



LAPORAN PENELITIAN

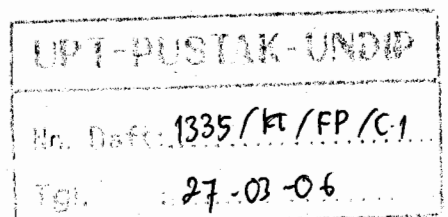
UPAYA PENINGKATAN KETAHANAN IKAN SEGAR TERHADAP MIKROBA DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI BENTUKAN DAUN SIRIH

Oleh :

Dra. Turrini Yudiarti, MSc
Heni Rizqiati, Spt.

Dibiayai Dengan Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro Sesuai
Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Tanggal. 1 Mei 2002
Nomor : 120/J07.11PJJ/PL/2002

Pusat Kajian Makanan Tradisional
Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro
2002

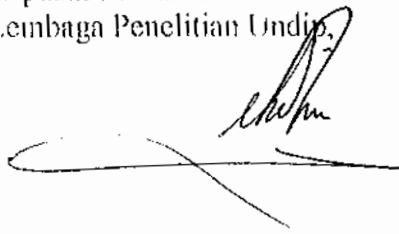


LAPORAN PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Upaya Peningkatan Ketahanan Ikan Segar terhadap Mikroba dengan Pemberian Berbagai Bentuk Daun Sirih
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dra. Turrini Yudiarti, MSc
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. Pangkat/Golongan : Penata TK I/III D
 - d. Jabatan Fungsional : Staf Pengajar pada Fakultas Peternakan & Staf Peneliti pada Pusat Kajian Makanan Tradisional, Lemlit
 - e. Universitas : Diponegoro
3. Lokasi Penelitian : Laboratorium Fisiologi & Biokimia, Fakultas Peternakan Undip
4. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan
5. Biaya Yang Diperlukan : Rp.3.000.000,- (Tiga juta rupiah)
6. Sumber Dana : DIK Rutin Universitas Diponegoro

Semarang, 1 Oktober 2002

Mengetahui,
Kapusdi Makanan Tradisional
Lembaga Penelitian Undip,



Dr. Ir. Retno Murwani, MSc
NIP. 131 602 716

Peneliti,



Dra. Turrini Yudiarti, MSc
NIP. 131 672 948

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ing. Riwanto
NIP. 130 525 454

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur disampaikan kehadirat Tuhan YME, yang telah msenantiasia melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penelitian dan penulisan laporan yang berjudul “Upaya Peningkatan Ketahanan Ikan Segar terhadap Mikroba dengan Pemberian Berbagai bentukan Daun Sirih” dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini didanai oleh Proyek DIK Rutin Universitas Diponegoro.

Dalam kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, yang telah memberikan dana untuk penelitian ini,
2. Dekan Fakultas Peternakan Undip yang telah memberikan ijin, sarana dan fasilitas untuk penelitian ini,
3. Semua rekan yang telah membantu dalam proses penelitian dan penulisan laporan ini
Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, Oktober 2002

Penulis.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
I. PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Tujuan Penelitian.....	2
3. Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Tanaman Sirih.....	3
2.2. Potensi Daun Sirih.....	4
2.3. Mikroba.....	4
2.4. Ikan Segar.....	5
III. MATERI & METODE.....	6
IV. HASIL & PEMBAHASAN.....	7
4.1. Kondisi Sampel Ikan Segar.....	7
4.2. Kondisi Ikan setelah Diberi Perlakuan.....	7
V. KESIMPULAN.....	10
VI. DAFTAR PUSTAKA.....	11

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang :

Sirih merupakan satu jenis tanaman semak atau perdu. Jenis ditanam ini dapat dijumpai di kebun dan juga di halaman rumah. Untuk memperbanyak tanaman seringkali dilakukan dengan menggunakan stek atau pencangkakan. Kebanyakan orang menanam tanaman sirih disamping untuk tanaman pelengkap taman juga dimaksudkan untuk keperluan Toga (Taman Obat Keluarga). Bagian tanaman yang sering dimanfaatkan orang adalah bagian daunnya.

