

**ISOLASI CASHEW NUT SHELL LIQUID DARI KULIT BIJI JAMBU METE  
(*Anacardium occidentale* L) DAN KAJIAN BEBERAPA SIFAT FISIKO-KIMIANYA**

**I N. Simpen**

*Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran*

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang isolasi *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL) dari kulit biji jambu mete secara ekstraksi padat-cair dan mengkaji beberapa sifat fisiko-kimianya. Metode ekstraksi padat-cair yang digunakan tersebut adalah ekstraksi dengan pelarut campuran kloroform-etanol perbandingan 3:1, 1:1, 1:3 dan heksana-etanol perbandingan 3:1, 1:1, 1:3. Hasil ekstraksi yang diperoleh, diuji beberapa sifat fisiko-kimianya meliputi massa jenis, viskositas, bilangan asam, dan bilangan iod. Hasil ekstraksi dengan rendemen tertinggi dan kualitas kategori baik dianalisis menggunakan GC-MS (kromatografi gas-spektrometer massa) dan spektrofotometer inframerah (IR) untuk membuktikan apakah senyawa anakardat merupakan senyawa penyusun utama dari CNSL.

CNSL hasil ekstraksi menggunakan campuran pelarut heksana-etanol perbandingan 3:1 diperoleh rendemen tertinggi (44,38%) dengan massa jenis 0,9352 g/mL, viskositas 8,98 poise, bilangan asam 96,94 mg NaOH/g CNSL, dan bilangan iod 86,98 g iod/100 g CNSL. Hasil analisis GC-MS dan inframerah menunjukkan bahwa senyawa penyusun utama CNSL adalah asam anakardat.

Kata kunci : isolasi, *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL), jambu mete, ekstraksi

**ABSTRACT**

The research on the isolation of Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) from seed husk of cashew nut by solid-liquid extraction has been carried out. The extraction used mixture of chloroform-ethanol (3:1, 1:1, 1:3) and hexane-ethanol (3:1, 1:1, 1:3). The extract was analysed for its physico-chemical properties namely density, viscosity, acidity, and iod number. The extract with highest rendement was analysed by GC-MS (gas chromatography-mass spectrometry) and infrared (IR) spectrophotometer to prove that anacardic was the mayor component of CNSL.

The highest rendement (44.38 %) was resulted from the extraction using 3:1 hexane-ethanol. The extract has a density of 0.9352 g/mL, a viscosity of 8.98 poise, acid of 96.94 mg NaOH/g CNSL, and 86.98 g iod/100g CNSL. The GC-MS and IR analyses showed that the major component of CNSL was anacardic acid.

Keywords : isolation, *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL), cashew nut, extraction

**PENDAHULUAN**

Tanaman jambu mete atau dengan nama latin *Anacardium occidentale* L merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi (Saragih dkk., 1994). Seperti halnya di Lombok (NTB), Jawa Tengah, dan Sulawesi sebagai daerah penghasil biji mete komoditi ekspor sebagai sumber peraih devisa sehingga memiliki peluang untuk menumbuhkan perekonomian di negara kita. Namun saat ini

pemanfaatannya baru terbatas hanya pada biji metenya saja, terutama pemanfaatannya sebagai makanan ringan dan untuk bahan pengisi kue. Satu bagian dari manfaat tumbuhan jambu mete selain kulit batang, pucuk daun, dan daging buahnya yang ternyata belum banyak dikenal masyarakat luas adalah potensi kulit bijinya. Biji jambu mete terdiri dari 70% kulit biji dan 30% daging biji. Dalam kulit biji (*shell*) diduga mengandung minyak sekitar 50% yang terdiri dari 90% asam anakardat dan sisanya 10%

kardol (Ketaren, 1986; Santos dan Magalae, 1999). Dalam istilah perdagangan, minyak kulit biji jambu mete dikenal sebagai CNSL atau *Cashew Nut Shell Liquid*.

Di Indonesia, upaya mendapatkan (produksi) CNSL belum berkembang bahkan belum banyak dikenal masyarakat, meskipun bahan bakunya cukup tersedia dan pemasarannya diketahui sangat prospek ke berbagai negara industri. Dalam industri, CNSL termasuk bahan multi guna yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri cat (vernisi), bahan baku oli rem, pelapis sepatu rem, bahan perekat tahan asam dan basa, bahan pembuat tinta, bahan pengawet kayu, rol mesin ketik, bahan pestisida, bahan pembuatan kertas, bahan bakar asam, bahan tekstil, bahan anti kerak, dan lain-lain (Djarajah dkk., 1995; Anonim, 2005).

