

**THE STUDY USE BETEL LEAVES EXTRACT ( *Piper betle* ) WITH  
DIFFERENT CONCENTRATION OF BREAKING STRENGTH AND  
ELENGATION TETORON YARN**

Oleh :

**Khairunnisa Amini <sup>1)</sup>, Isnaniah <sup>2)</sup>, Bustari <sup>2)</sup>**

**ABSTRACT**

**khairunisa.amini@gmail.com**

This research was conducted on March 2015, which is held in the Laboratory of fishing Gear Materials, Utilization of Water Resource, The Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau. The purpose of this research was to determine the effect of the use of preservatives fiber betel leaf extract (*Piper betle*) with different concentrations of the breaking strength and elengation PES yarn (Polyester). So it can determine the best concentration of the extract. From the measurement of breaking strength tetoron thread that has been getting treatment, the thread tetoron with treatment B (0.7 Kg / Liter of water) has the highest average 5.3 kgf, and followed by treatment of A (0.5 Kg / Liter water), and treatment C (0.9 Kg / Liter of water) with each value of the breaking strength of 5.15 kgf and 5.05 kgf. Tetoron yarn elengation which have been getting treatment, the thread tetoron with treatment B (0.7 Kg / Liter of water) has the highest average is 33.5 mm, and is followed by treatment of A (0.5 Kg / Liter of water) and treatment C (0.9 Kg / Liter of water) with each tetoron yarn elengation are 531.9 mm and 30.2 mm.

*Keywords : Breaking Strength , Elengation , Tetoron Yarn , Betel Leaves*

---

---

<sup>1)</sup> Student of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

<sup>2)</sup> Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Berbagai macam jenis alat tangkap ikan yang terdapat di Indonesia. Berdasarkan klasifikasi yang dilakukan oleh Dirjen Perikanan Tangkap (2005), maka alat penangkap ikan di Indonesia dapat diklasifikasikan ke dalam 10 jenis alat tangkap. Kesepuluh jenis alat tangkap tersebut adalah pukat

kantong (*seine nets*), jaring insang (*gillnets*), jaring angkat (*lift nets*), pancing (*hook and line*), perangkap (*traps*), alat pengumpul kerang, alat pengumpul rumput laut, muroami dan alat tangkap lainnya. Bila dicermati lebih lanjut kesepuluh klasifikasi alat penangkap ikan tersebut menggunakan bahan dasar benang dan jaring, baik sebagai

bahan dasar utama atau bahan pelengkap.

Peningkatan pengetahuan mengenai alat penangkapan ikan akan mendukung usaha perikanan baik dari segi teknik pembuatan alat serta bahan dasar yang digunakan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan alat dalam pengoperasiannya di perairan, mengurangi biaya operasi, dan diharapkan juga akan meningkatkan efisiensi penangkapan nantinya.

Agar usia alat tangkap dapat bertahan lebih lama, maka upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pengawetan, fungsi pengawetan disini adalah sebagai pelapis yang melindungi benang jaring dari pengaruh luar. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan kekuatan putus jaring. Masyarakat punya cara tersendiri untuk pengawetan alat tangkapnya, umumnya bahan yang digunakan berasal dari alam, baik itu tumbuhan maupun hewan. Berdasarkan penelitian Wenti (2012) diketahui bahwa nelayan di Kelurahan Bungus Selatan melakukan pengawetan alat tangkap pukat pantainya dengan menggunakan Ekstrak kayu ubar (

*Eugenia sp*). Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan menggunakan ekstrak daun sirih (*Piper betle*) sebagai pengawet kekuatan putus dan kemuluran benang, namun dengan konsentrasi yang berbeda.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Saat ini telah banyak penelitian yang dilakukan dengan memanfaatkan ekstrak kulit kayu tumbuhan sebagai serat untuk mengawetkan benang, namun hal yang harus kita sadari adalah dampak kerusakan yang ditimbulkan bagi tumbuhan tersebut apabila akan ada semakin banyak lagi penelitian yang memanfaatkan bagian dari kulit kayu tumbuhan. Maka dari itu, penelitian ini mencoba memberikan alternatif lain dari pada serat untuk mengawetkan benang, yaitu dengan memanfaatkan ekstrak daun sirih (*Piper betle*) dengan 3 konsentrasi yang berbeda, sehingga didapatkan tingkat konsentrasi terbaik dari penelitian ini.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan pengawet serat ekstrak daun sirih (*Piper betle*)

dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kekuatan putus (*Breaking strenght*) dan kemuluran (*Elongation*) benang PES (*Polyester*). Sehingga nantinya dapat menentukan pilihan konsentrasi ekstrak yang terbaik.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai kekuatan putus dan kemuluran benang *tetoron* pada konsentrasi yang berbeda dengan penambahan ekstrak daun sirih.

#### **1.4.Hipotesis**

Ho: Tidak ada pengaruh perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) dengan konsentrasi berbeda terhadap kekuatan putus dan kemuluran benang *Tetoron*.