Daun sirih sejak zaman dahulu banyak dipakai untuk “nginang” (Bhs.jawa) atau “makan sirih” dan untuk tujuan-tujuan lain seperti misalnya sebagai obat kumur bagi yang sakit gigi, dan sakit tenggorokan. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hernani dan Sri Yuliani (1992), bahwa daun sirih mempunyai khasiat sebagai obat gusi berdarah, memperkuat gigi, obat keputihan, menghilangkan bau mulut. Kecuali itu manfaat dan keuntungan lain yang dapat dirasakan adalah untuk obat tradisional misalnya untuk obat sakit mata. Begitu juga dengan orang yang terkena sakit hidung berdarah, apabila lubang hidung orang tersebut disumbat dengan lipatan daun sirih, maka tidak lama darah yang keluar akan segera berhenti. Kemudian air hasil rebusan daun sirih, kalau diminum dapat berkhasiat membersihkan darah (Hernani dan Sri Yuliani, 1992). Selain itu daun sirih mempunyai sifat sebagai zat anti mikroba. Seperti yang telah diteliti oleh Syarif Suwondo, dkk (1992) bahwa daun sirih mempunyai aktivitas antimikroba dalam hal ini adalah bakteri gingivitis dan bakteri pembentuk plak atau karies gigi. Kedua bakteri tersebut termasuk jenis mikroba yang ada di alam ini dan mempunyai sifat sebagai perusak bahan. Banyak bahan atau barang yang dapat dirusak oleh mikroba, termasuk diantaranya bahan makanan.

Ikan merupakan salah satu bahan makanan hasil laut yang banyak dijual dalam bentuk segar. Penjualan ikan segar tidak hanya terbatas di pasar tradisional, warung-warung akan tetapi juga di supermarket atau mal. Di supermarket atau mal, ikan segar dijual dalam bentuk kemasan yang rapi dan tertutup plastik serta dimasukkan dalam lemari pendingin atau *freezer*, sehingga relatif lebih awet dan tahan lama dan terkesan bersih. Sedangkan di pasar tradisional, dan warung-warung belanjaan, ikan dijual tanpa kemasan khusus hanya diletakkan begitu saja di ruang bebas tanpa penutup hanya

beralaskan daun, sehingga ikan terkesan kotor, karena sering dihindangi lalat dan relatif lebih tidak tahan lama atau cepat membusuk.

Membusuknya ikan segar tersebut, dikarenakan adanya mikroba yang ada pada ikan segar tersebut dan bersifat perusak. Keberadaan mikroba tersebut dapat disebabkan karena kurang bersihnya penanganan pasca panen ikan, atau terbawa lalat yang hinggap diatas ikan sewaktu dalam masa jual. Sebagai antisipasinya pengusaha ikan segar biasanya melakukan penanganan pasca panen sebersih mungkin dan dalam masa jual diinassukkan kedalam lemari pendingin dan dimasukkan dalam kemasan. Lemari pendingin atau *freezer* memang dapat dilakukan pada penjual yang berskala besar, sedangkan untuk pedagang kecil hal tersebut sangatlah tidak menguntungkan. Untuk itu maka salah satu alternatif untuk membuat ikan segar awet dan tahan busuk dalam masa jual, dan masa simpan maka dilakukan penelitian dengan cara menambahkan berbagai bentukan daun sirih pada ikan segar tersebut.

2. Tujuan penelitian ini adalah:

- Mendapatkan bentukan daun sirih yang efektif mengawetkan ikan
- Mengkaji jenis mikroba yang mengkontaminasi ikan segar

3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini adalah suatu penelitian pendahuluan yang manfaatnya :

- Memberikan alternatif tentang cara pengawetan ikan segar secara tradisional, murah mudah dilakukan dan tidak berbahaya bagi kesehatan.
- Mendiversifikasikan manfaat daun sirih yang selama ini belum banyak digali orang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Sirih

