

SEMINAR NASIONAL KIMIA

ISBN 978-979-98117-6-9

Peningkatan Kualitas Pendidikan dan
Penelitian Kimia Menyongsong UNY
sebagai World Class University

R. Seminar FMIPA UNY
17 Oktober 2009



Diselenggarakan oleh :
Jurusan Pendidikan Kimia
FMIPA UNY
Tahun 2009

dalam rangka

DIES NATALIS
KE-53

DAFTAR ISI

	PEMAKALAH UTAMA	
Prof. Dr. Sjamsul Arifin Achmad		
	Keanekaragaman Hayati Sebagai Panggung Ilmu Pengetahuan Kimia Bahan Alam Yang Indah	
Prof. Dr. Nurfina Aznam, Apt. SU		
	Peningkatan Kualitas Pendidikan Dan Penelitian Kimia Menuju UNY Sebagai World Class University	
Prof. Dr. Suwarsih Madya		
	Kebijakan Peningkatan Kualitas Profesionalisme guru di DIY	
	PEMAKALAH PENDAMPING	
Ari Widiyantoro, Elvi Rusmiyanto Pancaning Wardoyo, dan Wolly Candramila		1
	Karakterisasi Senyawa Aktif Antihiperglikemia dan Antihiperlipidemik dari Fraksi Metanol Kulit Batang Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> Linn)	
C. Budimarwanti		5
	Sintesis Senyawa 4-Hidroksi -5-Dimetilaminometil-3-Metoksibenzil Alkohol dengan Bahan Dasar Vanilin Melalui Reaksi Mannich	
Haryoto, Euis H.Hakim, Yana M. Syah, Sjamsul A. Achmad, Lia D. Juliawaty, Laily Bin Din, Jalifah Latip		10
	Senyawa Dimerstilbenoid Dari Kulit Batang <i>Shorea Ovalis</i> (Dipterocarpaceae) dan Efek Sitotoksitas terhadap Sel Leukemia P-388	
Indyah Sulisty Arty		16
	Sintesis Beberapa Senyawa Mono Para-Hidroksi Kalkon dan Uji Sitotoksitasnya Terhadap Sel Raji	
Soerya Dewi M, Saptono Hadi, Eliza Nur Setyowati		23
	Isolasi dan Identifikasi Komponen Kimia Penyusun Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz)	
Sri Atun		29
	Phytochemical Study Some Phenolic Compounds from <i>Anisoptera Marginata</i>	
Sri Handayani		34
	Mempelajari Sintesis Senyawa Tabir Surya Melalui Modifikasi Reaksi Kondensasi Aldol Silang	
Retno Arianingrum & Sri Handayani		39
	Aktivitas Sebagai Pencegah 2-Deoksiribosa dari Buah Pare (<i>Momordica Charantia</i> L.)	
Fx. Ashar Andriyanto dan Supriyanto C.		43
	Uji Mutu Bahan Standar Pembanding Berdasarkan Data Dukung Metoda Nyala Spektrometri Serapan Atom (SSA)	
Dadang Hermawan ¹ , Ani Guntarti ¹ , Zainul Kamal ²		48
	Uji Cemar Logam Kadmium (Cd) dalam Air Sungai Cidurian Kabupaten Serang secara Spektrofotometri Serapan Atom	
Siti Sulastri		52
	Silika Termodifikasi Sulfonat: Sintesis, Karakterisasi dan	

Aktivitas Sebagai Pencegah 2-Deoksiribosa dari Buah Pare (*Momordica Charantia* L.)

Retno Arianingrum¹ dan Sri Handayani

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY
e-mail¹: Arianingrum@lycos.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa dalam fraksi kloroform, etil asetat, dan metanol sisa dari biji, serabut buah, dan daging buah dari pare putih dan hijau. Masing-masing sampel diekstraksi dengan pelarut metanol pada suhu kamar, selanjutnya dipartisi berturut-turut dengan pelarut n-heksana, kloroform, dan etil asetat. Aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa dilakukan dengan metode Fenton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa banyak ditemukan pada fraksi etil asetat dan fraksi metanol sisa. Aktivitas fraksi metanol sisa dari serabut buah pare hijau, daging buah pare putih, dan daging buah pare hijau dengan IC_{50} berturut-turut sebesar 1,535 ppm; 8,744 ppm; dan 1,780 ppm memiliki aktivitas lebih tinggi dibanding kontrol positif vitamin C ($IC_{50} = 10,571$ ppm), BHT ($IC_{50} = 253, 863$ ppm), dan rutin ($IC_{50} = 28,164$ ppm).

