang digunakan antara lain, analisis mutu terhadap bahan baku, meliputi penentuan berat jenis, bilangan asam, bilangan penyabunan, bilangan Iod (CNSL), bahan pengisi meliputi kadar air, kadar serat, karbohidrat, amilosa, tanin dan ligin. Pembuatan formula dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor A (jenis bahan aktif,  $A_1 =$  CNSL kasar;  $A_2 =$  CNSL dekarboksilasi) dan faktor B (konsentrasi bahan aktif/  $B_1 =$  CNSL + allethrin / 0 % + 100 %;  $B_2 =$  CNSL + allethrin / 25 % + 75 %;  $B_3 =$  CNSL + allethrin / 50% + 50%),  $B_4 =$  CNSL + allethrin / 75 % + 25%), dan  $B_5 =$  100 % CNSL). Produk I dibuat secara manual dan produk II secara pabrikan. Untuk mutu produk dilakukan penentuan kadar air, waktu bakar, densitas dan  $LD_{50}$ . Hasil analisis terhadap mutu bahan baku menunjukkan bahwa terjadi penurunan bilangan asam, bilangan penyabunan dan berat jenis, sedangkan bilangan Iod meningkat antara CNSL kasar dan dekarboksilasi. Kadar air untuk bahan pengisi sekitar 7-8 %, kadar serat terendah pada onggok (16,34 %) dan tertinggi pada kayu lengket (62,16 %). Kadar tanin tertinggi pada kayu lengket dan terendah pada kayu biasa; sedangkan lignin tertinggi pada kayu biasa (19,41 %) dan terendah pada kayu lengket (17,05 %). Hasil analisis terhadap produk menunjukkan bahwa produk I mempunyai densitas dengan kisaran 0,52-0,64 jauh lebih kecil dibandingkan dengan produk II (0,68-0,82). Untuk efektifitas ternyata  $LD_{50}$  produk I bisa mencapai komposisi CNSL + allethrin 50 + 50 %, sedangkan produk II hanya 25 + 75 %. Waktu bakar produk I tidak memenuhi kriteria persyaratan, karena kisaran tertinggai hanya 3,34 jam, sedangkan produk II bisa mencapai hasil tertinggi 7,55 jam dari perlakuan  $A_2B_1$ .

**Kata kunci :** CNSL, substitusi, obat nyamuk

### ABSTRACT

CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) is an by product liquid from processing of cashew kernels which is extracted with organic solvent or cold process. So far, the main used is in industrially such as wood paint, varnishes and brake oils. The aim of the research was to find out the usage of CNSL as a active compound of coil mosquito and could substitute the allethrin. The research was conducted since July to November 2004. The method of the research as follows : analyses the quality of raw material such as determine of specific gravity, acid number, saponification number, Iodine number for CNSL; moisture content, fiber, carbohydrate, amylose, tanin and lignin content for filler. The made of formula was designed randomized factorial. Factor A was variety of active compound this is  $A_1$  : crude CNSL and  $A_2$  : CNSL carboxylation. Factor B was concentration of active compound whereas  $B_1$  : CNSL + allethrin / 0 % + 100 %;  $B_2$  : CNSL + allethrin / 25 % + 75 %;  $B_3$  : CNSL + allethrin / 50 % + 50 %;  $B_4$  : CNSL + allethrin / 75 % + 25 % and  $B_5$  : CNSL + allethrin / 100 % + 0 %. Product I was made manually and product II was made using machine. The quality of product was analyses for the moisture content, fire time, density and effectivity. The result showed that the quality of raw material such acid, saponification numbers and specific gravity were decreased, however, Iodine number was increased. The moisture content of filler ranging from 7 to 8 %, the lowest fiber content was from onggok (16.34 %) and the higher was from sticky wood (62.16 %). The higher tannin content from wood (19.4 %) and the lowest was sticky wood (17.05 %). From the product was showed that both product had moisture content

ranging from 6,59 to 9,10 % (product I) and 7,56 to 10,40 %, (product II). Therefore, product I had density and fire time lower than product II. Effectives of both product gave product I better than product II.