Tanaman sirih (*Piper betle* L.) menurut Van Steenis (1992) termasuk kedalam Famili Piperaceae yaitu tanaman sebangsa lada. Adapun sebagian ciri-cirinya adalah termasuk tumbuh-tumbuhan memanjat. Batang panjang 5-15 m. daun berseling atau tersebar, bertangkai, daun penumpu cepat rontok dan meninggalkan tanda bekasberbentuk cincin. Helai daun bulat telur sampai memanjang, dengan pangkal daun berbentuk jantung atau pangkal yang miring dan ujung meruncing. Biji berbentuk lingkaran. Banyak ditanam di halaman penduduk dan merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat obat disamping juga dapat berfungsi sebagai pestisida alami. Menurut Januwati & Rosita (1992), tanaman sirih (*Piper betle*, L.INN) atau *chavita auriculata* juga termasuk Famili *Piperaceae* (sirih-sirihan) dan secara morfologi tanaman ini tergolong tanaman *dimorfik* yang memiliki 2 macam sulur yaitu sulur panjat dan sulur cabang (muncul di ketiak daun).

Penyebaran tanaman sirih ini sangat luas, dapat tumbuh baik di sekitar kawasan tropis. Tanaman ini ditemukan di bagian timur pantai Afrika, di sekitar pulau Zanzibar, sekitar sungai Indus ke timur menelusuri sungai Yang Tse Kiang, Kepulauan Bonim, kepulauan Fiji, Malaysia, Indonesia, dan Asia Tenggara lainnya. Faktor ekologi yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman sirih menurut Januwati & Rosita (1992) adalah iklim, tinggi tempat dan jenis tanah. Iklim terdiri dari faktor curah hujan, intensitas cahaya, lama penyinaran dan angin. Tanaman sirih akan tumbuh baik pada daerah dengan ketinggian tempat berkisar antara 200 - 1000 m dpl. Namun tanaman ini dapat pula dikembangkan di daerah dengan ketinggian 50 m dpl. bahkan kurang, hanya tanah tempat tumbuh perlu perbaikan komposisi media tumbuh yaitu tanah perlu ditambah pupuk organik, penyiraman yang teratur dan diberi naungan agar tidak terkena cahaya matahari terlalu banyak. Sedang mengenai jenis tanah, pada dasarnya pertumbuhan tanaman yang baik memerlukan tanah yang kaya akan humus, dan subur. Walaupun demikian tanaman sirih dapat pula ditanam pada semua jenis tanah dengan modifikasi tertentu, baik dengan penambahan pupuk, pasir dan juga bahan organik lainnya.

2.1.1. Potensi Daun Sirih

Sirih (*Piper betle* L) sudah dikenal sejak lama di Indonesia, namun penelitian mengenai budidaya pasca panen maupun pemanfaatannya belum banyak dilakukan (Bambang Suprayoga & Sutaryadi, 1992). Dalam masa panen sirih, hanya bagian daun yang diambil sebagai hasil tanaman, sedang bagian lain kurang begitu dapat diambil manfaatnya. Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti yang berkaitan dengan daun sirih yaitu dari Hernani & Sri Yuliani, 1992 yang meneliti tentang manfaat sirih adalah dapat digunakan sebagai obat hidung berdarah, obat batuk dan serak, obat sariawan yang sekarang dikenal di pasaran dengan nama 'enkasari', obat keputihan, obat kumur, mengurangi produksi air susu, obat sakit gigi dan sakit perut. Sedang menurut Mooryati Soedibyo (1992) salah satu pakar kecantikan Indonesia menyatakan bahwa sirih bermanfaat untuk kecantikan dan kesehatan. Disamping itu ada juga kegunaan lain yaitu sebagai salah satu sarana atau perlambang dalam upacara perkawinan, khususnya dikalangan masyarakat etnis Jawa. Dalam upacara perkawinan tersebut dikenal apa yang disebut "karonsih" (sirih temu ros) artinya daun sirih yang mempunyai tulang daun yang saling bertemu satu sama lain pada pangkal daun. Daun seperti ini digunakan dalam upacara perkawinan yaitu pengantin pria dan pengantin wanita saling melempar daun sirih yang digulung kecil sebagai pertanda menyatunya suami-isteri. Sedangkan hasil penelitian Syarif Suwondo dkk. (1992) sirih dapat juga berfungsi sebagai zat anti mikroba yaitu bakteri Gingivitis dan bakteri pembentuk plak atau caries gigi (*Streptococcus Mutans*)

