

**Saintek Vol 6, N0 1 Tahun 2011**  
**PENETAPAN ASAM LEMAK LINOLEAT DAN LINOLENAT**  
**PADA MINYAK KEDELAI SECARA KROMATOGRAFI GAS**

**Ishak Isa**

**Email : [isi@ung.ac.id](mailto:isi@ung.ac.id)**

**Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan IPA**  
**Universita Negeri Gorontalo**

**Abstrak**

Telah dilakukan penelitian penetapan kadar asam lemak linoleat dan linolenat pada kedelai secara kromatografi gas. Minyak kedelai diperoleh dengan mengekstraksinya dari kacang kedelai dengan metode Soxhlet menggunakan pelarut n-heksan, sementara penetapan kadar asam lemak dengan metode kromatografi gas. Hasil penelitian diperoleh kadar asam lemak linoleat dan linolenat pada kacang kedelai masing-masing 53,86% dan 7,15%. Asam lemak linoleat dan linolenat merupakan asam lemak tidak jenuh berantai banyak dan tergolong asam lemak esensial.

Kata kunci : Asam linoleat, asam linolenat, kacang kedelai, kromatografi gas.

**PENDAHULUAN**

Salah satu kebutuhan dasar manusia yang penting adalah pangan, disamping kebutuhan sandang, papan, pendidikan dan kesehatan. Tanpa bahan pangan manusia tidak dapat hidup. Pangan menyediakan komponen-komponen kimia yang disebut sebagai zat gizi. Manusia mengkomsumsinya karena pangan mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai sumber energi, pengatur metabolisme tubuh secara normal, dan untuk pertumbuhan serta memperbaiki jaringan tubuh telah rusak.

Kedelai adalah salah satu tanaman polong-polongan yang menjadi bahan dasar makan seperti kecap, tahu dan tempe, tauco, taoji, susu kedelai, dan tauge. Kedelai merupakan sumber bahan pangan nabati dimana untuk setiap 100 gram bahan kering terdiri dari 35 gram protein, 35 gram karbohidrat, 18-20 gram lemak, serta kandungan gizi lainnya. Menurut Pryde (1980) komposisi kedelai terdiri dari protein 40%, lipid 20%, selulosa dan hemi selulosa 17%, gula 7%, serat kasar 5%, dan abu 6%. Dari kandungan lemak yang ada, 85 persen dari jumlah tersebut terdiri dari asam lemak tidak jenuh yang bebas kholestrol. Disamping itu di dalam lemak atau minyak kedelai terkandung beberapa posfolipida penting yaitu lesitin, sepalin dan lipositol. Karena tinggi kandungan minyaknya, maka kedelai merupakan sumber minyak makan yang penting.

Dalam mengidentifikasi kandungan lemak atau minyak pada suatu bahan terlebih dahulu kandungan minyak atau lemaknya harus dipisahkan. Pada pemisahan ini dapat digunakan berbagai macam pelarut organik. Dengan kondisi kerja dan pelarut yang sesuai maka dapat diharapkan hasil yang maksimal dengan tingkat kemurnian yang tinggi.

Kedelai (*Glycine max L*) merupakan salah satu bahan pangan pokok tradisional yang sudah lama dikenal masyarakat Indonesia. Berbagai bahan makanan yang dibuat dari kedelai telah dikenal, beberapa diantaranya mempunyai nama yang berbeda walaupun bahan dasarnya sama. Dilihat dari segi pangan dan gizi, kedelai merupakan sumber protein disamping sebagai penghasil minyak dengan mutu yang baik. Di negara-negara Asia kedelai banyak digunakan sebagai salah satu bahan pangan utama. Berbagai macam pangan dibuat dengan proses fermentasi seperti kecap, tempe, produk-produk yang dibuat dari ekstrak cair seperti susu kedelai, tahu dan keju kedelai. Ditambahkan oleh Hermans dalam Lamina (1989), bahwa kedelai telah menjadi bagian makanan sehari-hari masyarakat Indonesia selama lebih dari 200 tahun dengan berbagai teknik pengolahan yang semakin meningkat dan diakui bernilai gizi tinggi oleh dunia Internasional.

