



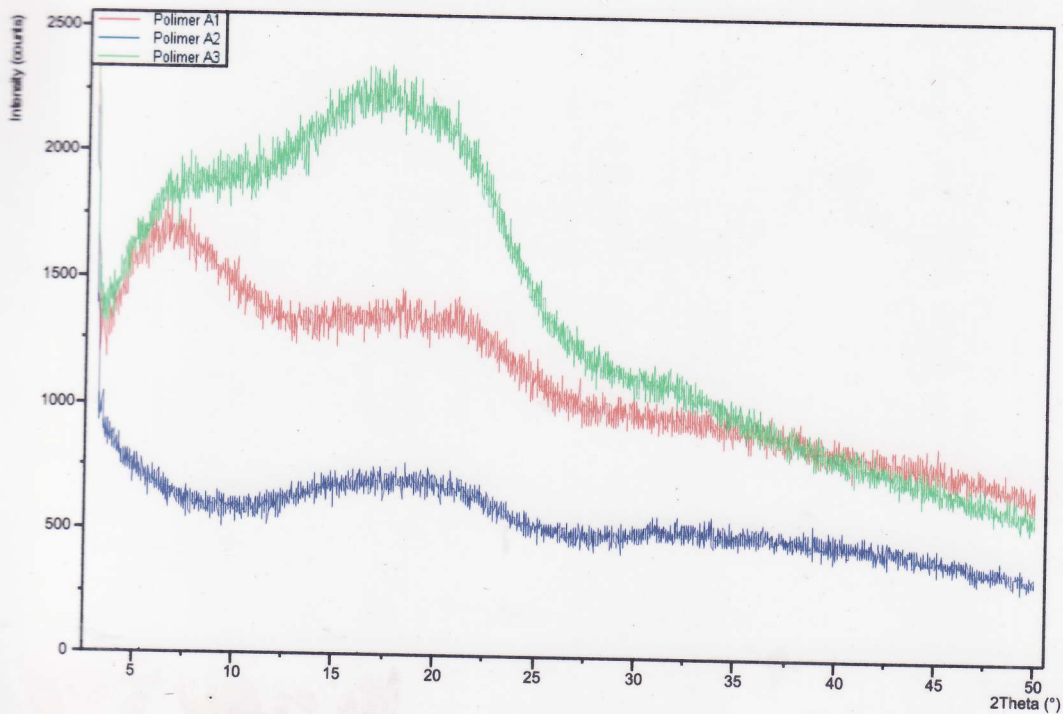
ISSN 0216-2393

GRADIEN

Vol. 6 No. 2 Juli 2010

JURNAL MIPA

B₂



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BENGKULU

Gradien	Vol. 6	No. 2	Hal. 560-611	Bengkulu, Juli 2010	ISSN 0216-2393
---------	--------	-------	--------------	------------------------	----------------



ISSN 0216-2393

GRADIEN

Vol. 6 No. 2 Juli 2010

JURNAL MIPA

Cakupan Jurnal Ilmiah Gradien meliputi artikel ilmiah hasil penelitian dalam bidang Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi. Jurnal ini terbit pertama kali pada tahun 2005 dengan frekuensi penerbitan dua kali setahun yaitu pada bulan januari dan juli.

Pembina

Dekan FMIPA Unib

Ketua Redaksi

Suhendra, S.Si, M.T

Sekretaris Redaksi

Eka Anggasa, S.Si, M.Si

Bendahara Redaksi

Supiyati, S.Si, M.Si

Anggota

Sipriadi, S.Si

Yulian Fauzi, S.Si, M.Si

Syamsul Bahri, S.Si, M.Si

Dewan Penyunting

Prof. Siti Salmah (Unand)

Prof. Dahyar Arbain (Unand)

Dr. Hilda Zulkifli, DEA (Unsri)

Dr. Gede Bayu Suparta (UGM)

Imam Rusmana, Ph.D (IPB)

Dr. Mudin Simanuhuruk (UNIB)

Dr. rer.nat. Totok Eka Suharto, MS (Unib)

Dr. Agus Martono MHP, DEA (Unib)

Choirul Muslim, Ph. D (Unib)

Dr. Sigit Nugroho (Unib)

Dra. Rida Samdara, M.S (Unib)

Alamat Redaksi :