CNSL merupakan minyak yang tersusun dari senyawa fenolat kompleks dengan rantai karbon panjang bercabang dan tidak jenuh, yang dapat dihasilkan dengan cara *rendering*, pengepresan (*pressing*) atau ekstraksi menggunakan pelarut kimia. Bila menggunakan cara *rendering* atau pengepresan diperlukan perlakuan pendahuluan yang memakan waktu cukup lama. Selain itu, rendemen perolehan minyak masih rendah (minyak masih tersisa pada bungkil atau ampas berkisar 10-25%) dan kualitasnya pun masih dianggap rendah karena masih banyak bercampur air (Ketaren, 1986). Sedangkan, kalau dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut kimia akan dapat dihasilkan minyak dengan rendemen cukup tinggi (minyak yang tersisa pada bungkil kurang dari 1%) dan kualitas minyak jauh lebih baik (kadar air sangat rendah).

Sampai saat ini, penelitian mengenai produksi CNSL sudah pernah dilakukan dengan kualitas terbaik diperoleh melalui cara pengepresan (pengempaan) pada tekanan 200 kg/cm<sup>2</sup> dan temperatur proses 125°C (Anonim, 2000). Namun, rendemen yang dihasilkan masih cukup rendah (19,6%) dan apabila dilakukan pada temperatur proses relatif tinggi (di atas 70°C) diduga akan dihasilkan CNSL dengan kualitas rendah karena akan lebih banyak mengandung anakardol dibandingkan anakardat (Djarajah dkk., 1995; Lutoni, 2002). Disamping itu juga, kandungan air masih relatif banyak oleh

karena metode ekstraksi menggunakan cara pengepresan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan CNSL dari limbah kulit biji jambu mete melalui aplikasi metode ekstraksi menggunakan pelarut kimia campuran kloroform-etanol dan heksana-etanol berbagai perbandingan. CNSL yang diperoleh ditentukan rendemen dan sifat fisiko-kimianya (massa jenis, viskositas, bilangan asam, dan bilangan iod). Dari hasil penentuan rendemen tertinggi dan sifat fisiko-kimia kategori baik, selanjutnya dianalisis penyusun komponen senyawa utama atau uji fenolat dari CNSL.

## MATERI DAN METODE

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah limbah kulit biji jambu mete (diperoleh dari Desa Wonogiri, Jawa Tengah), aquades; bahan kimia dengan kualitas teknis meliputi: kloroform, etanol, dan heksana serta bahan kimia dengan kualitas p.a. buatan E-Merck, meliputi: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 95%, NaOH, natrium tiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), asam oksalat, indikator Phenolphthalein (pp), indikator amilum, etanol 95%, HCl 37%, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, KI, dan pereaksi Kaufmann.

### Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah seperangkat alat refluks, alat rotary evaporator vakum, seperangkat alat titrasi, alat-alat gelas, termometer 100°C, pengukur waktu, neraca analitik, piknometer, viskometer Oswald, botol semprot, kertas saring biasa (lokal), lap, pisau, dan blender, GC-MS, dan spektrofotometer IR.

### Cara Kerja

#### *Preparasi Sampel*

Kulit biji jambu mete yang diperoleh diiris kecil-kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diletakkan ditempat terbuka dengan sirkulasi udara yang baik dan tidak terkena sinar matahari secara langsung. Kulit biji jambu mete yang telah dikeringkan kemudian digiling

dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

### Ekstraksi

Serbuk biji jambu mete yang telah kering hasil preparasi ditimbang sebanyak 100 g, kemudian dimasukkan ke dalam alat refluks. Setelah itu, dimasukkan 250 mL pelarut kloroform-etanol (perbandingan 3:1; 1:1; dan 1:3) dan heksana-etanol (perbandingan 3:1; 1:1; dan 1:3) dimana setiap pengerjaan ekstraksi dilakukan terpisah untuk masing-masing pelarut dalam masing-masing perbandingan. Setelah terendam, campuran (sampel dan pelarut) direfluks pada temperatur 40°C selama 6 jam dan dilakukan 3 kali secara bertingkat dimana setiap perendaman selama 6 jam, pelarutnya diganti dengan yang baru. Untuk setiap proses ekstraksi, larutan ekstrak dipisahkan dari ampasnya dengan penyaringan dan setelah 3 kali ekstraksi filtrat dicampur jadi satu. Selanjutnya, hasil ekstraksi didestilasi pada temperatur 60°C untuk memisahkan minyak dari pelarutnya menggunakan alat rotary evaporator vakum. Minyak (CNSL) yang diperoleh ditentukan