Keywords : CNSL, substitution, mosquito coil.

## PENDAHULUAN

CNSL (Cashew NutShell Liquid) merupakan cairan yang berasal dari kulit gelondong mete. Proses yang digunakan dengan pengepresan atau ekstraksi menggunakan pelarut organik seperti heksan, toluen. Pemanfaatan dari CNSL adalah sebagai bahan baku pembuatan vernis, cat, minyak rem, insektisida, minyak peleburan logam (Risfaheri *et al.*, 2004). Komponen kimia penyusun CNSL antara lain, asam anakardat, kardanol, metil kardol dan kardol, ternyata asam anakardat bersifat repellent dan mempunyai sifat sebagai antibakteri (Shepard, 1951; Sullivan *et al.*, 1982; Muroi *et al.*, 1993). Pada proses pemanasan, asam anakardat sangat mudah terkarboksilasi membentuk kardanol (Sullivan *et al.*, 1982).

Obat nyamuk bakar biasanya digunakan untuk mengusir nyamuk secara efektif dalam upaya menghindari penyakit yang disebarkan oleh nyamuk, seperti malaria dan demam kuning. Komponen yang ada dalam suatu formula biasanya mengandung insektisida, fungisida, pewarna dan parfum. Ada beberapa bentuk formula, antara lain cair, aerosol dan bakar.

Obat nyamuk bakar merupakan suatu alat yang cukup efektif dalam sistim pemakaian insektisida, tetapi sangat perlu diperhatikan mengenai banyaknya bahan aktif yang ditambahkan. Penggunaan bahan aktif untuk obat nyamuk biasanya tidak dalam bentuk tunggal tetapi dicampur dengan bahan aktif lainnya untuk meningkatkan efektivitas. Untuk senyawa allethrin dicampur dengan transfluthrin dengan perbandingan 0,1 % + 0,03 % (Ramesh *et al.*, 2001). Bahkan dalam bentuk aerosol 2 senyawa piretroid, yaitu deltamethrin dicampur dengan allethrin (0,02 % + 0,13 %). Menurut penelitian dari suatu perguruan tinggi di Amerika, dinyatakan bahwa obat nyamuk bakar yang berasal dari Indonesia dan negara-negara Asia, terutama Cina mengandung senyawa yang tidak diinginkan yaitu S-2 (Oktaklorodipropil eter). Pada saat terjadi pembakaran, maka senyawa ini akan terurai menjadi bis klorometil eter (BCME) yang berbentuk asap, dan bisa menyebabkan penyakit kanker paru-paru (Anon, 2003; Serena, 2003). Secara umum, obat nyamuk bakar bisa digunakan didalam atau diluar ruangan tergantung pemakaiannya. Konsumen terbesarnya adalah masyarakat Asia, Afrika dan Amerika Selatan.

Penduduk di Cina dan Indonesia sebagian besar menggunakan obat nyamuk bakar, dan setiap tahun bisa terjual sekitar 7 billion (Serena, 2003). Selain menguntungkan, obat nyamuk bakar mempunyai kerugian akibat asap yang ditimbulkan, karena akan sangat berbahaya bagi kesehatan terutama dari senyawa-senyawa organik volatil penyebab penyakit kanker (Weili *et al.*, 2003). Dilaporkan pula bahwa emisi dari formaldehid dari asap sama dengan pembakaran 51 butir rokok.

Selama ini, bahan aktif yang digunakan dalam formulasi adalah senyawa sintetik allethrin atau piretrin dan transfluthrin. Dalam upaya mencari peluang untuk mengurangi bahan kimia yang berbahaya, dicoba memanfaatkan bahan alami sebagai bahan aktif dalam formula obat nyamuk bakar. Untuk itu akan dicoba membuat suatu formula obat nyamuk bakar dengan menggunakan bahan alami, yaitu CNSL. Tujuannya untuk mengurangi pemakaian bahan aktif sintesis karena CNSL cukup banyak tersedia di Indonesia. Dalam percobaan ini akan dipakai allethrin sebagai sinergis.