Katakunci : 2-deoksiribosa, biji, serabut buah, daging buah, pare putih, dan pare hijau.

Pendahuluan

Pare (*Momordica charantia* L.) merupakan salah satu tanaman dari famili Cucurbitaceae yang banyak ditemukan di daerah tropika. Di masyarakat, dikenal 3 (tiga) macam pare, yaitu : pare hijau, pare putih, dan pare ular. Pare hijau dan pare putih banyak ditemukan di pasaran. Pare hijau buahnya berwarna hijau berbentuk lonjong kecil, berbintil halus, dan rasanya pahit. Pare putih berwarna putih kehijauan, berbentuk bulat panjang dan rasanya tidak terlalu pahit dibandingkan dengan pare hijau.

Di Indonesia, Cina, dan India tanaman pare dikenal memiliki banyak khasiat sebagai obat tradisional untuk mengobati beberapa penyakit (Murakami, T., *et. al.*, 2000). Di Indonesia buah pare yang rasanya pahit diantaranya berkhasiat untuk mengobati penyakit batuk, radang tenggorokan, sakit mata merah, demam, malaria, penambah nafsu makan, kecing manis, disentri, reumatik, sariawan dan infeksi cacing. Daun pare dikenal mampu mengobati sakit lever, demam, sifilis, *gonorrhea*, dan cacingan. Akar tanaman pare digunakan untuk mengobati disentri dan wasir, sedangkan bijinya selain digunakan sebagai obat cacing dan impotensi juga dikenal berkhasiat mengobati kanker (Anonim, 2007).

Beberapa penelusuran literatur menunjukkan pula bahwa dalam tanaman ini mengandung senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologi yang menarik. Dalam buah pare mengandung triterpenoid, albiminoid, karbohidrat, beberapa vitamin (A, B dan C), dan zat warna. Daunnya

mengandung momordisina, momordina, karatenoid, resin, dan minyak lemak. Sementara akarnya mengandung asam momordial dan asam oleanolat, serta bijinya mengandung saponin, alkaloid, triterpenoid, dan asam momordial.

Beberapa penelitian lain menunjukkan pula adanya senyawa flavanoid pada buah pare. Selain itu di dalam ekstrak metanol buah pare juga ditemukan beberapa senyawa triterpenoid seperti (19R, 23 E)-5beta, 19-epoksi-19-metoksicucurbita-6,23,25,-trien-19-al, dan (23 E)-3beta-hidroksi-7beta,25-dime-toksi-cucur-bita-5,23-dien-19-al. Bersama senyawa tersebut juga terdapat tetrasiklin triterpenoid, yaitu (19R, 23 E)-5beta, 19-epoksi-19-dimetoksicucurbita-6,23-dien-3beta-ol dan (19R, 23 E)-5beta, 19-epoksi-19-metoksicucurbita-6,23-diena-3beta-25-diol (Kimura, Y., *et. al.*, 2005).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Karunayake, *et.al.* (1984) dalam Murakami, T., *et. al.*, (2000) menunjukkan bahwa ekstrak alkoholik buah *M. charantia* yang berasal dari Sri Lanka dapat menghambat kenaikan glukosa darah pada tikus. Penelitian lain menunjukkan bahwa flavonoid yang diisolasi dari *M. charantia* efektif meningkatkan kadar hemoglobin dalam tikus (Anila L dan Vijayalakshmi, N.R, 2000).

Dalam biji pare telah diketahui pula adanya senyawa alpha dan beta momorkarin, serta protein MAP 30 (momordica antiviral protein 30) yang memiliki aktivitas antitumor dan anti HIV (Lee-Huang S, *et.al.* 1995 dan Mock, J.W. *et al.* 1996). Adanya kandungan senyawa-senyawa kimia tersebut mendorong untuk dilakukan suatu penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas

biologinya, khususnya sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa. Senyawa 2-deoksiribosa merupakan salah satu penyusun *Deoxyribonucleic acid* (DNA) yang sangat berperan penting dalam proses biosintesis protein. Kerusakan pada senyawa ini akan berpengaruh terhadap proses biosintesis protein dan enzim yang sangat diperlukan oleh tubuh. Salah satu penyebab kerusakan DNA adalah adanya radikal bebas (*free radical*) di dalam tubuh. Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang mempunyai satu elektron atau lebih yang tidak berpasangan, sehingga bersifat reaktif (Muhilal, 1991). Pencegahan pembentukan radikal bebas dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan, seperti vitamin C dan E, karoten, serta senyawa-senyawa golongan fenol, amin dan amino-fenol (Ketaren, 1986). Oleh karena adanya senyawa alkaloid, flavanoid dan senyawa bioaktif lainnya dalam tanaman tersebut, maka perlu dilakukan uji aktivitasnya sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa, khususnya terhadap buah pare hijau dan putih yang banyak ditemukan di pasaran dan dikonsumsi oleh masyarakat. Uji dilakukan terhadap biji, serabut buah, dan daging buah yang menyatu dengan kulit pada pare putih dan hijau yang diekstraksi menggunakan pelarut metanol, selanjutnya dipartisi dengan pelarut n-heksana, kloroform, dan etil asetat.

Penelitian ini penting dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui lebih lanjut manfaat tanaman pare yang selama ini banyak dikonsumsi sebagai sayuran buah baik secara langsung maupun tidak langsung. Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk melakukan eksplorasi senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini akan bermanfaat pula bagi penyediaan bahan baku obat di bidang industri farmasi.

Metodologi

Bahan dan Alat

Buah pare putih dan hijau diperoleh dari Pasar Gowok, Sleman Yogyakarta. Identifikasi tumbuhan dilakukan di bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada. Ekstraksi yang dilakukan meliputi : Biji, serabut buah dan daging buah dari pare putih dan hijau. Pelarut yang digunakan antara lain metanol, n-heksan, kloroform, dan etil asetat. Bahan uji aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa: etanol, buffer potasium fosfat pH 7,4; H₂O₂, HCl, asam askorbat (vitamin C p.a), 2-deoksiribosa, FeSO₄, TBA (Asam tiobarbiturat), TCA (*Tri Chloro Acid*), BHT, rutin, akuades.

Alat untuk ekstraksi meliputi : Buchi Rotavapor, pengaduk magnet, peralatan gelas,

penyaring (kain saring), sedangkan alat untuk uji aktivitas sebagai pencegah 2-deoksiribosa meliputi : spektrofotometer UV, mikro pipet, tip, peralatan gelas, pipet, sarung tangan.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan ekstraksi terhadap masing-masing biji, serabut buah, dan daging buah dari pare putih dan hijau dengan teknik maserasi menggunakan pelarut metanol pada suhu kamar selama 2 x 24 jam. Ekstrak tersebut selanjutnya dievaporasi pada tekanan rendah menggunakan evaporator vakum hingga diperoleh ekstrak metanol yang pekat. Masing-masing ekstrak dipartisi dengan tingkat kepolaran dari rendah ke tinggi, yaitu berturut-turut menggunakan pelarut n-heksan, kloroform, dan etil asetat. Selanjutnya fraksi pelarut dengan rendemen besar dilakukan uji aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa secara *invitro* menggunakan metode Fenton.

Sebanyak 0,02 mL larutan sampel pada berbagai konsentrasi (62,5 ; 125; 250; 500; dan 1000 ppm) ditambahkan dengan reagen Fenton yang terdiri dari : 0,2 ml larutan deoksiribosa 9 mM; 0,2 mL asam askorbat 0,01 mM ; 0,2 mL larutan buffer fosfat pH 7,4; 0,2 mL larutan hidrogen peroksida 0,03 %; dan 0,2 mL larutan FeSO₄ 0,1 mM. Larutan tersebut dihomogenkan. Campuran tersebut diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Hal yang sama juga dilakukan pada tabung reaksi yang mengandung reagen yang sama tetapi tidak mengandung senyawa yang dianalisis. Reaksi dihentikan dengan penambahan 3 mL larutan asam tiobarbiturat yang terdiri dari 16,8 g TCA yang dilarutkan dalam 100 mL HCl 0,125 N dan 0,416 g TBA kemudian dipanaskan dan diaduk hingga homogen, dan ditambah dengan 0,015 g BHT yang dilarutkan dalam 10 mL etanol. Larutan tersebut dipanaskan pada suhu 80°C selama 15 menit dalam penangas air. Setelah didinginkan, disentrifus selama 5 menit pada 5500 rpm. Warna merah dari larutan yang terbentuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV. Sebagai pembanding (kontrol positif) digunakan vitamin C, BHT, dan rutin dan sebagai blangko digunakan larutan buffer potasium fosfat pH 7,4.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data hasil absorbansi masing-masing sampel dikumpulkan, selanjutnya kemampuan mencegah degradasi 2-deoksiribosa dihitung sebagai persentase (%) berkurangnya absorbansi larutan yang mengandung senyawa bioaktif yang dapat mencegah degradasi 2-deoksiribosa dibandingkan dengan larutan blangko. Semakin besar berkurangnya absorbansi, berarti semakin kuat aktivitasnya sebagai pencegah degradasi 2-