Sebagai senyawa hidrokarbohidrat, lemak dan minyak pada umumnya tidak larut dalam air akan tetapi mudah larut dalam pelarut organik. Pemilihan bahan pelarut yang digunakan adalah sangat penting, karena hal ini dapat mempengaruhi kadar maupun kualitas minyak yang diperoleh. Salah satu faktor yang dapat digunakan untuk memilih pelarut yang sesuai untuk ekstraksi minyak atau lemak adalah derajat atau tingkat kepolarannya. Pada dasarnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut sama polaritasnya, dimana bahan yang bersifat lebih polar akan mudah larut dalam pelarut yang polar dan sebaliknya (Pomeranz dan Meloan, 1978). Minyak atau lemak (*trigliserida*) yang bersifat non-polar akan larut dalam pelarut yang non-polar. Minyak atau lemak yang banyak mengandung asam-asam lemak tidak jenuh lebih mudah larut dalam pelarut yang non-polar seperti heksana, petroleum eter, benzena atau sikloheksana dan sedikit larut dalam pelarut polar seperti kloroform atau dietil eter dan hampir tidak larut dalam pelarut metanol. Disamping itu kelarutannya di dalam alkohol akan bertambah dengan naiknya rantai karbon dari alkohol, dimana dalam etanol mudah larut dan akan sempurna didalam n-butanol. Minyak atau lemak yang mengandung asam-asam lemak yang berantai pendek makin mudah larut dalam pelarut yang polar, dan sebaliknya (Christie, 1982). Asam-asam lemak tidak jenuh sangat mudah larut dalam pelarut organik dibandingkan dengan asam-asam lemak dengan panjang rantai karbon yang sama. Dan asam-asam lemak yang derajat ketidakjenuhannya tinggi akan lebih mudah larut dalam pelarut non-polar dibanding asam-asam lemak dengan ketidakjenuhannya rendah.

Minyak atau lemak pangan memegang peranan penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Lemak atau minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Dimana satu gram minyak atau lemak dapat

memberikan 9 kkal ini berarti dua kali lebih besar dari karbohidrat dan protein yang hanya menghasilkan 4 kkal pergram. Dalam pengolahan pangan, minyak atau lemak berfungsi sebagai media penghantar panas dan memberikan citarasa kelezatan yang lebih menarik.

Kedelai dengan kandungan minyak yang tinggi dapat digunakan untuk berbagai aplikasi industri (Muchtadi, 1989). Berbagai penggunaan minyak kedelai dalam industri pangan diantaranya adalah sebagai minyak goreng, minyak salad, bahan untuk margarin, dan bahan baku shortening. Lebih dari 50 persen produk pangan dibuat dari minyak kedelai, terutama margarin dan shortening, dan hampir 90 persen dari produksi minyak kedelai digunakan dalam bentuk yang telah dihidrogenasi.

Menurut Gardjito dan Supriyanto (1987) minyak kedelai mempunyai beberapa keuntungan antara lain; mempunyai asam-asam lemak tidak jenuh yang cukup tinggi, dapat dihidrogenasi secara selektif untuk mendapatkan sifat padat yang bermacam-macam, bersifat cair pada kisaran suhu yang cukup tinggi, dan mengandung anti oksidan alami (*tokoferol*) yang sama sekali tidak hilang dalam proses pengolahan.

Asam lemak linoleat dan linolenat merupakan asam lemak tidak jenuh berantai banyak dan tergolong asam lemak esensial. Baik asam linoleat maupun asam linolenat sangat penting untuk tubuh dan tidak dapat disintesis sendiri dalam tubuh, oleh karena itu harus diperoleh dari makanan. Asam linoleat dan asam linolenat sebagai bahan penyusun kacang kedelai yang jumlahnya cukup besar berkisar 7-54% (Koswara dalam Isa, 1996).

## **METODE**

Bahan kimia yang digunakan memiliki tingkat kemurnian pro analisis (pa.) kecuali bila disebutkan lain. Bahan-bahan kimia yang digunakan antara lain: n-heksana, KOH, asam linoleat dan linolenat standar (Merk). Alat yang digunakan adalah Soxhlet, Kromatografi gas (Shimadzu), evaporator, neraca analitik dan alat-alat gelas yang biasa digunakan.

Kacang kedelai diperoleh dari pasaran dibersihkan dari zat pengotor dan dikeringkan dibawah sinar matahari, kemudian dijadikan tepung. Tepung kedelai di ekstraksi minyaknya dengan metode Soxhlet, minyak (*crude oil*) yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk penetapan kadar asam lemak linoleat dan linolenat dengan kromatografi gas.