## METODOLOGI

Metode penelitian yang akan dilakukan meliputi

- Analisis mutu bahan baku seperti penentuan kadar air, kadar karbohidrat, kadar serat, lignin dan tanin untuk kayu, kadar amilosa untuk onggok. Untuk bahan aktif analisis kimia meliputi penentuan berat jenis, bilangan asam, bilangan Iod dan bilangan penyabunan.
- Pembuatan produk  
Dalam pembuatan obat nyamuk bakar digunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 2 faktor. Faktor 1 adalah jenis bahan aktif (A : A<sub>1</sub> = CNSL sebelum karboksilasi, A<sub>2</sub> + CNSL setelah karboksilasi). Faktor 2 adalah konsentrasi bahan aktif (B)  
B<sub>1</sub> = CNSL + allethrin (0 % + 100 %)  
B<sub>2</sub> = CNSL + allethrin (25 % + 75 %)  
B<sub>3</sub> = CNSL + allethrin (50 % + 50 %)  
B<sub>4</sub> = CNSL + allethrin (75 % + 25 %)  
B<sub>5</sub> = CNSL + allethrin (100 % + 0 %).

Komposisi dari formula antara lain :

1. Bahan aktif : 0,25 %
  2. Bahan pengisi : tepung batok kelapa, tepung kayu, onggok dan tepung kayu lengket : 95 %
  3. Potassium nitrat : 0,1 %
  4. Pengawet : 0,32 %
  5. Pewarna : 0,2 %
  6. Parfum/aroma : 0,2 %
- Analisis kimia  
Analisis yang dilakukan terhadap produk meliputi :
    1. Uji efektivitas produk terhadap nyamuk menggunakan uji statistik ANOVA, apabila ada beda nyata diteruskan ke uji Duncan dan semua data ditransformasi ke  $\sqrt{x+1}$
    2. Analisis sifat fisik dan kimia, seperti penentuan kadar air, densitas, lama waktu bakar

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap CNSL sebagai bahan aktif utama menunjukkan bahwa proses karboksilasi akan menghasilkan perbedaan nilai karakteristiknya (Tabel 1.). Terjadinya proses dekarboksilasi akan meningkatkan bilangan Iod, tetapi menurunkan bilangan asam, penyabunan dan berat jenis. Secara umum, sebelum mengalami proses dekarboksilasi, CNSL mengandung asam anakardat (60-82 %), kardol (15-20 %), kardanol (10 %) dan 2-metil kardol (6,5 %), setelah mengalami dekarboksilasi akan terjadi peningkatan kadar kardanol akibat perubahan asam anakardat (Kumar *et al.*, 2002; Sullivan *et al.*, 1982). Perubahan senyawa yang terjadi dari menguapnya CO<sub>2</sub> sebagai gas dari asam anakardat pada waktu terjadi proses pemanasan .

Tabel 1. Hasil analisis kimia CNSL dan CNSL dekarboksilasi

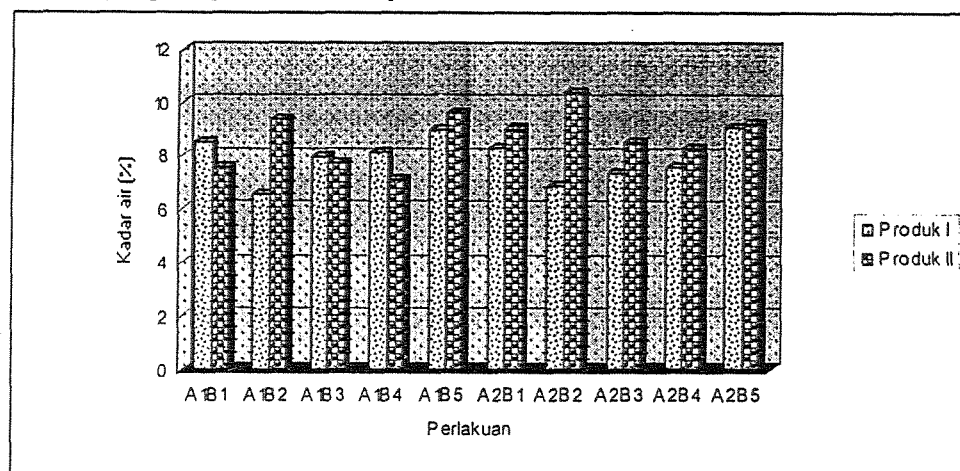
No	Karakteristik	CNSL	CNSL dekarboksilasi
1	Bilangan asam	111,93	41,66
2	Bilangan penyabunan	187,71	110,92
3	Bilangan Iod	133,34	146,40
4	Berat jenis	1,01	0,96