deoksiribosa. Rumus perhitungannya sebagai berikut :

$$\% \text{ aktivitas} = \frac{A_0 - A_s}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan :

A₀ = absorbansi tanpa penambahan sampel
A_s = absorbansi sampel

Besarnya IC₅₀ dihitung menggunakan persamaan regresi linear dari grafik log konsentrasi (sumbu x) versus probit (sebagai sumbu y). Harga probit diperoleh dari konversi prosentase aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa yang dihitung menggunakan Tabel Harga Probit.

Hasil dan Pembahasan

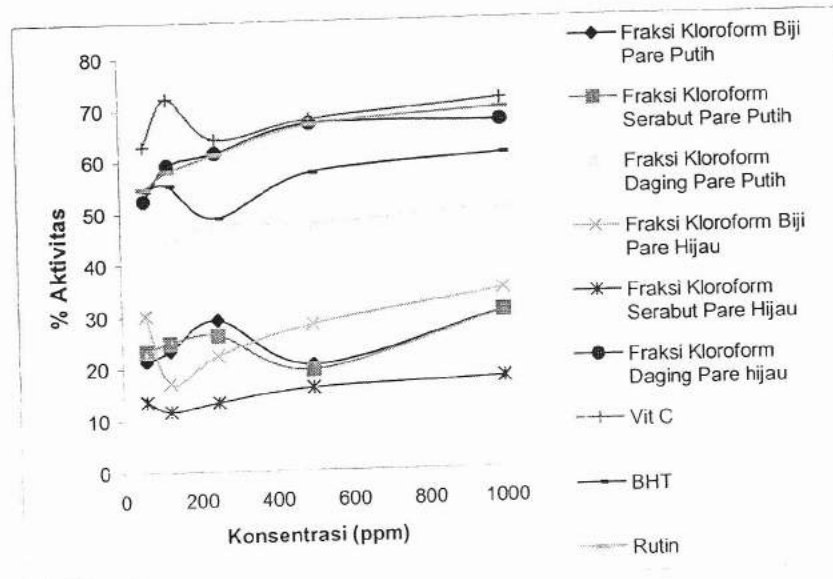
Hasil ekstraksi menggunakan pelarut metanol, kemudian dipartisi dengan pelarut n-heksana, kloroform, dan etil asetat diperoleh rendemen paling banyak pada fraksi metanol sisa. Pada fraksi n-heksana diperoleh hasil yang relatif sedikit, sehingga tidak dilakukan uji aktivitas pada fraksi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pada buah pare putih dan hijau banyak mengandung senyawa yang relatif polar yang larut dalam metanol, dan beberapa senyawa yang lebih rendah tingkat kepolarannya yang terlarut dalam kloroform dan etil asetat.

Aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa dapat dinyatakan sebagai harga IC₅₀

(Inhibition concentration). Menurut Kim *et al* (2002). IC₅₀ < 100 ppm dikategorikan sangat aktif; 100-1000 ppm dikategorikan aktif. 1000-5000 ppm dikategorikan memiliki aktivitas rendah; dan > 5000 ppm dikategorikan tidak aktif. Sebagai kontrol positif dalam penelitian ini digunakan vitamin C, BHT, dan rutin yang memiliki harga IC₅₀ berturut-turut sebesar 10,571 ppm (sangat aktif) ; 253,863 ppm (aktif); dan 28,164 ppm (sangat aktif).

Hasil uji aktivitas pada fraksi kloroform (Gambar 1) menunjukkan bahwa masing-masing bagian buah pare memiliki aktivitas relatif lebih rendah dibanding vitamin C, dan rutin. Namun, fraksi kloroform daging pare hijau memiliki aktivitas lebih tinggi dibanding dengan BHT.