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu

Gedung T, Jl. W.R. Supratman 38371 Bengkulu Telp/Fax. (0736) 20919

www.gradienfmipaunib.wordpress.com



DAFTAR ISI

Fisika

1. Tinjauan Respon Medan Elektromagnetik Dengan Metoda Very Low Frequency (VLF) Di Daerah Panas Bumi, Jaboi, Sabang (*Muhammad Isa*) 560-565

Kimia

2. Pembuatan dan Karakterisasi Poli Asam Laktat (*Irfan Gustian*) 566-572
3. Bioassay *Brine Shrimp* Menggunakan *Artemia Salina Leach* Pada Ekstrak Daun Tanaman Sayuran Yang Mengandung Flavonoid (*Devi Ratnawati*) 573-576
4. Pengaruh Konsentrasi Prekursor Terhadap Morfologi Dan Ukuran Nanokristal ZnO (*Evi Maryanti*) 577-579

Matematika

5. Upaya Peningkatan Proses Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar I Melalui Pendekatan Teori Apos Berbasis Komputer (*Zulfia Memi Mayasari*) 580-584
6. Fitting Model Semivariogram Teoritis dengan Menggunakan *Software GeoStatistics for the Environmental Sciences Version 9 (GS+9)* (*Fachri Faisal*) 585-589
7. Pendugaan Regresi Sequensial Untuk Kasus Multikolinear (*Nurul Astuty Yensy*) 590-597

Biologi

8. Frekuensi Infeksi Cacing Perut Mengancam Kesehatan Generasi Penerus Bangsa (*Marisadonna Asteria*) 598-603
9. Pertumbuhan Tulang Ekstremitas Fetus Mencit (*Mus Musculus*) Swiss Webster Setelah Diberi Perlakuan Dengan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida*) Dendst Kering (*Abdul Kadir*) 604-607
10. Dermatoglifi Ujung dan Telapak Tangan Penderita Buta Warna (Studi Kasus Mahasiswa Baru Universitas Andalas Angkatan 2005) (*Zayadi Zainuddin*) 608-611



Bioassay *Brine Shrimp* Menggunakan *Artemia Salina Leach* Pada Ekstrak Daun Tanaman Sayuran Yang Mengandung Flavonoid

Devi Ratnawati

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Indonesia

Diterima 02 Juni 2010; Disetujui 13 Juni 2010

Abstrak - Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keaktifan biologis dari ekstrak daun tanaman sayuran yang mengandung flavonoid pada sayuran yang sering dikonsumsi sehari-hari. Penelitian ini terdiri dari dua tahap : pertama adalah uji pendahuluan adanya senyawa flavonoid dan yang kedua yaitu bioassay menggunakan *Brine Shrimp Lethality Test*. Hasil penelitian menunjukkan dari ke-25 jenis tanaman sayuran yang dianalisis diperoleh 15 jenis tanaman yang mengandung senyawa flavonoid, satu diantaranya mengandung flavonoid sangat banyak yaitu daun katuk (*Sauropus androgynus*), dua diantaranya mengandung flavonoid banyak yaitu daun kenikir (*Cosmos caudatus* H.B.K) dan daun kacang panjang (*Vigna sinensis*). Hasil penentuan aktivitas biologis (bioassay) terhadap bagian daun katuk yang sangat banyak flavonoid, daun kenikir yang banyak flavonoid dan daun kacang panjang yang banyak flavonoid mempunyai $LC_{50} < 1000$ ppm berturut-turut yaitu : 74,954 ppm, 467,62 ppm dan 31,37 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa yang mempunyai aktivitas biologis yang bersifat sitotoksik.

Kata kunci : Bioassay, *Brine Shrimp Lethality Test*, flavonoid, LC_{50}

1. Pendahuluan

Dalam tumbuhan selain terkandung senyawa metabolit primer juga terkandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid dan terpenoid. Senyawa kimia metabolit sekunder selama ini diketahui memiliki aktivitas biologis sehingga dapat dijadikan obat. [5] telah melakukan uji pendahuluan penentuan adanya senyawa flavonoid dan bioassay dari jenis tanaman obat tradisional Bengkulu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa diantaranya mengandung flavonoid dan terpenoid paling banyak, sehingga dengan uji sitotoksiknya dapat dijadikan sebagai obat. [2] sebelumnya melakukan penelitian kandungan kimia pada sayur-sayuran segar setelah di olah. Sayuran segar yang ditelitinya antara lain : daun bayam, seledri, daun kol, daun papaya, umbi wortel, kangkung, kenikir, daun singkong, buncis, terong dan kacang panjang.