Untuk uji kualitas bahan baku yang digunakan sebagai bahan pengisi formulasi obat nyamuk, ternyata onggok mempunyai kandungan karbohidrat cukup tinggi dibandingkan bahan pengisi lainnya (Tabel 2). Karbohidrat dan amilosa sangat dibutuhkan sebagai bahan pelengket dalam formulasi selain kayu lengket, karena berfungsi akan meningkatkan daya rekat dari formula. Untuk lignin ternyata kayu lengket termasuk yang mempunyai kadar lignin yang rendah (< 18 %) dibandingkan kayu yang mempunyai kadar yang sedang untuk jenis kayu daun lebar. Dikatakan bahwa untuk kayu berdaun lebar (hardwood) kadar lignin diklasifikasikan atas 3 jenis, yaitu kadar lignin tinggi 33 %, sedang 18-32 % dan rendah 18 % (Rosid, 1982).

Tabel 2. Hasil analisis bahan pengisi formulasi

Jenis analisis	Onggok	Kayu lengket	Kayu	Batok
Kadar air, %	8,57	6,97	8,47	8,96
Kadar serat, %	16,34	28,37	35,69	32,37
Karbohidrat, %	68,63	62,16	51,89	55,92
Amilosa, %	11,13	-	-	-
Tannin, %	-	6,36	1,65	2,53
Lignin, %	-	17,05	19,41	18,88

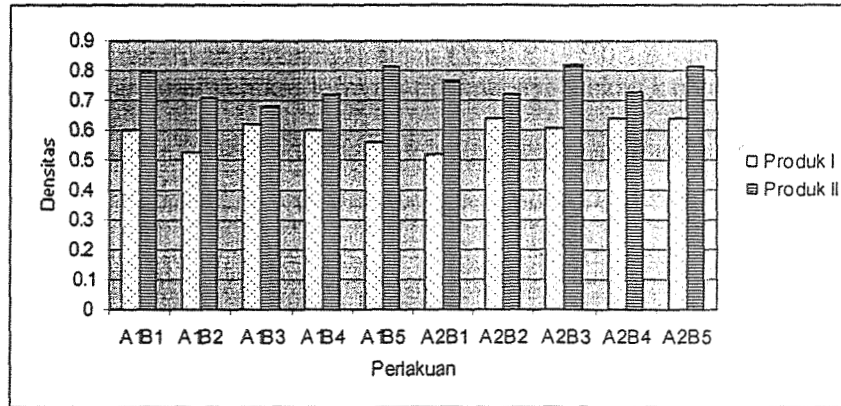
Untuk kadar air produk ternyata setiap perlakuan dari Produk I mempunyai nilai kadar air yang sebagian besar lebih kecil dari produk II (Gambar 1). Hal ini kemungkinan karena kondisi pengeringan dari kedua produk tersebut berbeda.



Gambar 1. Histogram pengaruh perlakuan terhadap kadar air produk

Dari nilai densitas terlihat bahwa nilai produk II jauh lebih tinggi dari produk I (Gambar 2). Hal ini kemungkinan pengaruh keseragaman produk yang dihasilkan hampir tidak seragam. Secara ideal, semakin tinggi nilai densitas akan semakin lama waktu bakarnya; tetapi disini terlihat bahwa densitas tidak berpengaruh terhadap waktu bakar.