H<sub>1</sub>: Ada pengaruh perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) dengan konsentrasi berbeda terhadap kekuatan putus dan kemuluran benang *Tetoron*.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2015 yang bertempat di Laboratorium Bahan Alat Tangkap Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Fakultas

Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Benang Tetoron (PES) yang belum diawetkan.
2. Ekstrak daun sirih dengan konsentrasi yang berbeda :
  - a. Konsentrasi 0,5 kg/liter air.
  - b. Konsentrasi 0,7 kg/liter air.
  - c. Konsentrasi 0,9 kg/liter air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Gelas ukur
2. Timbangan
3. Botol plastik
4. Gunting untuk memotong sampel benang
5. Penggaris, pensil, serta peralatan tulis lainnya
6. Kamera untuk dokumentasi penelitian
7. Blender
8. Strength Thester model C atau model single phase induction motor split phase start, sebagai alat pengukur kekuatan benang sampel.

### 3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu dengan melakukan percobaan terhadap pengaruh kekuatan putus dan kemuluran benang *Tetoron* yang menggunakan ekstrak daun sirih dengan konsentrasi yang berbeda sebagai perlakuan dalam penelitian ini. Objek penelitian ini adalah benang *Tetoron* yang diuji di Laboratorium.

### 3.4. Asumsi penelitian

Asumsi dalam penelitian ini adalah:

1. Keahlian dan ketelitian peneliti dalam pengujian sampel dianggap sama.
2. Pengaruh Parameter Lingkungan selama penelitian dianggap sama.
3. Keahlian dan ketelitian peneliti dengan 4 orang pembantu peneliti dianggap sama.

### 3.5. Prosedur Penelitian

#### 3.5.1. Persiapan

Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian.

#### 3.5.2. Pembuatan bahan pengawet

Adapun tahapan dalam pembuatan bahan pengawet dari

daun sirih (*Piper batle*) adalah sebagai berikut :

- a. Daun sirih yang telah dipotong-potong (berukuran kecil) ditimbang berdasarkan berat yang dibutuhkan.
- b. Dimasukkan kedalam wadah yang telah diberi tanda untuk masing-masing konsentrasi pengawet, yaitu :
  - Botol A = 0,5 kg/liter air
  - Botol B = 0,7 kg/liter air
  - Botol C = 0,9 kg/liter air
- c. Air sebanyak 1 liter dimasukkan kedalam masing-masing botol yang telah diisi daun sirih konsentrasi berbeda.
- d. Kemudian daun sirih disaring sehingga didapatkan ekstrak daun sirih.

#### 3.5.3. Pengukuran benang sampel

Benang sepanjang 15 meter dipotong menjadi 60 potong yang masing-masing panjangnya 25 cm, yang terdiri dari 10 potong untuk benang kontrol, 10 potong untuk konsentrasi 0,5kg/L, 10 potong untuk konsentrasi 0,7kg/L, 10 potong untuk konsentrasi 0,9kg/L, dan sisanya sebanyak 20 potong digunakan untuk benang cadangan.

### 3.5.4. Pengawetan

Benang yang telah dipotong dimasukkan kedalam wadah yang telah diisi dengan ekstrak daun sirih yang memiliki konsentrasi berbeda dan dibiarkan selama 8 jam. Menurut Klust (1987), proses pengawetan bahan alat penangkapan ikan sebaiknya dibiarkan 8 jam.

### 3.5.5. Penjemuran

Setelah 8 jam benang direndam di dalam wadah yang berisi ekstrak daun sirih, benang tersebut dikeluarkan lalu diangin - anginkan dengan cara digantung selama 24 jam.

### 3.5.6. Pengujian Benang

Benang uji sepanjang 0,25 meter dijepit pada upper chuck dan lower chuck pada strength tester, dengan cara sebagai berikut :

- Kalibrasikan jarum diangka nol pada load skala dan skala elongation.
- Tekan tombol stop kontak sehingga load bergerak kearah kiri dan skala elongation bergerak kearah bawah sampai benang sampel yang diukur putus.
- Membaca nilai ketahanan putus benang pada load skala dan

kemuluran dibaca pada skala elongation.

- Pencatatan hasil kekuatan benang putus dan kemuluran benang.
- Pengukuran dilakukan dengan 10 kali pengulangan untuk perlakuan
- Pengujian dengan cara yang sama juga dilakukan untuk benang berikutnya.

### 3.6. Analisis data

Untuk melihat pengaruh pengawetan terhadap kekuatan putus dan kemuluran benang *tetoron* dilakukan pengukuran dengan ekstrak bahan pengawet yang konsentrasinya berbeda. Hasil kekuatan putus dan kemuluran benang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dan selanjutnya dianalisa secara statistik. Dalam penelitian ini menggunakan analisis sidik ragam (*analisis of varian*) dengan model matematika rancangan acak lengkap (RAL) dengan model matematis sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots, t$$

$$j = 1, 2, \dots, r$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Variabel yang akan dianalisis

$\mu$  = Rata - rata kekuatan putus / kemuluran populasi benang *tetoron*

$t_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = Ralat percobaan pada satuan percobaan ke j dalam perlakuan ke-i

## **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1. Hasil**

#### **4.1.1. Karakteristik Benang**

Benang yang digunakan dalam penelitian ini adalah benang Polyester (PES) jenis tetoron yang termasuk ke dalam jenis benang sintetis. Karakteristik benang tetoron yaitu bersifat elastis, berdiameter kecil, dan tahan gesekan. Benang *tetoron* yang digunakan memiliki ukuran diameter 0,1 cm dan mempunyai struktur 3 strand, 120 yarn dengan arah pilinan ke kanan (S).