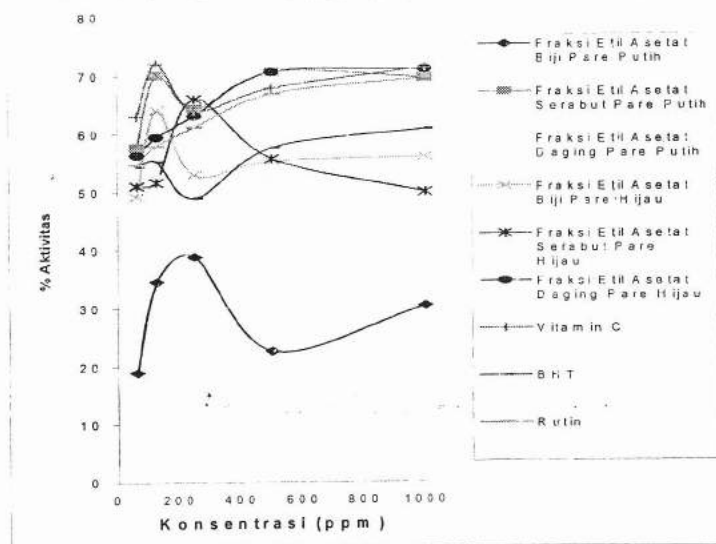
Demikian juga bila ditinjau dari harga IC₅₀ (Tabel 1), menunjukkan bahwa aktivitas sebagai pencegah 2-deoksiribosa pada fraksi kloroform ditemukan paling banyak pada bagian daging buah pare hijau pada bagian daging buah pare hijau, dengan IC₅₀ sebesar 36,299 ppm (lebih tinggi dibanding BHT). Pada serabut baik pare putih maupun pare hijau, dan biji pare putih tidak menunjukkan adanya aktivitas, namun pada biji pare hijau menunjukkan adanya aktivitas meskipun rendah (IC₅₀ = 4.801,755 ppm). Adanya senyawa golongan flavanoid dan terpenoid yang terlarut dalam kloroform memberikan kontribusi terhadap aktivitas tersebut.



Gambar 1. Grafik Persen Aktivitas Fraksi Kloroform Biji, Serabut Buah, dan Daging Buah dari Pare Putih dan Hijau dibandingkan dengan Kontrol Positif Vitamin C, BHT, dan Rutin

Tabel 1. Harga IC₅₀ dari Fraksi Kloroform Biji, Serabut Buah, dan Daging Buah Pare Putih dan Pare Hijau.

No	Buah	Bagian	IC ₅₀	Keterangan
1	Pare Putih	Biji	142.724,98	Tidak aktif
		Serabut Buah	795.609,57	Tidak aktif
		Daging buah	334.657	Aktif
2	Pare Hijau	Biji	4.801,755	Aktivitas rendah
		Serabut Buah	4.139.996,7	Tidak aktif
		Daging buah	36,299	Sangat aktif



Gambar 2. Grafik Persen Aktivitas Fraksi Etil Asetat Biji, Serabut Buah, dan Daging Buah dari Pare Putih dan Hijau dibandingkan dengan Kontrol Positif Vitamin C, BHT, dan Rutin

Tabel 2. Harga IC₅₀ dari Fraksi Etil Asetat Biji, Serabut Buah, dan Daging Buah Pare Putih dan Pare Hijau.

No	Buah	Bagian	IC ₅₀	Keterangan
1	Pare Putih	Biji	1.154,782	Aktivitas rendah
		Serabut Buah	21,513	Sangat aktif
		Daging buah	51,404	Sangat aktif
2.	Pare Hijau	Biji	79,086	Sangat aktif
		Serabut Buah	53,592	Sangat aktif
		Daging buah	20,720	Sangat aktif

Pada fraksi etil asetat, semua bagian buah pare memiliki aktivitas sebagai pencegah 2-deoksiribosa (Gambar 2 dan Tabel 2). Aktivitas tertinggi pada daging buah pare hijau, dengan IC₅₀ sebesar 20,720 ppm (lebih tinggi bila dibanding BHT dan rutin). Aktivitas terendah terdapat pada biji pare putih dengan IC₅₀ sebesar 1.154,782 ppm. Harga IC₅₀ dari serabut buah pare putih dan daging buah pare putih, masing-masing sebesar 21,513 ppm (lebih tinggi dibanding BHT dan rutin) dan 51,404 ppm (lebih tinggi di banding BHT). Sedangkan harga IC₅₀ dari biji dan serabut buah pare hijau, masing-masing sebesar 79,086 ppm dan 53,592 ppm (lebih tinggi dibanding BHT).