Proses optimasi instrumen kromatografi gas meliputi suhu kolom, suhu injeksi, suhu detektor. Hasil optimasi yang diperoleh diaplikasikan pada seluruh pengukuran menggunakan instrumen kromatografi gas (Shimadzu Model GC-GAM dan integrator CR-3A) dengan detektor FID pada kondisi operasi: kolom chromo-sorb dengan suhu kolom 195<sup>0</sup>C, suhu injeksi 255<sup>0</sup>C, suhu detektor 255<sup>0</sup>C, gas pembawa nitrogen dengan laju alir 50 mL/menit dan attenuasi 1, volume injeksi 1 µL, tekanan H<sub>2</sub> 1.0 kg/ cm<sup>2</sup>, tekanan O<sub>2</sub>/udara 1,9 kg/cm<sup>02</sup>.

Pengukuran waktu retensi masing-masing larutan standar asam linoleat dan linolenat dilakukan dengan memasukkan 0,2 g asam tersebut ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 5 mL n-heksan dan 5 mL larutan KOH 2 N dalam metanol kering sambil dikocok. Sebanyak 1  $\mu$ L larutan standar diinjeksikan ke dalam alat kromatografi gas. Pengukuran kadar asam linoleat dan linolenat dalam kedelai dilakukan dengan memasukkan 0,2 g sampel minyak (*crude oil*) hasil ekstraksi kedelai ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 5 mL n-heksan dan 5 mL larutan KOH 2 N dalam metanol kering sambil dikocok dan dibiarkan beberapa saat hingga terjadi 2 lapisan. Lapisan larutan bagian atas sebanyak 1  $\mu$ L diinjeksikan ke dalam alat kromatografi gas. Identifikasi asam linoleat dan linolenat pada minyak kedelai didasarkan pada waktu retensi masing-masing puncak dibandingkan dengan waktu retensi asam lemak standar.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Komposisi asam lemak minyak kedelai ditetapkan dengan menggunakan kromatografi gas. Untuk mengubah asam lemaknya menjadi campuran ester yang mempunyai titik didih lebih rendah dari asam lemaknya maka terlebih dahulu dilakukan reaksi transesterifikasi. Transesterifikasi minyak kedelai dapat dilakukan dengan menggunakan katalis basa kalium hidroksida dalam metanol. (IUPAC : metode II.D.19, 1979).

Hasil pengukuran larutan standar asam lemak linoleat dan linolenat diperoleh waktu retensi berturut-turut adalah 13,247 menit dan 17,25 menit. Dari hasil pengukuran dengan kromatografi gas terhadap sampel kedelai (*crude oil*) diperoleh delapan puncak yang dominan dengan waktu retensi masing-masing. Berdasarkan perbandingan dengan standar asam linoleat dan linolenat diperoleh puncak ke enam dan ke tujuh dengan waktu retensi berturut-turut 12,803 menit dan 16,728 menit dengan luas puncak masing-masing 315972 mm<sup>2</sup> dan 41957 mm<sup>2</sup>, maka hampir dapat dipastikan puncak ke enam adalah asam linoleat dan puncak ke tujuh adalah asam linolenat. Tinggi puncak yang terbentuk menunjukkan kadar asam linoleat dan linolenat.

Tinggi puncak dari dasar grafik menunjukkan waktu retensi yaitu waktu yang diperlukan komponen sampel untuk memisah sejak diinjeksikan hingga keluar kolom (Rohman, dkk, 2007 dalam Sudaryantiningih, 2009). Berdasarkan pengukuran dengan kromatografi gas diperoleh kadar asam lemak linoleat dan linolenat dalam kacang kedelai (*crude oil*) yang dijual dipasaran berturut-turut 53,86% dan 7,15%. Kadar asam lemak dinyatakan secara kuantitatif berdasarkan perhitungan normalisasi internal (IUPAC: metode II.D.25, 1979) yaitu kadar tiap komponen dinyatakan dalam persen relatif luas puncak komponen terhadap total luas puncak seluruh komponen.

Dengan melihat hasil penetapan kadar asam lemak tidak jenuh ikatan rangkap ganda (*Polyunsaturated Fatty Acid*) yaitu asam linoleat dan linolenat pada kacang kedelai yang

begitu tinggi, maka kacang kedelai sangat penting untuk makanan kesehatan. Hal ini senada dengan yang dikemukakan Pudjiadi (1997) dalam Iskandar (2004) bahwa asam Linoleat dan linolenat merupakan asam esensial untuk tubuh dan berperan dalam pertumbuhan, pemeliharaan membran sel, pengaturan metabolisme kolesterol, menurunkan tekanan darah, menghambat lipogenesis hepatic, transport lipid, prekursor dalam sintesis prostaglandin, membentuk arakhidonat dalam proses reproduksi. Pergantian diet tinggi asam jenuh dari makanan dengan mengkonsumsi asam tidak jenuh seperti asam linoleat dan linolenat direkomendasikan dalam usaha untuk mencegah penyakit jantung koroner. Menurut RDA (*Recommended Daily Allowance, 2000*) bahwa kebutuhan harian asam linoleat adalah 3 g/hari dan untuk memenuhi kebutuhan harian ini dibutuhkan sebanyak 416,67 g tempe (Iskandar, 2004).