2.2. Mikroba

Mikroba adalah makhluk hidup yang ada di alam ini, berukuran sangat kecil dan mempunyai satu sel atau uniseluler. Menurut Pelczar (1986) dan Alexopoulos & Mims (1979) dunia mikroba terbagi dalam lima kelompok besar yaitu alga/algae, bakteri, cendawan/fungi, protozoa dan virus. Karena ukurannya yang sangat kecil, maka untuk melihatnya harus dengan bantuan suatu alat yang disebut mikroskop. Aktifitas mikroba di alam ini ada yang bersifat menguntungkan dan ada yang bersifat merugikan dan sering kali mengkontaminasi apapun yang ada di dekatnya, termasuk bahan makanan.

Beberapa mikroba yang sering kali mengkontaminasi bahan makanan tidak terkecuali ikan dan dapat membahayakan bagi yang mengkonsumsinya, seperti *Aspergillus*,

Penicillium, *Pseudomonas* dan juga *Candida*. Untuk itu perlu kiranya untuk mewaspadai kebersihan ikan sebelum mengkonsumsinya, baik itu ikan dalam bentuk segar maupun yang sudah diawetkan..

• 2.3. Ikan Segar

Ikan merupakan salah satu hasil utama laut yang banyak dikonsumsi orang. Pada umumnya ikan dijual dalam bentuk segar. Ikan segar yang ada di pasaran relatif tidak tahan lama. Banyak dijumpai ikan segar yang dijual di supermarket sudah tidak segar lagi, karena sudah mengalami masa simpan yang lama. Sedangkan apabila membeli ikan segar yang ada di pasar tradisionalpun, apabila tidak langsung diolah atau disimpan di dalam almari pendingin, maka akan cepat membusuk.. Kondisi ini sangatlah tidak menguntungkan.. Sampai saat ini belum ada upaya lain yang dilakukan untuk mengawetkan ikan selain dengan perlakuan diatas, untuk itu perlu dikaji ketahanan ikan terhadap mikroba atau keawetan ikan dengan cara diberi berbagai bentukan daun sirih.

III. MATERI & METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Biokimia, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang selama 10 (sepuluh) bulan. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan segar, aquades, media agar kentang dan daun sirih. Sedang peralatan yang dipakai antara lain cawan petri, tabung reaksi, mikroskop, autoklaf, gelas ukur, timbangan, pipet dan kotak plastik.

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode observasi makroskopis dan mikroskopis terhadap 3 komponen yaitu sampel ikan yang telah diberi perlakuan, mikroba yang ada pada ikan dan keefektifan bentukan daun sirih. Ikan yang dipakai sebagai sampel adalah ikan yang berasal dari dua (dua) tempat yang berbeda yaitu dari pasar tradisional (P) dan dari supermarket (S). Ada 3 jenis perlakuan yaitu I. Ekstrak sirih (Es); II. Serbuk sirih (Ss) dan III. Lumatan sirih (Ls) dan tanpa perlakuan (kontrol) (K). Kombinasi pertakuannya adalah PEs; PSs; PLs; PK; SEs; SSs; SLs dan SK. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setelah pengamatan makroskopis dilakukan pengamatan mikroba di laboratorium dengan media agar.