rendemennya, diuji kualitasnya (sifat fisiko-kimianya: massa jenis dengan alat piknometer, viskositas dengan alat viskosimeter Oswald, bilangan asam untuk menentukan asam lemak bebas dengan metode titrasi asam-basa, dan bilangan iod untuk menentukan asam lemak tidak jenuh dengan metode titrasi iodometri). Untuk menentukan komponen senyawa utamanya atau uji fenolat dari hasil penentuan rendemen tertinggi dan sifat fisiko-kimia kategori baik, ditentukan melalui uji fitokimia (spesifik terhadap pereaksi  $\text{FeCl}_3$ ) dan analisis dengan GC-MS serta untuk mendukung spektra GC-MS ditentukan pula analisis gugus fungsi menggunakan spektrofotometer IR.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi serbuk kulit biji jambu mete menggunakan campuran pelarut kloroform-etanol dan heksana-etanol dalam berbagai perbandingan serta beberapa sifat fisiko-kimia CNSL hasil ekstraksi ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data rendemen dan sifat fisiko-kimia CNSL hasil ekstraksi kulit biji jambu mete

Jenis Sampel	Pelarut dan Perbandingannya	Rendemen (%)	Massa Jenis (g/mL)	Viskositas (poise)	Bilangan asam (mg NaOH/g CNSL)	Bilangan iod (g iod/100 g CNSL)
1	Kloroform-etanol (3:1)	36,59	0,9579	15,53	90,76	87,18
2	Kloroform-etanol (1:1)	33,59	0,9826	21,20	108,85	79,21
3	Kloroform-etanol (1:3)	33,95	0,9341	9,11	94,30	86,44
4	Heksana-etanol (3:1)	44,38	0,9352	8,98	96,94	86,98
5	Heksana-etanol (1:1)	33,06	0,9791	8,67	86,46	83,51
6	Heksana-etanol (1:3)	40,61	0,9621	12,45	91,55	79,93

Hasil ekstraksi serbuk kulit biji jambu mete menggunakan campuran pelarut dalam berbagai perbandingan diperoleh hasil tertinggi dengan campuran pelarut heksana-etanol perbandingan 3:1, dengan rendemen 44,38%. Artinya, bahwa ekstraksi dalam campuran pelarut tersebut paling efektif dibandingkan dengan campuran pelarut lainnya. Hal ini disebabkan oleh senyawa yang terkandung dalam CNSL sebagian besar merupakan senyawa

semipolar kuat atau non polar lemah, sehingga campuran pelarut heksana-etanol dengan perbandingan 3:1 relatif paling efektif dalam melarutkan senyawa-senyawa yang terdapat dalam sampel. Hasil ekstraksi menggunakan pelarut ini lebih efektif dibandingkan dengan metode pengempaan yang hanya menghasilkan rendemen 19,6 % (Anonim, 2000). Hal ini disebabkan pada ekstraksi menggunakan pelarut, pelarut dapat menembus kapiler-kapiler atau

pori-pori bahan padat sehingga bahan yang ingin diekstrak dapat dengan mudah ikut terlarut.

Pengujian sifat fisiko-kimia CNSL hasil ekstraksi dilakukan terhadap beberapa parameter yaitu massa jenis (densitas), viskositas, bilangan asam, dan bilangan iod. Densitas CNSL relatif lebih kecil dibandingkan dengan air yakni kurang dari 1,0 g/mL. Dari data Tabel 1 menunjukkan densitas CNSL berkisar antara 0,9341-0,9826 g/mL. Densitas CNSL yang terbaik (nilai terendah) adalah CNSL hasil ekstraksi dalam campuran pelarut kloroform-etanol perbandingan 1:3 yakni 0,9341 g/mL. Hasil ini relatif lebih baik dibandingkan massa jenis CNSL dengan metode pengempaan yaitu 1,0099 g/mL (Anonim, 2000). Ekstraksi melalui metode pengempaan, massa jenis CNSL lebih tinggi diduga karena masih mengandung air (kadar air masih relatif lebih tinggi), atau kadar air CNSL melalui ekstraksi dengan pelarut diduga lebih rendah.