Senyawa-senyawa golongan flavanoid dan alkaloid yang larut dalam fraksi ini memberikan kontribusi sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa yang lebih tinggi dibanding senyawa-senyawa yang relatif kurang polar pada fraksi kloroform.

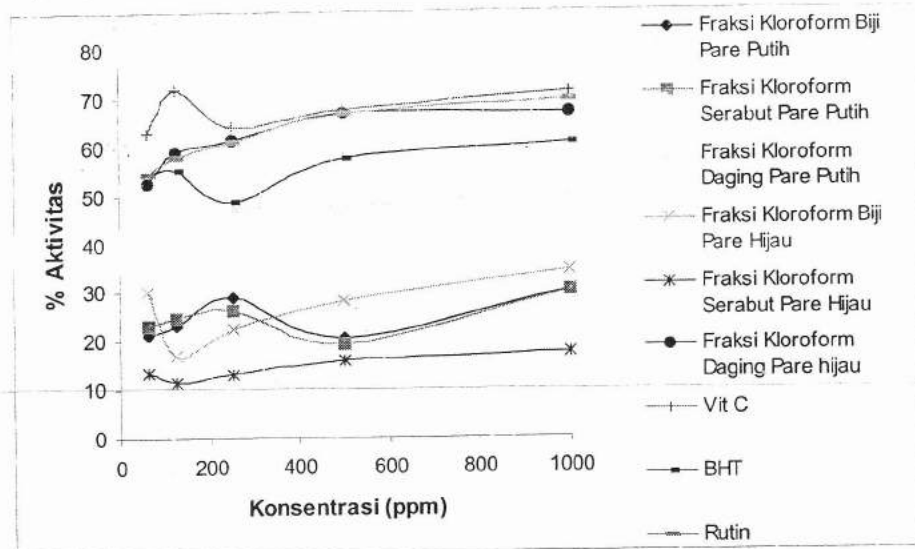
Demikian juga pada fraksi metanol sisa, semua bagian buah pare memiliki aktivitas sebagai pencegah 2-deoksiribosa (Gambar 3 dan Tabel 3). Aktivitas tertinggi pada bagian serabut buah pare hijau (IC₅₀ sebesar 1,535 ppm), dan aktivitas terendah terdapat pada bagian biji pare putih (IC₅₀ sebesar 619,441 ppm).

Bila dibandingkan dengan kontrol positif, aktivitas dari fraksi metanol sisa bagian serabut

pare hijau, daging buah pare putih ($IC_{50} = 1.780$ ppm), dan daging buah pare hijau ($IC_{50} = 8.744$ ppm) relatif lebih tinggi dibanding dengan vitamin C, BHT, dan rutin. Aktivitas fraksi metanol sisa dari serabut buah pare putih ($IC_{50} = 13.332$ ppm) lebih rendah dibanding vitamin C, namun lebih tinggi dibanding BHT dan rutin, sedangkan aktivitas fraksi metanol sisa dari biji pare putih dan biji pare hijau ($IC_{50} = 428.647$ ppm) lebih rendah dibanding vitamin C, BHT, dan rutin. Menurut Anna P. (1994), di dalam daging buah pare mengandung vitamin C. Hal ini akan memberikan kontribusi pada tingginya aktivitas sebagai pencegah 2-deoksiribosa. Selain itu adanya senyawa-senyawa golongan fenolat yang larut dalam fraksi metanol juga akan memberikan kontribusi terhadap tingginya aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa.

Senyawa 2-deoksiribosa merupakan salah satu penyusun *Deoxyribonucleic acid* (DNA) yang

sangat berperan penting dalam proses biosintesis protein. DNA melalui proses transkripsi akan diubah menjadi RNA, dan selanjutnya melalui proses translasi akan diubah menjadi protein berdasarkan informasi genetik dari basa-basa yang terdapat pada RNA. Salah satu penyebab kerusakan DNA adalah adanya radikal bebas (*free radical*) di dalam tubuh. Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang mempunyai satu elektron atau lebih yang tidak berpasangan, sehingga bersifat reaktif (Muhilal, 1991). Pencegahan pembentukan radikal bebas dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa yang dapat berperan sebagai antioksidan, seperti vitamin C dan E, karoten, serta senyawa-senyawa golongan fenol, amin dan amino-fenol (Ketaren, 1986). Adanya senyawa golongan flavanoid, terpenoid, fenolat dan vitamin C yang terdapat dalam buah pare memberikan kontribusi terhadap aktivitas tersebut.