IV. HASIL & PEMBAHASAN

I. Kondisi Sampel Ikan Segar

Ikan segar yang digunakan untuk sampel penelitian ini adalah ikan yang berasal dari supermarket dan dari pasar tradisional. Kenampakan luar ikan sebelum diberi perlakuan adalah : mata terlihat menonjol dan bening, warna sisik licin mengkilat dan mulut tidak berlendir (bersih). Sedangkan aroma ikan adalah aroma ikan segar dan kondisi daging kenyal dan insang berwarna merah. Berat ikan segar pada masing masing sampel adalah 100 - 110 gram

II. Kondisi Ikan setelah Diberi Perlakuan

Perlakuan yang diberikan pada ikan yang berasal dari supermarket dan dari pasar tradisional adalah dengan tiga bentukan daun sirih. Seluruh sampel ikan diletakkan pada suhu kamar selama 2 hari dan dibiarkan terbuka. Hasil pengamatan adalah sebagai berikut :

II.1. Sampel ikan Tanpa Perlakuan :

Tabel.1 menunjukkan bahwa kondisi ikan yang tidak diberi perlakuan atau sampel ikan yang digunakan sebagai kontrol dan ikan setelah mengalami masa simpan selama dua hari maka kenampakan luar ikan dan aroma ikan baik yang berasal dari supermarket maupun yang berasal dari pasar tradisional kedua-duannya terjadi perubahan. Khusus ikan yang berasal dari supermarket pada hari kedua terlihat adanya air yang menggenang disekitar ikan dan hal ini tidak terjadi pada ikan yang berasal dari pasar tradisional. Hal ini kemungkinan disebabkan karena ikan yang berasal dari supermarket selalu disimpan dalam es atau selalu dalam kondisi beku, sehingga didalam tubuh ikan terjadi pembekuan dan dikala diletakkan pada suhu kamar, maka es tersebut mencair.

Ikan yang berasal dari supermarket relatif sudah lama simpan didalam almari pendingin, sehingga setelah diletakkan pada suhu kamar, maka relatif lebih cepat membusuk daripada ikan yang berasal dari pasar tradisional. Ikan yang berasal dari pasar tradisional sering kali dijumpai tersedia dalam keadaan *fresh* atau segar dan selalu berada pada suhu kamar, sehingga walaupun disimpan dalam 2 hari dalam suhu kamar relatif agak lebih tahan bila dibandingkan dengan ikan yang berasal dari supermarket Sedangkan untuk daging baik

dan kondisi tempat yang terbuka menyebabkan insekta (lalat) dengan mudah dapat menempel dan meletakkan telurnya dipermukaan ikan.

Sedangkan ikan segar yang berasal dari pasar tradisional yang pada kondisi awal relatif lebih kering bila dibanding dengan ikan segar yang berasal dari supermarket, maka walaupun dilakukan perendaman, tidak begitu mempengaruhi kondisi awal ikan, sehingga mikroba cenderung kurang suka terhadap kondisi yang tidak lembab. Walaupun demikian tetap terjadi pembusukan, hal ini disebabkan karena ikan yang berasal dari pasar tradisional relatif agak kurang bersih bila dibandingkan dengan ikan yang berasal dari supermarket.

II.3. Sampel Ikan dengan Lumatan Daun Sirih

Tabel 3. Kenampakan luar dan aroma ikan setelah masa simpan dua hari dengan perlakuan lumatan daun sirih

No	Asal ikan	Kenampakan luar			Aroma
		Mata	Warna sisik	Mulut	
1.	Supermarket	Merah cekung	Kusam	Berlendir	busuk menyengat
2.	Pasar tradisional*	Merah cekung	Kusam	Berlendir	ikan busuk

Keterangan : *) pada permukaan luar ikan yang berasal dari pasar tradisional relatif kering bila dibanding dengan ikan yang berasal dari supermarket.

Tabel 3. Menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan lumatan daun sirih pada ikan segar yang berasal dari supermarket maupun ikan yang berasal dari pasar tradisional tidak menunjukkan adanya efek yang nyata dalam meningkatkan ketahanan ikan segar. Hal ini kemungkinan yang pertama disebabkan karena perlakuan dalam bentuk lumatan, membuat zat yang terdapat pada daun sirih tidak dapat meresapkan masuk kedalam tubuh ikan, sehingga tidak dapat meningkatkan ketahanan ikan terhadap mikroba. Kemungkinan kedua pemberian lumatan terlalu sedikit, sehingga efek yang ditimbulkan kurang begitu nyata.