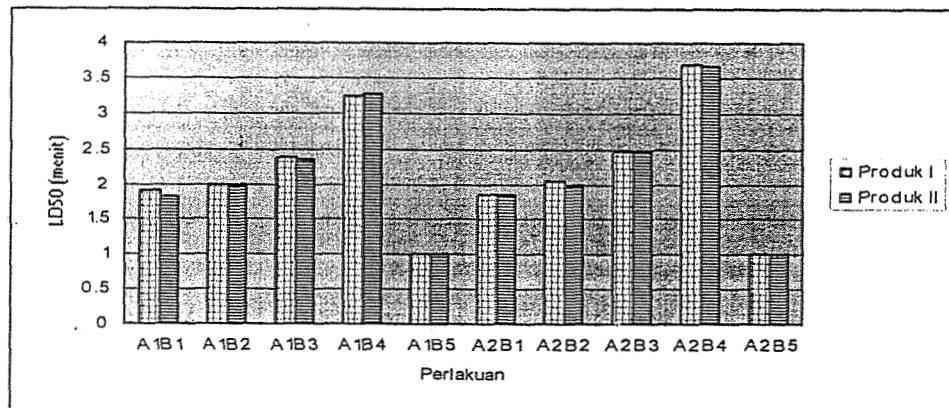
Kemungkinan yang terjadi adalah pada saat pembuatan formula, pencampuran adonan kurang sempurna sehingga tingkat kepadatannya berbeda pada saat terjadi proses pencetakan. Penggunaan alat yang kurang sempurna seperti faktor penekanan sangat mempengaruhi mutu produk yang dihasilkan.



Gambar 2. Histogram pengaruh perlakuan terhadap densitas formula obat nyamuk

Untuk nilai uji efektifitas ternyata CNSL kasar (tidak dikarboksilasi) menghasilkan waktu yang lebih baik dibandingkan yang telah dikarboksilasi. Hal ini terjadi karena asam anakardat jauh lebih toksik dibandingkan kardanol, karena bersifat sebagai anti mikroba seperti anti bakteri terhadap Gram positif dan anti jamur, dan berkhasiat untuk pengobatan seperti antitumor, anti jerawat (Kumar *et al.*, 2002; Paramashivappa *et al.*, 2001; Muroi *et al.*, 1993). Menurut Avelar *et al.*, (2000), senyawa-senyawa dalam CNSL bisa dikembangkan lebih lanjut menjadi berbagai produk karena berpotensi sebagai bakterisida, germisida, desinfektan dan sanitasi agent khususnya dalam industri susu. Bentuk aktivitas tersebut bisa dimanfaatkan setelah melalui proses transformasi sintesa menjadi senyawa yang mempunyai berat molekul tinggi dengan pemasukan gugus nitrogen yang sangat stabil, larut dalam air dan tidak berbau.

Hasil uji efektifitas obat nyamuk baik produk I ataupun produk II terlihat bahwa penambahan CNSL tidak dikarboksilasi sampai 50 % masih cukup efektif karena mempunyai nilai LD50 kurang dari 5 menit. Akan tetapi untuk CNSL dekarboksilasi hanya sampai penambahan 25 %. Hasil terbaik dari produk I adalah perlakuan A1B2, A1B3, A1B4 dan A2B2, yaitu campuran CNSL kasar + allethrin (25 % + 75 %), (50 % + 50 %), (75 % + 25 %) dan CNSL dekarboksilasi + allethrin (25 % + 75 %). Untuk produk II hanya A1B2, A1B3 dan A2B2, yaitu CNSL kasar + allethrin (25 % + 75 %), (50 % + 50 %) dan CNSL dekarboksilasi + allethrin (25 % + 75 %). Dengan demikian, CNSL mempunyai peluang untuk dikembangkan sebagai bahan pengganti obat nyamuk dalam upaya mengurangi pemakaian bahan sintetik. Ekstrak bahan alami yang dibuat formula bahan aktif obat nyamuk dikatakan sangat aman (WHO, 1989). Allethrin sebagai bahan aktif telah dicoba secara oral ke tikus ternyata tidak menyebabkan kanker pada dosis 2000 mg/kg selama 2 tahun.