Kandungan minyak dan komposisi asam lemak dalam kedelai dipengaruhi oleh varietas dan keadaan iklim tempat tumbuh. Lemak kasar terdiri dari trigliserida sebesar 90-95 persen, sedangkan sisanya adalah fosfatida, asam lemak bebas, sterol dan tokoferol. Kacang kedelai (minyak kedelai) mempunyai kadar asam lemak jenuh sekitar 15% dan asam lemak tidak jenuh 85% sehingga sangat baik sebagai pengganti lemak dan minyak yang memiliki kadar asam lemak jenuh tinggi seperti mentega dan lemak babi. Hal ini berarti bahwa minyak kedelai sama seperti minyak nabati lainnya yang bebas kolesterol.

Minyak kedelai disamping memiliki asam lemak linoleat dan linolenat juga memiliki asam lemak tidak jenuh lain seperti asam oleat besarnya berkisar 11-60% dan asam arakhidonat 1,5%. Nilai gizi asam lemak tidak jenuh (asam lemak esensial) dalam minyak kedelai atau pada kacang kedelai dapat mencegah timbulnya penyumbatan pembuluh darah (*athero-sclerosis*). Dengan mengkonsumsi kacang kedelai dan produk olahannya seperti kecap, tempe, tahu, dan susu kedelai maka kita akan terhindar dari bahaya penyumbatan pembuluh darah.

## **SIMPULAN**

Hasil analisis kromatografi gas terhadap sampel kedelai (*crude oil*) diperoleh nilai kadar asam linoleat 53,86% dan asam linolenat 7,15%. Berdasarkan hasil analisis di atas dapat disimpulkan bahwa kacang kedelai memiliki kandungan asam linoleat dan linolenat cukup tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif pilihan makanan. Kacang kedelai merupakan sumber makanan yang kaya akan asam lemak linoleat dan linolenat. dan mengandung anti oksidan alami (*tokoferol*) yang sama sekali tidak hilang dalam proses pengolahan.

Lemak merupakan golongan senyawa organik yang memegang peranan penting sebagai sumber makanan untuk menjaga kesehatan tubuh, dan sumber energi yang lebih

efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Asam lemak linoleat dan linolenat merupakan asam lemak tidak jenuh berantai banyak dan tergolong asam lemak esensial. Baik asam linoleat maupun asam linolenat sangat penting untuk tubuh dan tidak dapat disintesis sendiri dalam tubuh, oleh karena itu harus diperoleh dari makanan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Christie, W.W, 1982, *Lipid Analysis*, Second Edition, Pergamon Press Inc, New York, 17-19
- Gardjito, M dan Supriyanto, 1987, *Teknologi Pengolahan Minyak*, PAU Ilmu Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- IUPAC, 1979, *Standar Methods For The Analysis of Oils, Fats and Derivatives*, 6<sup>th</sup> Edition, Pergamon Press, New York
- Isa Ishak, 1996, *Optimalisasi Ekstraksi Minyak Kedelai Dengan Variasi Pelarut dan Ukuran Serbuk*, Tesis, Jogjakarta.
- Iskandar, Y, 2004, *Penentuan Kadar Asam Linoleat Pada Tempe Secara Kromatografi Gas*, FMIPA Universitas Padjajaran, Jatinangor, Bandung.
- Lamina, 1989, *Kedelai dan Pengembangannya*, CV Simples, Jakarta
- Muchtadi, 1989, T.R, 1989, *Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan*, PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Pomeranz, Y., Meloan, C.E, 1978, *Food Analysis Theory and Practice*, Avi Publishing Company, Inc, Westport Conectcut
- Pryde, E.H, 1980, *Composition of Soybean Oil, Hand Book of Soy Oil Processing and Utilization*.
- Sudaryantiningih, C, 2009, *Analisis Kandungan Linoleat dan Linolenat Tahu Kedelai Dengan Rhizopus oryzae dan Rhizopus oligosporus Sebagai Koagulan*, Tesis PPs UNS, Surakarta.