Viskositas ditentukan guna mengetahui tingkat kekentalan dari CNSL. Umumnya, viskositas minyak meningkat dengan bertambahnya panjang rantai karbon. Data analisis menunjukkan bahwa viskositas CNSL berkisar antara 8,67-21,20 poise. Semakin besar viskositas, kualitas CNSL diduga akan semakin baik karena kadar air yang terkandung dalam sampel relatif lebih sedikit dan panjang rantai karbon lebih panjang. Viskositas CNSL yang terbaik (nilai tertinggi) adalah CNSL hasil ekstraksi menggunakan campuran pelarut kloroform-etanol pada perbandingan 1:1 yaitu 21,20 poise, namun kurang didukung oleh rendemen yang dihasilkan (termasuk rendemen paling kecil, 33,59%). Tetapi, nilai viskositas yang diperoleh dari semua perbandingan pelarut pengeksrak secara umum nilainya relatif lebih tinggi dibandingkan viskositas CNSL dengan metode pengempaan yaitu 5,40 P (Anonim, 2000). Hal ini berarti bahwa ekstraksi CNSL melalui pengempaan, rantai karbonnya relatif lebih pendek dibandingkan CNSL hasil ekstraksi menggunakan pelarut.

Penentuan bilangan asam dilakukan untuk mengetahui banyaknya asam lemak bebas dalam minyak yang dinyatakan dalam mg basa tiap 1 gram minyak. Bilangan ini ditentukan oleh banyaknya asam lemak bebas yang ada dalam

minyak akibat reaksi hidrolisis seperti reaksi kimia, pemanasan, proses fisika atau reaksi enzimatik. Pada penentuan bilangan asam dengan metode titrasi asam basa, maka akan terjadi reaksi netralisasi asam lemak bebas akibat dari penambahan basa. Asam lemak bebas yang terdapat dalam CNSL dititrasi dengan NaOH sehingga dihasilkan suatu garam natrium dan air. Semakin tinggi bilangan asam, maka semakin banyak minyak yang telah terhidrolisis. Data menunjukkan, bilangan asam CNSL berkisar antara 86,46-108,85 mg NaOH/g CNSL. Berdasarkan hasil tersebut, bilangan asam CNSL yang terbaik adalah CNSL hasil ekstraksi menggunakan campuran pelarut kloroform-etanol perbandingan 1:1 yakni 108,85 mg NaOH/g CNSL. Sedangkan, dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode pengempaan diperoleh hasil 84,24 mg NaOH/g CNSL (Anonim, 2000).

Bilangan iod menunjukkan banyaknya molekul iod yang dapat mengadisi ikatan rangkap pada minyak, yang dinyatakan dalam gram iod tiap 100 gram sampel minyak. Ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak tidak jenuh akan bereaksi dengan iod atau senyawa-senyawa iod. Bilangan iod ditetapkan dengan melarutkan sejumlah CNSL dalam kloroform, kemudian ditambahkan halogen berlebih. Setelah didiamkan dalam tempat yang gelap, kelebihan dari iod yang tidak bereaksi ditentukan dengan titrasi menggunakan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Semakin besar bilangan iod, maka semakin banyak ikatan rangkap yang ada dalam asam lemak suatu minyak. Sedangkan semakin banyak ikatan rangkap dalam minyak, maka minyak tersebut akan semakin mudah rusak (tengik). Data menunjukkan, bilangan iod CNSL berkisar antara 79,21-87,18 g iod/100 g CNSL. Berdasarkan hasil tersebut, bilangan iod CNSL yang terbaik adalah CNSL hasil ekstraksi menggunakan campuran pelarut kloroform-etanol pada perbandingan 1:1 yakni 79,21 g iod/100 g CNSL. Sedangkan, dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode pengempaan diperoleh hasil 109,30 mg NaOH/g CNSL (Anonim, 2000).

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa CNSL hasil ekstraksi merupakan senyawa fenolat, yaitu terbentuk warna biru sampai

kehitaman. Kemungkinan reaksi yang terjadi antara CNSL dengan besi (III) klorida adalah reaksi reduksi, dimana asam anakardat menjadi fenol yaitu dengan melepaskan CO<sub>2</sub>. Sementara, kromatogram yang diperoleh dari kromatografi gas menunjukkan adanya satu puncak dengan waktu retensi (tR) 34,126 menit. Berdasarkan data tersebut, CNSL diduga mengandung satu senyawa. Puncak pada kromatogram kemudian dianalisis dalam spektrometer massa (MS). Spektra massa tersebut menunjukkan adanya ion molekuler (M<sup>+</sup>) pada m/z = 287, dengan puncak dasar pada m/z = 208. Ion M<sup>+</sup> pada m/z 287 mengindikasikan bobot molekul senyawa tersebut sebesar 287, dengan pola fragmentasi 261 (M<sup>+</sup>-26 atau M<sup>+</sup>-C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), 208 (M<sup>+</sup>-79 atau M<sup>+</sup>-26-C<sub>4</sub>H<sub>5</sub>), 163 (M<sup>+</sup>-124 atau M<sup>+</sup>-79-COOH), 149 (M<sup>+</sup>-138 atau M<sup>+</sup>-124-CH<sub>2</sub>), dan 135 (M<sup>+</sup>-152 atau M<sup>+</sup>-138-CH<sub>2</sub>). Sementara, hasil analisis pendukung dengan spektrofotometer IR, spektra tersebut menunjukkan adanya gugus -OH pada bilangan gelombang 3200-3400 cm<sup>-1</sup>, gugus C=O pada bilangan gelombang 1649,29 cm<sup>-1</sup>; gugus C-H aromatik pada bilangan gelombang 3009,22 cm<sup>-1</sup>; gugus C=C aromatik pada bilangan gelombang 1606,85 cm<sup>-1</sup>; gugus -CH<sub>2</sub>- pada bilangan gelombang 2854,90-2926,28 cm<sup>-1</sup> dan gugus -CH<sub>3</sub> pada bilangan gelombang 1452,53 cm<sup>-1</sup>. Dugaan bahwa pada senyawa yang dianalisis merupakan senyawa aromatik, ini juga diperkuat oleh adanya serapan pada daerah bilangan gelombang 1043,58-1084,09 cm<sup>-1</sup> yang merupakan tekukan C-H di dalam bidang.