Gambar 3. Grafik Persen Aktivitas Fraksi Metanol Biji, Serabut Buah, dan Daging Buah dari Pare Putih dan Hijau dibandingkan dengan Kontrol Positif Vitamin C, BHT, dan Rutin

Tabel 3. Harga IC_{50} dari Fraksi Metanol Sisa Biji, Serabut Buah, dan Daging Buah Pare Putih dan Pare Hijau.

No	Buah	Bagian	IC_{50}	Keterangan
1	Pare Putih	Biji	619,441	Aktif
		Serabut buah	13,332	Sangat Aktif
		Daging buah	8,744	Sangat Aktif
2.	Pare Hijau	Biji	428,647	Aktif

	Serabut Buah	1,535	Sangat aktif
	Daging buah	1.780	Sangat aktif

Dari penelitian ini dapat pula diperoleh informasi bahwa aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa umumnya terdapat pada bagian daging buah yang menyatu dengan kulit buah. Aktivitas pada daging pare hijau relatif lebih tinggi dibanding daging pare putih.

Kesimpulan

1. Aktivitas sebagai pencegah degradasi 2-deoksiribosa banyak ditemukan pada fraksi etil asetat dan fraksi metanol sisa.
2. Aktivitas fraksi metanol sisa dari serabut buah pare hijau, daging buah pare putih, dan daging buah pare hijau dengan IC_{50} berturut-turut sebesar 1,535 ppm; 8,744 ppm; dan 1,780 ppm memiliki aktivitas lebih tinggi dibanding kontrol positif vitamin C ($IC_{50} = 10,571$ ppm), BHT ($IC_{50} = 253, 863$ ppm), dan rutin ($IC_{50} = 28,164$ ppm).

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih diberikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional atas dana Penelitian Dosen Muda yang kami terima untuk terselenggaranya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Anna Poedjadi.** 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Anila L, and Vijayalakshmi N.R.** (2000). Beneficial effect of flavonoids from *Sesamum indicum*, *Emblca officinalis*, and *Momordica charantia*. *Phytother Res.* 14(8):592-5.
- Anonim,** 2007. Pare (*Momordica charantia*) (http://www.iptek.net.id/ind/warintek/Budidaya_pertanian_idx.pphp?doc), diakses 6 Juni 2007
- Kim H.J., Eun J.C., Sung H.C., Shin K.C., Heui D.P., Sang W.C.** 2002. Antioxidative activity of resveratrol and its derivatives isolated from seeds of *Paeonia lactiflora*, *Biosci. Biotechnol.* 66 (9), 1990-1993
- Kimura Y., Akihisa, T., Yuasa, N., Ukiya, M., Suzuki, T., Toriyama, M, Motohashi, S., and Tokuda, H.** 2005. Cucurbitane-type triterpenoids from the fruit of *Momordica charantia*. *J. Nat. Prod.* 68(5): 807-9.
- Ketaren S.** 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI. Press
- Leung-Huang, S., Huang P.L., Chen H.C, Huang P.L, Bourinbaiar A., Huang H.I, and Kunag H.F.** 1995. Anti HIV and anti-tumor activities of recombinant MAP30 from bitter melon. *Gene.*161(2) : 151-6.
- Mock J.W., Ng T.B., Wong R.N., Yao Q.Z., Yeung H.W., and Fong W.P.** 1996. Demonstration of ribonuclease activity in the plant ribosome-inactivating proteins alpha- and beta-momorcharins. *Life Sci,* 59(22), 1853-9
- Muhilal.** 1991. Teori radikal Bebas dalam Gizi dan Kedokteran, *Cermin Dunia Kedokteran*, No. 73. hal 9 – 11.
- Murakami, T., Emoto, A., Matsuda E., and Yoshikawa M.** 2001. Structures of new cucurbitane-type triterpene glycosides, goyaglycosides-a, -b, -c, -d, -e, -f, -g, and -h, and new oleanane-type triterpene saponins, goyasaponins I, II, and III, from the fresh fruit of Japanese *Momordica charantia L.*, *Chem. Pharm. Bull.* 49(1) 54-63. Pharmaceutical Society of Japan.