Dalam Tabel.3 juga menunjukkan bahwa kan segar yang diberi perlakuan daun sirih dalam bentuk lumatan yang berasal dari pasar tradisional relatif lebih kering bila dibanding dengan ikan segar yang berasal dari supermarket. Hal ini sangat beralasan karena ikan segar yang berasal dari supermarket kebanyakan merupakan ikan yang sudah

lama simpan dalam almari pendingin, sehingga banyak mengandung air dan kondisi ini memicu untuk tumbuhnya mikroba yang menyebabkan pembusukan.

II.4. Sampel Ikan dengan Serbuk Daun Sirih

Tabel.4 menunjukkan bahwa perlakuan serbuk daun sirih pada ikan segar yang berasal dari supermarket dan dari pasar tradisional menunjukkan adanya pengaruh positif pada peningkatan ketahanan ikan terhadap mikroba. Hal ini terlihat bahwa bagian ikan yang tidak tertutupi oleh serbuk, maka terjadi pembusukan yaitu pada bagian mata dan mulut. Sedangkan bagian tubuh ikan yang tertutupi oleh serbuk terlihat kering dan beraroma busuk.

Tabel 4. Kenampakan luar dan aroma ikan setelah mengalami masa simpan dua hari dengan perlakuan serbuk daun sirih

No	Asal ikan	Kenampakan luar			Aroma
		Mata	Warna sisik	Mulut	
1.	Supermarket	merah	Kusam kering	Berlendir	Daun kering
2.	Pasar tradisional	merah	Kusam kering	Berlendir	Daun kering

Keterangan : kedua kelompok ikan terlihat kering pada bagian luarnya dan tidak beraroma busuk

II.5. Pengamatan Mikroba

Hasil pengamatan secara makro dan mikroskopis pada mikroba baik langsung maupun pada media agar kentang pada sampel ikan menunjukkan bahwa jenis mikroba yang mengkontaminasi ikan segar adalah kebanyakan dari jenis bakteri dan sebagian kecil jamur. Hal ini terbukti dengan kebusukan yang terjadi pada ikan kebanyakan adalah jenis busuk basah yaitu busuk akibat adanya lendir yang dikeluarkan oleh bakteri.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : bentukan daun sirih yang cenderung efektif dalam meningkatkan ketahanan ikan segar terhadap mikroba adalah bentuk serbuk dan mikroba yang dijumpai mengkontaminasi ikan segar adalah jenis bakteri, dan jamur.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Alexopoulos, c. J. & C. W. Mims. 1979. Introductory Micology. 3rd edition. John Wiley & Sons, Singapore.
2. Bambang Prayoga, E. W & Sutaryadi. 1992. Pemanfaatan Sirih untuk Pelayanan Kesehatan Primer. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Kelompok Kerja nasional Tumbuhan Obat Indonesia.
3. Farnsworth, N. R. 1966. Biological and Phytochemical Screening of Plants. J Pharm Science, Vol. 55, No. 3.
4. Hernani & Sri Yuliani, 1992. Peranan Sirih sebagai Obat Tradisional. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Kelompok Kerja nasional Tumbuhan Obat Indonesia
5. Januwati, M & S. M. Rosita. 1992. Faktor-faktor Ekologi yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Sirih (*Piper betle* Linn) .Warta Tumbuhan Obat Indonesia.
6. Mooryati, S. 1992. Manfaat Sirih dalam Perawatan Kesehatan & Kecantikan. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Kelompok Kerja nasional Tumbuhan Obat Indonesia
7. Syarif, S., Sidik, R.S. Sumadilaga & R. M. Sularko. 1992. Aktivitas Antibakteri daun Sirih (*Piper betle* L) terhadap Bakteri Gingivitis & Bakteri Pembentuk Plak atau karies Gigi (*Streptococcus Mutans*). Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Kelompok Kerja nasional Tumbuhan Obat Indonesia
8. Van Steenis, 1992. Flora. Untuk Sekolah di Indonesia. (diterjemahkan oleh Musa dkk.).Pradnya Paramita, Jakarta