Dari penelitian ini diketahui bahwa sayur-sayuran tersebut mengandung senyawa flavonoid dan setelah diolah kandungan flavonoid pada sayuran ada yang berkurang, tetapi ada juga yang tidak berkurang. Dari efek farmakologi dan fisiologi yang diketahui, maka sayuran tersebut memiliki senyawa kimia aktif. Pada tumbuhan senyawa kimia aktif biasanya dapat ditemukan pada akar,

batang, daun, buah, biji, bunga dan getah. Umumnya senyawa aktif ini mempunyai aktifitas biologis sehingga dapat berfungsi sebagai pelindung tumbuhan tersebut dari gangguan hama penyakit maupun lingkungan [4].

Prosedur tahap awal yang digunakan dalam menentukan aktivitas biologis suatu senyawa di laboratorium adalah dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test*, baik terhadap ekstrak maupun senyawa murni. Prosedurnya sangat sederhana yaitu dengan menggunakan larva udang laut (*Artemia Salina Leach*) yang berumur 36-48 jam. Parameter yang biasa digunakan dalam metode ini adalah nilai konsentrasi lethal dari senyawa (LC_{50}). Jika harga LC_{50} sampel yang diuji ≤ 1000 ppm maka sampel dikatakan memiliki aktivitas biologis. Metode ini dipakai untuk menelusuri adanya senyawa aktif yang di duga bersifat sitotoksik, insektisida dan telah sering digunakan dalam pengerjaan pendahuluan penapisan senyawa anti kanker [7].

Dari latar belakang di atas, diketahui bahwa belum pernah dilakukan penelitian tentang penentuan kandungan flavonoid pada sayuran yang sering dikonsumsi sehari-hari. Oleh karena itu perlu dilakukan uji pendahuluan penentuan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid dalam sayuran yang dikonsumsi dalam

kehidupan sehari-hari serta uji sitotoksiknya dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* untuk mengetahui apakah sayuran tersebut bias dimanfaatkan sebagai obat-obatan alami.

2. Metode Penelitian

Pengambilan sampel

Tanaman yang dijadikan sebagai objek penelitian adalah daun sayuran yang sering dikonsumsi. Daun sayuran diambil secara acak di pasar minggu kota Bengkulu, kemudian dibawa ke laboratorium untuk dideterminasi, dokumentasi dan uji kimia untuk menentukan adanya senyawa flavonoid dalam daun sayuran tersebut.

Determinasi Tumbuhan

Pada tahap ini dilakukan pemberian nama latin tanaman dengan menggunakan pustaka [10]. Determinasi ini bertujuan untuk mengetahui nama latin dan familia dari tanaman yang akan diteliti. Penentuan nama latin dan familia tanaman dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri dari tanaman dengan literature yang berkaitan dengan jenis tanaman

Uji Pendahuluan Kandungan Senyawa Flavonoid

Sebanyak 4 gram daun sayuran segar yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 100 ml, lalu dicampurkan dengan 25 ml methanol dan dipanaskan selama 15 menit. Campuran disaring dan filtratnya dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 50 ml dan dibiarkan seluruh methanol menguap hingga kering. Kemudian ditambahkan 5 ml kloroform dan 5 ml akuades sambil dikocok, selanjutnya dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan dibiarkan hingga terbentuk 2 lapisan. Diambil lapisan air bagian atas dan digunakan untuk pemeriksaan kandungan flavonoid [8].

Pemeriksaan flavonoid dilakukan dengan cara mengambil 2 ml lapisan air yang diperoleh, kemudian ditambahkan dengan 1 tetes HCl pekat dan 0,2 gram serbuk Mg. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan timbulnya warna merah. Sebagai pembanding digunakan buah masak mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* Scheff. Boerl) yang memiliki kandungan flavonoid (+++) sebagai pengganti daun legundi (*Vitex trifolia*) dengan kandungan flavonoid 0,05% (+++) [8] yang susah di dapatkan di Bengkulu.

Apabila sampel yang diuji tidak memperlihatkan adanya perubahan warna merah, maka diberi tanda negative (-), sebaliknya apabila sampel yang diuji memperlihatkan intensitas warna lebih pekat daripada pembanding maka diberi tanda (+++), bila warna sampel yang diuji sama dengan pembanding maka diberi tanda (++), dan bila warna intensitas sampel yang diuji sedang atau lebih muda dari warna pembanding maka diberi tanda (++) atau (+).

Bioassay dengan metode "Brine Shrimp"

Ekstraksi

Uji aktifitas biologis diambil dari sampel ekstrak daun sayuran yang diketahui banyak mengandung flavonoid. Sebelum proses ekstraksi dilakukan, daun sayuran yang sudah dipotong halus dan dikering anginkan ditimbang sebanyak 20 gram. Sampel kemudian disokhletasi dengan pelarut methanol sebanyak 200 ml [5]. Sokhletasi selesai apabila pelarut yang ada pada tempat sampel sudah tidak berwarna. Ekstrak yang didapat dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak yang kental. Ekstrak kental inilah yang nantinya akan diuji aktivitas biologisnya.

Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah larva udang laut *Artemia Salina* Leach. Kista *Artemia Salina* Leach dibiakkan di dalam tangki pembiakan yang sudah diisi dengan air laut dan dilengkapi dengan aerasi. Kista *Artemia Salina* Leach ditaburkan ke dalam tangki pembiakan dan dibiarkan selama lebih kurang 24 jam. Telur *Artemia Salina* Leach akan menetas dan larva udang akan bergerak bebas, setelah 48 jam larva dapat digunakan sebagai hewan uji [6].

Uji aktivitas biologis

Disiapkan 9 vial untuk 3 konsentrasi masing-masing larutan uji 1000, 100 dan 10 ppm serta satu vial untuk control. Larutan induk dibuat dengan 0,1 gr ekstrak sampel ditambah dengan 1 tetes DMSO, kemudian dilarutkan ke dalam 100 ml air laut untuk membuat larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm. Larutan induk kemudian diencerkan menjadi 100 dan 10 ppm, sedangkan untuk control digunakan pelarut (air laut) yang juga ditambah dengan 1 tetes DMSO. Larva *Artemia Salina* Leach sebanyak 10 ekor dimasukkan ke dalam setiap larutan uji dan control, diletakkan di bawah sinar lampu selama 24

jam. Setelah 24 jam diamati dan dihitung jumlah larva udang yang mati. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis probit dan persamaan regresi linier untuk menentukan LC_{50} [1]. Jika harga $LC_{50} \leq 1000$ ppm, ini menunjukkan bahwa ekstrak sampel memiliki aktivitas biologis terhadap *Artemia Salina* Leach. Data kemudian dimasukkan ke dalam table dan diinterpretasikan [7].

3. Hasil dan Pembahasan

Determinasi tanaman sayuran

Dua puluh lima jenis daun sayuran yang digunakan pada penelitian ini adalah sayuran yang sering dikonsumsi sehari-hari, daun sayuran tersebut di bawa ke laboratorium untuk dideterminasi guna mengetahui nama latin dan familia dari tanaman yang diteliti dengan mencocokkan ciri-ciri dari tanaman dengan literature. Hasil determinasi dari tanaman sayuran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nama daerah, nama latin dan family dari tanaman yang dianalisis

No	Nama Daerah	Nama Latin	Family
1	Pepaya	<i>Carica papaya L.</i>	<i>Caricaceae</i>
2	Kangkung	<i>Ipomoea aquatica</i>	<i>Convolvulaceae</i>
3	Singkong/ubi kayu	<i>Manihot esculenta</i>	<i>Manihoteae</i>
4	kenikir	<i>Cosmos caudatus H.B.K</i>	<i>Asteraceae</i>
5	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	<i>Gnetaceae</i>
6	Pucuk perenggi	<i>Cucurbita muschata durch</i>	<i>Cucurbitaceae</i>
7	Bayam	<i>Amaranthaceae bitum L.</i>	<i>Amaranthus sp</i>
8	Katu	<i>Sauropus androgimus</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
9	Labu siam	<i>Sechium edule</i>	<i>Cucurbitaceae</i>
10	Sawi hijau	<i>Brassica campestris</i>	<i>Brassicaceae</i>
11	Sawi putih/ sawi manis	<i>Brassica juncea</i>	<i>Brassicaceae</i>
12	Kemangi	<i>Ocimum basilicum L.</i>	<i>lamiaceae</i>
13	Genjer	<i>Limncharis flava</i>	<i>limncharitaceae</i>
14	Kol /kubis	<i>Brassica oleracea L</i>	<i>Brassicaceae</i>
15	Seledri	<i>Apium graveolens</i>	<i>Apiaceae</i>
16	Selada	<i>Lactuca sativa</i>	<i>asteraceae</i>
17	SawiBunga/ Sawi pangsit	<i>Brassica chinensis</i>	<i>Brassicaceae</i>
18	Daun bawang	<i>Allium fistulosum L.</i>	<i>alliaceae</i>
19	Pucuklumai/ rampai	<i>Solanum nigrum L.</i>	<i>Solanaceae</i>
20	Kacang panjang	<i>Vigna sinensis</i>	<i>Papilionaceae</i>
21	Timput/ blustru	<i>Luffa aegyptica Mill.</i>	<i>Cucurbitaceae</i>
22	Keladi	<i>colocasia esculenta</i>	<i>araceae</i>
23	Pakis /pakis haji	<i>Cycas rumphii</i>	<i>polypodiaceae</i>
24	Ubi jalar /ubi rambat	<i>Ipomoea batata</i>	<i>convolvulaceae</i>
25	Ceriwis	<i>Brassica oleracea L</i>	<i>Brassicaceae</i>

Uji pendahuluan penentuan kandungan flavonoid pada tanaman sayuran

Pada uji pendahuluan, sampel yang digunakan dipotong kecil-kecil dengan tujuan memperluas permukaan sampel dan mempermudah penetrasi pelarut ke dalam sampel. Pereaksi yang digunakan pada uji flavonoid ini adalah shinoda test dengan uji positif berupa warna merah [9].

Tabel 2. Hasil uji Pendahuluan kandungan flavonoid

No	Nama Daerah	Nama Latin	Bagian Yang Di uji	Flavonoid
1	Pepaya	<i>Carica papaya L.</i>	Daun	++
2	Kangkung	<i>Ipomoea aquatica</i>	Daun	++
3	Singkong/ ubi kayu	<i>Manihot esculenta</i>	Daun	++
4	kenikir	<i>Cosmos caudatus H.B.K</i>	Daun	+++
5	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	Daun	++
6	Pucuk perenggi	<i>Cucurbita muschata durch</i>	Daun	-
7	Bayam	<i>Amaranthaceae bitum L.</i>	Daun	-
8	Katuk	<i>Sauropus androgimus</i>	Daun	++++
9	Labu siam	<i>Sechium edule</i>	Daun	-
10	Sawi hijau	<i>Brassica campestris</i>	Daun	+
11	Sawi putih/ sawi manis	<i>Brassica juncea</i>	Daun	-
12	Kemangi	<i>Ocimum basilicum L.</i>	Daun	-
13	Genjer	<i>Limncharis flava</i>	Daun	-
14	Kol /kubis		Daun	-
15	Seledri	<i>Apium graveolens</i>	Daun	+
16	Selada	<i>Nasturtium officinale</i>	Daun	++
17	SawiBunga/ Sawi pangsit	<i>Nasturtium indicum</i>	Daun	+
18	Daun bawang	<i>Allium fistulosum L.</i>	Daun	+
19	Pucuklumai/ rampai	<i>Solanum nigrum L.</i>	Daun	-
20	Kacang panjang	<i>Vigna sinensis</i>	Daun	+++
21	Timput/ blustru	<i>Luffa aegyptica Mill.</i>	Daun	+
22	Keladi	<i>colocasia esculenta</i>	Daun	+
23	Pakis /pakis haji	<i>Cycas rumphii</i>	Daun	-
24	Ubi jalar	<i>Ipomoea batata</i>	Daun	++
25	Ceriwis	<i>Brassica oleracea L</i>	Daun	-

Dari tabel 2 terlihat bahwa kandungan flavonoid tertinggi terdapat pada daun katuk dengan jumlah yang sangat banyak (++++), daun kenikir dan daun kacang panjang cukup banyak (+++). Kandungan flavonoid yang berbeda dapat memberikan efek-efek bagi manusia antara lain dapat menurunkan tekanan darah, sebagai antioksidan dan sekaligus mencegah serangan kanker, sedangkan pada tumbuhan yang mempunyai pigmen bunga flavonoid dapat menarik serangga untuk melakukan penyerbukan [3].

Bioassay terhadap ekstrak dari daun sayuran yang mengandung flavonoid. Uji aktivitas biologis dilakukan terhadap bagian tanaman sayuran yang berdasarkan uji

pendahuluan menunjukkan jumlah flavonoid yang sangat banyak (++++) dan cukup banyak (+++), dengan harapan bahwa jika sayuran tersebut diekstrak maka kandungan terbesar dari ekstrak kasar tersebut adalah flavonoid sehingga pada saat melakukan uji aktivitas diharapkan senyawa yang aktif adalah senyawa flavonoid. Ketiga sampel itu adalah daun katuk (++++), daun kenikir (+++) dan daun kacang panjang (+++).

Tabel 3. Persentase Kematian *Artemia Salina* Leach pada *Brine Shrimp Lethality Test* dan Harga LC₅₀ dari ekstrak sayuran

No	Nama Tumbuhan	Persentase Kematian <i>Artemia salina</i> Leach (%)			LC ₅₀
		10 ppm	100 ppm	1000 ppm	
1	Daun Katuk (<i>Sauropus androginis</i>)	16,67	50	93,3	74,954
2	Daun Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i> H.B.K)	3,3	30	60	467,62
3	Daun Kacang Panjang (<i>Vigna sinensis</i>)	33,3	60	90	31,73

Dari tabel 3 diketahui bahwa variasi konsentrasi larutan uji memberikan pengaruh yang berbeda pada larva udang *Artemia Salina* Leach. Besarnya konsentrasi larutan uji berbanding lurus terhadap persentase kematian *Artemia Salina* Leach, atau semakin besar konsentrasi larutan uji maka persentase kematian *Artemia Salina* Leach semakin tinggi. Pada table 3 terlihat bahwa nilai LC50 untuk setiap sampel bervariasi dan harganya ≤ 1000 ppm, sehingga dapat dikatakan bahwa ketiga ekstrak tersebut memiliki aktivitas biologis terhadap *Artemia Salina* Leach. Hal ini didukung oleh pendapat [7] yang menyatakan dalam uji *Brine Shrimp* ekstrak pekat suatu tumbuhan dinyatakan memiliki aktivitas sitotoksik terhadap *Artemia Salina* Leach apabila mempunyai harga ≤ 1000 ppm.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji pendahuluan kandungan senyawa flavonoid dari 25 jenis tanaman sayuran, diketahui 15 jenis sayuran diantaranya positif mengandung flavonoid, dan yang mengandung flavonoid sangat banyak (++++) adalah daun katuk, serta cukup banyak (+++) adalah daun kenikir dan daun kacang panjang.

Berdasarkan bioassay dengan *Brine Shrimp Lethality Test* terhadap daun katuk (++++), daun kacang panjang (+++) dan daun kenikir (+++), masing-masing mempunyai LC₅₀ sebesar : 74,954 ppm, 467,62 ppm dan 31,37 ppm

Daftar Pustaka

- [1] Arbain, D., D.P Putra, M. H. Mokhtar, R. Tamin. 1999. *Inventarisasi, Survey Etnobotani, Survey Fitokimia dan Skrining Bioaktivitas dan Penelitian Kimia Bahan Alam*. Makalah Utama Lokakarya Isolasi Senyawa Berkhasiat. Proyek HEDS-USAID. Universitas Andalas
- [2] Durin, M. 2005. Kandungan Flavonoid Dalam Sayuran Segar dan Hasil Olahannya. <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id> (13 September 2008).
- [3] Harborne, J.B. 1996. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan kedua. ITB. Bandung
- [4] Herbert, R. B. 1995. *Biosintesis Metabolit Sekunder*. Edisi Kedua. IKIP Semarang
- [5] Malinda, E. 2002. *Uji Pendahuluan Penentuan Adanya Senyawa Flavonoid dan Bioassay Pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional Yang Biasa digunakan masyarakat di Kawasan Tahura Rajo Lelo*. FKIP Universitas Bengkulu, Bengkulu
- [6] Maryati, E., Ginting S.M. dan Lusiana. 2005. *Isolasi Alkaloid Fraksi Etil Asetat dan Brine Shrimp Lethality Test Dari Daun *Ervatamia Coronaria* (Jacq.) Stapf*. Laporan Penelitian HEDS FMIPA Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- [7] Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., and Laughlin, M. 1982. *Brine Shrimp : A convenient general bioassay for active plant constituent*. *Journal of Plant Research Medica*. Vol 45, 31-34
- [8] Napis, A. 1988. *Chemotaxonomi di daerah padang Ganting Kabupaten Tanah Datar Sumatra Barat*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Pusat Penelitian Universitas Andalas. Padang.
- [9] Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB. Bandung
- [10] Suryani, S. 2001. *Studi Senyawa Alkaloid Pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional di Taman Hutan Raya Rajo Lelo Bengkulu*. FKIP Universitas Bengkulu. Bengkulu.