Berdasarkan hasil analisis GC-MS, IR, dan didukung oleh hasil uji fitokimia serta berdasarkan literatur dan data base menunjukkan bahwa senyawa CNSL hasil ekstraksi adalah mengandung senyawa utama asam anakardat dengan rumus molekul C<sub>18</sub>H<sub>23</sub>O<sub>3</sub> atau asam 2-hidroksi -6-(4,7,10)-hendekatrienil benzoat dan bukan senyawa kardol. Oleh karena terdapat gugus C=O, yang merupakan gugus penciri utama yang membedakan antara asam anakardat dan kardol, dimana asam anakardat mengandung gugus tersebut sedangkan kardol tidak. Hasil ini sesuai pula dengan penelitian Santos dan Magalhaes (1999), bahwa penyusun utama CNSL adalah asam anakardat dengan ciri utama adalah adanya gugus C=O atau COOH dengan

asam anakardat tergolong tipe rantai substituen triena.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa ekstraksi serbuk kulit biji jambu mete diperoleh hasil tertinggi (44,38% atau jumlah yang terekstraksi 88,76%) menggunakan campuran pelarut heksana-etanol perbandingan dengan 3: 1. Dengan sifat fisiko-kimia CNSL, diperoleh massa jenis 0,9352 g/mL, viskositas 8,98 poise, bilangan asam 96,94 mg, NaOH/g CNSL, dan bilangan iod 86,98 g iod/100 g CNSL. Hasil analisis GC-MS, IR dan juga dari uji fitokimia menunjukkan bahwa senyawa penyusun utama CNSL adalah asam anakardat (rumus molekul C<sub>18</sub>H<sub>23</sub>O<sub>3</sub>).

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mempelajari pengaruh temperatur ekstraksi terhadap rendemen dan sifat fisiko-kimia CNSL serta membandingkannya dengan standar baku agar mutunya sesuai.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DP2M), Ditjen Dikti Depdiknas yang telah mendanai penelitian ini serta Dra. Ni Wayan Bogoriani, M.Si. dan Ayutia C. Putri atas bantuannya dalam penelitian ini. Tanpa terkecuali pula, buat rekan sejawat di Jurusan Kimia yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas kontribusi pemikirannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2000, Produksi Kulit Biji Jambu Mete sebagai Bahan Baku Industri Cat dan Komponen Pelunak Gesekan Sepatu Rem Kendaraan, [www.ip.itb.ac.id](http://www.ip.itb.ac.id)
- Anonim, 2005, *Jambu Monyet (Jambu Mede) Family Anacardiaceae*, IPTEKnet.

- Djarajah, Marlina, N., dan Mahedalswara, D., 1995, *Jambu Mete dan Pembudidayanya*, Penerbit Kanisius, Jakarta
- Ketaren, S., 1996, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, Penerbit UI Press, Jakarta.
- Lutoni, T. K., 2002, Ekstraksi Minyak CNSL dari Kulit Biji Mete, [www.ctid.org/minyak](http://www.ctid.org/minyak)
- Santos, M. L. d. and Magalhaes, D. C. d., 1999, Utilisation of Cashew Nut Shell Liquid from *Anacardium occidentale* as Strating Material for Organic Synthesis: A Novel Route to Lasiodiplodin from Cardols. *J. Braz. Chem. Soc.*, 10 (1) : 13-20
- Saragih, Pieter, Y. dan Haryadi, Y., 1994, *Mete: Budidaya Jambu Mete, Pengupasan Gelondong*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta