

PENAPISAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI TUMBUHAN FAMILI ANNONACEAE

Salni, Harmida, Vivin M

Abstrak : Penelitian "Penapisan Aktivitas Antibakteri Tumbuhan Famili Annonaceae" telah dilakukan pada bulan Mei sampai November 2004. Pengambilan sampel dilakukan di Hutan Lindung Suaka Margasatwa Isau-isau Kabupaten Lahat dan Talang Ratu, Km 5 Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan famili Annonaceae yang mempunyai aktivitas antibakteri, menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) serta golongan senyawa kimia ekstrak tumbuhan famili Annonaceae yang aktif. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar, bakteri uji yang digunakan adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dari lima jenis Annonaceae dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Diperoleh 5 macam ekstrak tumbuhan yang mempunyai diameter hambatan yang besar pada konsentrasi 2% yaitu kulit batang *Annona reticulata* L., kulit batang *Annona squamosa* L., kulit batang *Cananga odorata* Hook. f. & Thomson, kulit batang *Cananga* sp, dan daun *Cananga* sp. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 5 macam ekstrak etanol kulit batang *Annona reticulata* L., *Annona squamosa* L., *Cananga odorata* Hook. f. & Thomson, *Cananga* sp, dan daun *Cananga* sp terhadap *Escherichia coli* adalah 0,1%, sedangkan terhadap *Staphylococcus aureus* adalah 0,05%.

Kata Kunci : Antibakteri, Tumbuhan Famili Annonaceae, Isau-isau

Abstract : The research of Screening Antibacterial Activity of Annonaceae Plants had been conducted from May to November 2004. Sample was taken from Isau-isau Wildlife Reserve Forest Lahat and Talang Ratu, Km 5, Palembang. The aim of this research were to know Annonaceae plants having antibacterial activity and to determinated the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) from extracts Annonaceae plants having highest antibacterial activity. Antibacterial activity test was carried out with the diffusion method, test bacteria which used were *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. This research result showed that seed, leaf and bark extracts from five Annonaceae plants could inhibit *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* growth. Five plant extracts having a large inhibition in 2% concentration are benunu bark (*Annona reticulata* L.), srikaya bark (*Annona squamosa* L.), kenanga bark (*Cananga odorata* Hook. f. & Thomson), kenanga hutan bark (*Cananga* sp), and kenanga hutan leaf (*Cananga* sp) with Minimum Inhibitory Concentration (MIC) value that is 0.1 % on *Escherichia coli*, while 0.05 on *Staphylococcus aureus* 0,05%

Key words : Antibacterial, Activity of Annonaceae Plants, Isau-isau

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih merupakan persoalan global dan pemakaian antibiotik merupakan keharusan dalam menanggulangi infeksi. Beberapa tahun terakhir ini terdapat peningkatan angka resistensi terhadap antibiotik dari beberapa patogen penyebab infeksi. Ancaman resistensi mikroorganisme terhadap antibiotika menjadi pertimbangan utama dalam mencari senyawa antibakteri baru yang lebih aman. (Junaidi *et al.* 1982).

Tumbuhan dikenal mengandung berbagai golongan senyawa kimia tertentu sebagai bahan obat yang mempunyai efek fisiologis terhadap organisme lain, atau sering disebut sebagai senyawa bioaktif. Kurang lebih 80% obat-obatan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia berasal dari tumbuhan obat. Telah banyak senyawa aktif asal tumbuhan yang memasuki aplikasi komersial untuk berbagai kegunaan. Senyawa alam hasil isolasi dari tumbuhan, juga digunakan sebagai bahan asal untuk sintesis bahan-bahan biologis aktif dan sebagai senyawa model untuk merancang senyawa baru yang lebih aktif dengan sifat toksik yang lebih rendah (Sasongko & Asmara 2002).

Famili Annonaceae mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai sumber senyawa antibakteri. Daun, kulit batang, dan biji *Annona muricata* L. mengandung senyawa asetogenin yang bekerja sebagai senyawa antibakteri. Biji dan

kulit batang *Annona squamosa* L. Mengandung alkaloid *anonain*, sedangkan daunnya mengandung alkaloid *anonain*, *corydine*, *norcorydine*, *isocorydine* dan *glauicine*. Kulit batang *Annona squamosa* L. ini dapat digunakan untuk obat diare dan daunnya dapat digunakan untuk obat disentri (Anonim 2000).

Upaya pencarian senyawa bioaktif antibakteri yang baru harus dilakukan karena adanya masalah resistensi bakteri terhadap antibakteri yang ada dan mahalnya harga produksi antibiotik. Famili Annonaceae mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan dan dikembangkan sebagai sumber senyawa antibakteri. Oleh karena itu, perlu dilakukan penapisan aktivitas antibakteri jenis-jenis tumbuhan famili Annonaceae untuk mengetahui jenis yang aktif dan menentukan nilai KHM nya serta menentukan golongan senyawa kimia yang aktif terhadap bakteri.

METODE PENELITIAN

1. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan di Hutan Lindung Suaka Margasatwa Isau-isau, desa Lawang Agung, kabupaten Lahat dan km 5, Palembang, Propinsi Sumatera Selatan. Bagian sampel yang diambil yaitu daun, kulit batang, dan biji. Koleksi yang didapatkan di lapangan dibuat spesimen herbarium. Identifikasi spesimen herbarium dilakukan di Herbarium Biologi UNSRI dengan menggunakan kunci determinasi yang terdapat pada buku Backer &

Bakhuizen van Den Brink (1963), Watanabe (1969) dan Steenis (1997).

2. Ekstraksi

Sampel simplisia tumbuhan uji berupa daun, kulit batang, dan biji dicincang, dikeringkan, lalu diblender sampai halus. Dari simplisia tersebut diambil sebanyak 50 g, dimasukkan ke dalam botol selai dan dimaserasi dengan 100 ml etanol selama 3 hari dan diulangi sebanyak 1 kali. Setelah disaring ekstrak etanol diuapkan dengan alat penguap vakum putar sampai didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental dikeringkan untuk menguapkan sisa pelarut dengan pengering rambut sampai didapatkan ekstrak kering. Ekstrak kering digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri (Berghe & Vlietinck, 1991 dalam Dey & Harborne 1991).

3. Uji Aktivitas Antibakteri

Konsentrasi ekstrak yang diuji adalah 2% (20 mg/ml), ekstrak dilarutkan dalam pelarut DMSO (dimetilsulfoksida). Metode uji yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antibakteri adalah metode difusi agar dengan menggunakan kertas cakram yang mempunyai diameter 6 mm. Medium yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri adalah nutrient agar. Prosedur pengujian aktivitas antibakteri, yaitu bakteri uji diinokulasikan ke dalam media nutrient broth sebanyak 3 jarum ose, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C. Suspensi bakteri hasil inkubasi dikocok dengan alat pemutar kemudian

diukur transmitannya pada panjang gelombang 580 nm. Transmittan (T) diatur sebesar 25% dengan cara penambahan suspensi bakteri bila jumlah selnya terlalu sedikit atau medium cair apabila jumlah selnya terlalu padat. Suspensi bakteri T 25% dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 0,1 ml, kemudian ditambahkan medium nutrisi agar 10 ml yang belum membeku, dengan suhu sekitar 40° C. Selanjutnya digoyang-goyang dan ditunggu sampai membeku. Ke dalam medium yang berisi bakteri diletakkan kertas cakram 6 mm yang telah dicelupkan dalam larutan ekstrak dengan konsentrasi 2% dalam DMSO, dibuat 3 kali ulangan dengan DMSO sebagai kontrol. Kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam. Pengujian aktivitas antibakteri dikatakan positif apabila disekitar kertas cakram terdapat zona bening yang bebas pertumbuhan bakteri (Picman *et al.*, 1990)

4. Penentuan KHM

Penentuan KHM dilakukan dengan metode difusi agar dengan menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm. Prosedur kerjanya sama dengan penentuan aktivitas bakteri, konsentrasi yang digunakan 0,00 (kontrol); 0,40; 0,80; 1,20; 1,60 dan 2,00%. Konsentrasi yang masih menghambat pertumbuhan bakteri dibuat seri pengenceran yang lebih rendah dari konsentrasi sebelumnya. Seri pengenceran yang didapat diujikan lagi terhadap pertumbuhan bakteri. Konsentrasi terkecil yang menghambat per-

tumbuhan bakteri merupakan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) (Picman *et al.*, 1990)

5. Uji Bioautografi

Ekstrak yang aktif dengan konsentrasi 1% ditotolkan pada plat silika gel GF₂₅₄, kemudian dikembangkan dengan fase gerak yang sesuai untuk pemisahan senyawa yang terdapat dalam ekstrak, dalam penelitian ini digunakan fase gerak kloroform. Plat silika gel pertama diletakkan dalam cawan yang telah berisi biakan bakteri, bercak-bercak pada plat silika gel diijplak ke cawan.

Plat dibiarkan menempel pada medium agar selama 1 jam supaya senyawa aktif berdifusi ke dalam medium agar, kemudian diangkat dengan hati-hati. Selanjutnya cawan tersebut diinkubasi selama 24 jam.

Plat silika gel kedua digunakan untuk mendeteksi senyawa kimia dengan menyemprotkan larutan H₂SO₄ 10% pada plat silika gel, kemudian dikeringkan dengan dipanaskan, lalu akan terlihat jelas senyawa kimianya berdasarkan warna yang terbentuk. Setelah itu dapat ditentukan harga R_f (Retardansi factor) nya (Betina, 1973).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pnapisan Aktivitas Antibakteri

Berdasarkan hasil pengambilan sampel yang dilakukan, didapatkan 5 jenis tumbuhan yang dapat digunakan untuk penapisan aktivitas antibakteri (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis-jenis Annonaceae yang digunakan untuk penapisan aktivitas antibakteri.

No.	Jenis/Spesies		Lokasi	Bagian yang diambil
	Nama Daerah	Nama Latin		
1.	Benunu	<i>Annona reticulata</i> L.	Lahat	Daun, biji, kulit batang
2.	Sirsak	<i>Annona muricata</i> L.	Lahat	Daun, biji, kulit batang
3.	Srikaya	<i>Annona squamosa</i> L.	Palembang	Daun, biji, kulit batang
4.	Kenanga	<i>Cananga odorata</i> Hook. f. & Thomson	Palembang	Daun dan kulit batang
5.	Kenanga hutan	<i>Cananga sp</i>	Lahat	Daun dan kulit batang

Pada Tabel 1 dapat dilihat bagian tumbuhan Annonaceae yang diambil berupa daun, kulit batang, dan biji, karena pada bagian tersebut diduga terdapat senyawa kimia yang mempunyai aktivitas

antibakteri. Menurut Dharma (1987), pada kulit batang *Annona reticulata* L. mengandung tanin dan alkaloid anonain. Kulit batang, biji, dan daun *Annona muricata* L. mengandung alkaloid, alkaloid muricin dan

muricinin, minyak esensial, resin, dan tanin. Semua kandungan tersebut dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri. Pada akar dan kulit batang *Annona squamosa* L. mengandung flavonoid, terpen, saponin, tanin, polifenol, alkaloid dan minyak volatil yang dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris* dan *Bacillus subtilis*. Anonim (2004), menyatakan bahwa senyawa kimia tertentu seperti pigmen tanaman, alkaloid, isoprenoid, terpen dan lilin yang merupakan beberapa contoh hasil dari metabolit sekunder dapat bersifat bakterisida.

Tabel 2. Hasil pengujian aktivitas antibakteri 5 jenis tumbuhan Annonaceae dengan konsentrasi 2% terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

No.	Spesies Tumbuhan	Bagian	Diameter Zona Hambatan (mm)	
			<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
1.	<i>Annona reticulata</i> L.	Daun	7,75 ± 0,72	8,25 ± 0,59
		Kulit batang	8,58 ± 0,53	9,18 ± 0,13
		Biji	6,45 ± 0,78	6,8 ± 0,89
2.	<i>Annona muricata</i> L.	Daun	6,68 ± 0,50	7,02 ± 0,79
		Kulit batang	7,93 ± 0,80	8,1 ± 0,12
		Biji	6,45 ± 0,78	6,28 ± 0,48
3.	<i>Annona squamosa</i> L.	Daun	6,8 ± 0,30	7,88 ± 0,96
		Kulit batang	11,18 ± 0,75	10,25 ± 0,85
		Biji	6,38 ± 0,65	6,03 ± 0,04
4.	<i>Cananga odorata</i> Hook. f. & Thomson	Daun	6,3 ± 0,52	6,02 ± 0,04
		Kulit batang	12,1 ± 0,71	9,45 ± 0,77
5.	<i>Cananga sp</i>	Daun	10,1 ± 0,92	9,4 ± 0,69
		Kulit batang	12,85 ± 0,76	10,4 ± 0,82

Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak dari 5 jenis tumbuhan Annonaceae mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak biji *Annona squamosa* L. dan ekstrak daun *Cananga odorata* mempunyai aktivitas antibakteri yang sangat rendah terhadap *Escherichia coli*. Ekstrak tumbuhan Annonaceae yang memiliki aktivitas anti bakteri tinggi dapat dilihat pada ekstrak kulit batang *Annona reticulata* L., ekstrak kulit

batang *Annona squamosa* L., ekstrak kulit batang *Cananga odorata*, ekstrak kulit batang *Cananga sp* dan ekstrak daun *Cananga sp*.

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dapat ditentukan setelah ekstrak terlebih dahulu diuji terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda. Diameter zona hambatan yang terbentuk pada konsentrasi yang lebih tinggi bisa

lebih kecil dibandingkan diameter zona hambatan yang terbentuk pada konsentrasi dibawah-nya. Hal ini dapat dilihat pada ekstrak kulit batang *Annonareticulata* L. yang memiliki diameter zona hambatan lebih kecil pada konsentrasi ekstrak 2% yaitu 8,58 mm pada *Staphylococcus aureus* dan 9,18 mm pada *Escherichia coli*, sedangkan diameter zona hambatan pada konsentrasi ekstrak 1,2% lebih besar yaitu 9,78 mm pada *Staphylococcus aureus* dan

9,6 mm pada *Escherichia coli*. Menurut Brock (1979), banyak senyawa antimikroba lebih efektif pada konsentrasi rendah. Hal ini nyata dalam praktek, karena itu berarti bahwa senyawa tersebut akan lebih aktif setelah berada pada pengenceran yang lebih tinggi

2. Penentuan K H M

Hasil penentuan Konsentrasi hambat Minimum (KHM) pada Tabel 3.

Tabel 3. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari 5 macam ekstrak tumbuhan Annonaceae yang memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi.

No.	Ekstrak tumbuhan	K H M (%)	
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
1.	Kulit batang <i>Annona reticulata</i> L.	0,05	0,1
2.	Kulit batang <i>Annona squamosa</i> L.	0,05	0,1
3.	Kulit batang <i>Cananga odorata</i> Hook. f. & Thomson	0,05	0,1
4.	Kulit batang <i>Cananga sp</i>	0,05	0,1
5.	Daun <i>Cananga sp</i>	0,05	0,1

Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa 5 macam ekstrak tumbuhan Annonaceae yaitu ekstrak kulit batang *Annona reticulata* L., ekstrak kulit batang *Annona squamosa* L., ekstrak kulit batang *Cananga odorata* Hook. f. & Thomson, ekstrak kulit batang *Cananga sp* dan ekstrak daun *Cananga sp* yang diuji pada *Staphylococcus aureus* mempunyai nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yaitu 0,05%, sedangkan yang diuji pada *Escherichia coli* mempunyai nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yaitu 0,1%. Ini berarti konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 0,05% dan

konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* adalah 0,1%. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap *Staphylococcus aureus* lebih kecil dibandingkan terhadap *E. coli*, berarti ekstrak yang diberikan lebih aktif terhadap *Staphylococcus aureus* dibandingkan terhadap *Escherichia coli*. Perbedaan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ini diduga disebabkan bakteri gram positif lebih rentan terhadap senyawa antimikroba dibandingkan bakteri gram negatif. Menurut Tjitrosomo (1986), lapisan lipopolisakarida pada bakteri gram negatif berfungsi sebagai penghalang terhadap masuknya beberapa

macam substansi, termasuk senyawa anti-mikroba. Bakteri gram positif yang tidak mengandung lapisan lipopolisakarida ternyata lebih peka terhadap sejumlah senyawa antimikroba.

3. Uji Bioautografi dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif

Hasil uji bioautografi dan penentuan golongan senyawa aktif dari ekstrak kulit batang *Annona reticulata* L., ekstrak kulit batang *Annona squamosa* L., ekstrak kulit batang *Cananga odorata* Hook. f. & Thomson, ekstrak kulit batang *Cananga sp* dan ekstrak daun *Cananga sp* menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan penampak bercak H_2SO_4 10% menunjukkan bahwa pada kulit batang *Annona reticulata* L., kulit batang *Annona squamosa* L., kulit batang *Cananga odorata*, kulit batang *Cananga sp*, dan daun *Cananga sp* mengandung senyawa tanin dan terpenoid. Pada Tabel 4 terlihat bahwa golongan senyawa tanin dan terpenoid mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini dapat dilihat dari adanya daerah bening yang menunjukkan hambatan pertumbuhan bakteri dan merupakan daerah senyawa aktif tersebut berada. Menurut Cowan (1999), tanin dan terpenoid memiliki aktivitas antimikroba yang aktif melawan *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, dan *Pseudomonas*

aeruginosa. Beberapa Senyawa terpenoid menunjukkan aktivitas antibakteri. Senyawa ini penting dalam bertahan terhadap serangan mikroba. Menurut Sasongko & Asmara (2002), terpen dapat merusak sel bakteri pada berbagai tempat, misalnya mengganggu lapis ganda fosfolipid pada membran sel, merusak atau mengganggu beberapa enzim serta merusak material genetik.

Senyawa tanin juga menunjukkan aktivitas antibakteri. Hal ini dapat dilihat dari adanya zona hambat pada daerah senyawa tanin itu berada. Senyawa tanin tersebut dapat menghambat pertumbuhan suatu bakteri karena kemampuannya dalam mengganggu dan menghambat proses fisiologis dari bakteri tersebut. Menurut Cowan (1999), mekanisme kerja anti mikroba dari tanin berhubungan dengan kemampuannya menginaktifkan enzim dan sintesis protein serta merusak dinding sel. Manitto (1992), menyatakan bahwa senyawa-senyawa tanin merupakan penghambat enzim yang kuat bila terikat pada protein.

Tabel 4. Golongan senyawa aktif dari 5 macam ekstrak tumbuhan Annonaceae yang memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi.

No.	Ekstrak tumbuhan	Rf (cm)	Warna yang terbentuk	Senyawa
1.	Kulit batang <i>Annona reticulata</i> L.	0	Coklat	Tanin
		0,33	Ungu	Terpenoid
		0,5	Ungu	Terpenoid
2.	Kulit batang <i>Annona squamosa</i> L.	0,33	Ungu	Terpenoid
		0,5	Ungu	Terpenoid
3.	Kulit batang <i>Cananga odorata</i> H & T	0,33	Ungu	Terpenoid
4.	Kulit batang <i>Cananga sp</i>	0	Coklat	Tanin
5.	Daun <i>Cananga sp</i>	0,5	Ungu	Terpenoid

Senyawa tanin dan terpenoid yang mempunyai aktivitas antibakteri berpotensi sebagai senyawa bioaktif antibakteri karena kemampuannya dalam menyerang suatu bakteri dengan cara merusak atau mengganggu fungsi fisiologis dari sel bakteri tersebut. Menurut Nogrady (1992), setiap zat yang merusak membran dan mengganggu keutuhan atau fungsi suatu sel, merupakan bahaya besar bagi kehidupan sel itu sendiri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa : Ekstrak kulit batang *Annona reticulata* L., *Annona squamosa* L., *Cananga odorata* Hook. f. & Thomson, *Cananga sp* dan ekstrak daun *Cananga sp* aktif terhadap *Staphylococcus aureus* dengan Konsentrasi Hambat Minimum yaitu 0,05%, dan aktif terhadap *Escherichia coli* dengan Kon-sentrasi Hambat Minimum yaitu 0,1%.

Senyawa tanin dan terpenoid dari ekstrak tumbuhan famili Annonaceae

mempunyai potensi sebagai senyawa bioaktif antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichiacoli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. Flora of Tobago. Their Origin & Uses. <http://www.tobago.hm/folk/bm001plant.htm>.
- Backer, C.A. & R.C. Bakhuizen van Den Brink. 1963. *Flora of Java (Spermatophyta)*. Volume 1. Wolters Noordhoff N. V. Groningen, Netherlands: 648 hlm.
- Betina, V. 1973. Bioautography in Paper and Thin Layer Chromatography and Its Scape in the Antibiotic Field. *Journal Chromatography*. (78): 41-51.
- Brock, T.D. 1979. *Biology of Microorganisms*. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. xiv + 802 hlm.
- Cowan, M.M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12 (4): 564-582.
- Dharma. 1987. *Indonesian Medicinal Plants*. First Edition. Balai Pustaka, Jakarta: 292 hlm.
- Dey, P.M. & J.B. Harborne. 1991. *Methods in Plant Biochemistry*. Volume 6. Academic Press, London: xi + 360 hlm.

- Junaidi, P., A.S. Soemasto., & H. Amelz. 1982. *Kapita Selekta Kedokteran. Media Aesculapius. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia, Jakarta: 794 hlm.*
- Manitto, Paolo. 1992. *Biosintesis Produk Alami. Koensoemardiyah (Penerjemah). IKIP Semarang Press, Semarang.*
- Nogrady, Thomas. 1992. *Kimia Medisinal. Pendekatan Secara Biokimia. Cetakan 2. Rasyid, R. & A. Musadad (Penerjemah). ITB, Bandung:*
- Picman, A. K., E. F. Schneider & J. Gershenzon. 1990. Antifungal Activities of Sunflower Terpenoids. *Biochemistry System and Ecology*. **18** (5): 235-238.
- Steenis, C.G.G.J. 1997. *Flora. PT Pradnya Paramita, Jakarta: xii + 486 hlm.*
- Sasongko, H & W. Asmara. 2002. Pengaruh Minyak Atsiri Dlingo (*Acorus calamus* L.) terhadap Profil Protein Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Teknosains*. **15** (3): 527-543.
- Tjitrosomo, S.S. 1986. *Botani Umum 4. Angkasa, Bandung: vi + 203 hlm.*
- Watanabe, C. 1969. *Collection of Illustrated Tropical Plants. Kyota, Japan: 1127 hlm.*

MAPPING OF SEAGRASS DISTRIBUTION IN TELUK TOMINI WATERS, GORONTALO PROVINCE

Abstract : Mapping of seagrass distribution was carried out in Tanjung Kemat and Tomoligi waters, Teluk Tomini Gorontalo Province on July 2002. The map given as a basic information for seagrass management in this area. The seagrass position was conducted by using the outside coordinate point using the Geographic Positioning System (GPS). The result was converted in decimal degree of map form by Sufer version 03 software. The seagrass species in Tanjung Kemat waters consist of *Thalassia hemprichii*, *Halodule wrightii*, and *Syringodium isoetifolium*, while in the Tomoligi waters consist of *Halodule wrightii*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule wrightii*, and *Cymodocea rotundifolia*.

Key words: mapping, seagrass beds, distribution, Tanjung Kemat and Tomoligi waters, GPS