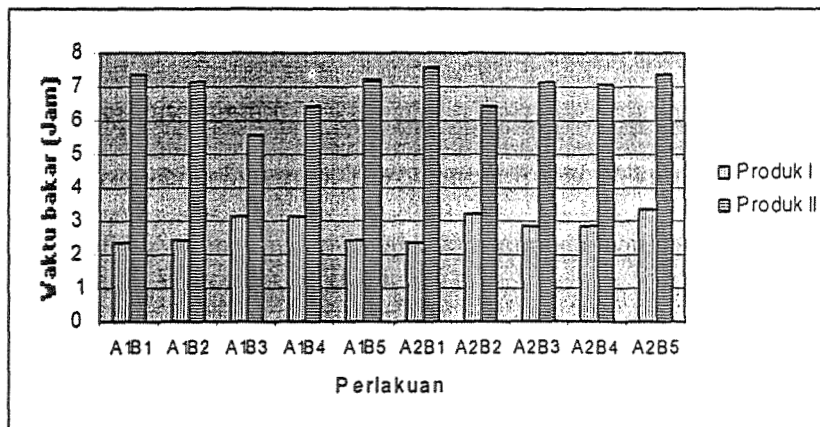


Gambar 3. Histogram pengaruh perlakuan terhadap uji efektifitas obat nyamuk

Dari Gambar 3 terlihat bahwa bahan aktif formula yang terbaik adalah CNSL kasar atau bahan CNSL yang masih banyak mengandung asam anakardat. Penambahan allethrin juga sangat berpengaruh terhadap efektifitas obat nyamuk, dimana semakin rendah konsentrasi allethrin yang ditambahkan, maka efektifitasnya akan semakin rendah. Senyawa lain yang bisa dimanfaatkan dalam formula adalah permetrin, piretrin.

Saat ini para ahli mencoba mengembangkan senyawa alami sebagai bahan aktif obat nyamuk seperti ekstrak piretrum (*Chrysanthemum cinerariacfolium*) yang mengandung senyawa turunan piretroid, yaitu piretrin I, II, sinerin I, II (Hawley, 1981). Piretrum telah teruji sebagai serangga repellen yang cukup kuat karena mempunyai sifat cepat daya toksiknya rendah terhadap manusia, aktifitas spektrum cukup luas (Anon, 1996). Bahkan telah diidentifikasi pula senyawa kimia dari minyak atsiri *Eucalyptus camaldulensis*, yaitu eucedamol dan 4-isopropilbenzil alkohol yang bersifat repellen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (Watanabe *et al.*, 1993). Senyawa lain yang telah diidentifikasi oleh Nishimura *et al.*, (1986) dan berpotensi sebagai repellen terhadap nyamuk adalah *cis* dan *trans-p*-metan-3,8 dari *E.citriodora*. Dari hasil penelitian beberapa ahli terhadap obat nyamuk menunjukkan bahwa bila formula menggunakan senyawa oktakhlorodipofil eter atau dikenal sebagai S-2 bersifat karsinogenik terhadap paru-paru, karena asap yang dihasilkan mengandung senyawa bisklorometil eter (BCME) (Serena, 2003). Produk yang mengandung senyawa tersebut telah dilarang beredar di USA, tetapi masih ada juga yang beredar yang tujuannya berbeda yaitu untuk mengobati virus nil.

Untuk konversi waktu bakar ternyata produk I tidak memenuhi persyaratan karena kurang dari 5 jam. Obat nyamuk bakar harus mempunyai waktu bakar sekitar 5- 8 jam (Gambar 4). Interaksi perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (7,55 jam) menunjukkan hasil yang tertinggi dibandingkan dengan interaksi perlakuan yang lain dan berbeda nyata dengan A<sub>1</sub>B<sub>3</sub> (5,55 jam), A<sub>1</sub>B<sub>4</sub> (6,42 jam), A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (6,40 jam) dan A<sub>2</sub>B<sub>5</sub> (7,33 jam). Untuk nyamuk antara lain bisa menyebabkan penyakit malaria, demam kuning, *encephalitis* (Anon, 2003b).



Gambar 4. Histogram pengaruh perlakuan terhadap waktu bakar obat nyamuk

### KESIMPULAN

Bahan aktif yang digunakan, yaitu CNSL kasar mempunyai bilangan asam, bilangan penyabunan dan berat jenis lebih tinggi dari CNSL dekarboksilasi; sedangkan bilangan Iod lebih kecil. Untuk bahan pengisi, yaitu onggok, kayu lengket, kayu dan batok kelapa mempunyai kadar serat masing-masing 16,34 %, 28,37 %, 35,69 % dan 32,37 %. Karbohidrat tertinggi dari onggok (68,63 %) diikuti oleh kayu lengket (62,16 %), batok kelapa (55,92 %) dan kayu (51,89 %). Amilosa hanya ditemukan pada onggok (11,13 %). Kadar air produk I dan produk II berkisar antara 6,56 % - 10,40 %. Nilai densitas dari produk I lebih kecil dibandingkan produk II. Hasil uji efektifitas LD<sub>50</sub> untuk produk I dan produk II ternyata dari perlakuan yang hampir sama, yaitu A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, A<sub>1</sub>B<sub>3</sub>, A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>. Waktu bakar dari produk I tidak memenuhi syarat, karena hanya 3 jam.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anon. 2003. <http://www.sciencedaily.com/releases/2003/09/030908072025.htm>
- Anon. 2003b. Mosquito control.
- Anon. 1996. Formulating pyrethrum. The pyrethrum Bureu, Nakuru, Kenya. 33 hal.
- Carruthers, W. 1990. Some modern methods of organic synthesis. 3<sup>rd</sup> Ed. Billings & Sons, Ltd., Worcester, England. 526 p.
- Hawley, G.G. 1981. The condensed chemical dictionary. 10<sup>th</sup> Ed. D.Van Nostrand reinhold Company Inc., New York. 1135 hal.
- Hernani dan Eddy Mulyono. 1999. Studi proses hidrogenasi pada komponen kimia CNSL (Cashew Nut Shell Liquid. Bull. Littro. X 61(1) : 56-61

- Kumar, P.P; R. Paramashivappa; P.J. Vithayathil; P.V.S. Rao and A.S. Rao. 2002. Process for isolation of cardanol from technical cashew (*Anarcadium occidentale* L) nut shell liquid. J.Agric. Food Chem. 50 : 4705-4708.
- Muroi, H; A. Kubo and I. Kubo. 1993. Antimicrobial activity of cashew apple flavor compounds. J. Agric. Food Chem. 41 : 1106-1109.
- Nishimura, H; J. Mizutani; T. Umino; T. Kurihara. 1986. New repellents against mosquitos, p-menthane-3,8-diols in *Eucalyptus citriodora* and related compounds. Paper presented at the 6<sup>th</sup> International Congress of Pesticide Chemistry, Ottawa.
- Paramashivappa, R; P.P. Kumar; P.J. Vithayathil and A.S. Rao. 2001. Novel method for isolation of major phenolic constituents from cashew (*Anarcadium occidentale* L.) nut shell liquid. J. Agric. Food Chem. 49 : 2548-2551.
- Ramesh, A; A. Vijayalakshmi. 2001. Monitoring of allethrin, deltamethrin, esbiothon, prallethrin and transfluthrin in air during the use of house hold mosquito repellents. J. Environ Monit. 3 (2) : 191-193.
- Rosid, M. 1982. Analisis kimia beberapa jenis kayu Indonesia. Laporan BPHH. 159 : 21-24.
- Serena, G. 2003. Mosquito coils may cotain carcinogen. HealthDayNews : 1-3.
- Shepard, H.H. 1951. The chemistry and action of insecticides. Mc Graw Hill Book, Co., Inc. New York. 501 hal.
- Sullivan, J.T; C.S Richards; H.A Lyoid and G Krishna. 1982. Anacardic acid : molluscicide in cashew nut shell liquid. Planta Medica. 44 : 175-177.
- Weili, L; Z. Junfeng; J.H. Hashim; J. Jalaludin; Z. Hashim and B.D Goldstein. 2003. Mosquito coils emissions and health implications. Environ Health Perspect. 111 (12) : 1454-1460.
- WHO. 1989. Allethrins health and safety guide IPCS/International Programme on Chemical Safety. Health and safety guide No. 21.