#### **4.1.2. Kondisi Laboratorium**

Pengukuran kekuatan putus benang sampel dilakukan di laboratorium yang memiliki temperatur ruangan berkisar antara 29 – 32 °C yang diukur menggunakan termometer, sedangkan tekanan udara 1080 mm Hg yang diukur menggunakan Barometer.

#### **4.1.3. Kekuatan Putus Benang Tetoron (*Breaking Strength*)**

Nilai kekuatan putus benang sampel yang telah direndam selama 8 jam

menggunakan ekstrak daun sirih yang berbeda konsentrasi dengan 10 kali pengulangan menunjukkan nilai yang berbeda pada setiap ulangannya.

Nilai kekuatan putus benang tetoron yang tidak mendapatkan perlakuan (kontrol) berkisar antara 4 – 5 Kgf dengan rata-rata 4,65. Untuk benang yang mendapatkan perlakuan menggunakan ekstrak daun sirih dengan konsentrasi berbeda nilai kekuatan putusnya yaitu : perlakuan A memiliki nilai kekuatan putus berkisar antara 5 – 5,5 Kgf dengan rata-rata 5,15 Kgf, perlakuan B nilai kekuatan putusnya sama dengan perlakuan A yaitu berkisar antara 5 – 5,5 Kgf, namun memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi yaitu 5,3 Kgf. Sedangkan untuk perlakuan C nilai kekuatan putus berkisar antara 4,5 – 5,5 dengan rata-rata 5,05 Kgf.

#### **4.1.4. Kemuluran Benang Tetoron (*Breaking Strength*)**

Kemuluran benang didefinisikan sebagai suatu pertambahan panjang dari suatu uji contoh yang menggunakan ketegangan dan dinyatakan dalam satuan panjang, misalnya centimeter atau milimeter. Sifat ini dipengaruhi

oleh suatu gaya (Klust, 1987). Nilai kemuluran suatu benang dapat diukur menggunakan mesin penguji (*strength tester*). Besarnya nilai kemuluran akan ditunjukkan oleh jarum yang bergerak pada skala *elongation* yang memiliki satuan milimeter (mm). Menurut Murdianto (1975) *elongation* adalah pertambahan panjang yang sampai menyebabkan putusny suatu benang *textile fibre*.

Nilai kemuluran benang *tetoron* yang tidak mendapatkan perlakuan (*tetoron*) memiliki perbedaan dengan benang yang mendapatkan perlakuan menggunakan ekstrak daun sirih yang berbeda konsentrasi yaitu terdiri dari 0,5 Kg/Liter air (perlakuan A), 0,7 Kg/Liter air (perlakuan B), dan 0,9 Kg/Liter air (perlakuan C).

Nilai kemuluran benang sampel yang telah direndam selama 8 jam menggunakan ekstrak daun sirih yang berbeda konsentrasi dengan 10 kali pengulangan menunjukkan nilai yang berbeda pada setiap ulangannya.

Masing – masing nilai kemuluran pada setiap perlakuan

yaitu perlakuan A memiliki nilai kemuluran berkisar antara 28 – 38 mm dengan rata – rata 31, 9 mm, perlakuan B memiliki kemuluran berkisar antara 31 – 39 mm dengan rata – rata 33,5 mm, dan perlakuan C memiliki kemuluran berkisar antara 24 – 35 mm dengan rata – rata 30,2 mm. Sedangkan pada benang *tetoron* yang tidak mendapatkan perlakuan (kontrol) yang digunakan sebagai pembanding memiliki nilai kemuluran paling rendah yaitu berkisar antara 25 – 31 mm dengan rata – rata 26,2 mm.

## **4.2. Pembahasan**

### **4.2.1. Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*)**

Pada penelitian ini ekstrak daun sirih sebagai bahan pengawet benang *tetoron* dengan berbagai konsentrasi yaitu 0,5 Kg/Liter air (perlakuan A), 0,7 Kg/Liter air (perlakuan B), dan 0,9 Kg/Liter air (perlakuan C). Dalam pembuatan ekstrak daun sirih yang telah dicincang halus menggunakan blender akan direndam menggunakan 1 liter air pada setiap konsentrasi daun sirih yang dibutuhkan dan didiamkan selama 8 jam agar tanin

yang ada pada daun sirih larut dalam air

#### **4.2.2. Kekuatan Putus Benang *Tetoron***

Kekuatan putus benang *tetoron* diukur menggunakan mesin penguji (*strength tester*). Besarnya nilai kekuatan putus benang *tetoron* akan ditunjukkan oleh jarum yang bergerak pada skala beban (*load scale*) dalam satuan kilogram gaya (kgf). Kekuatan putus benang *tetoron* yang tidak mendapatkan perlakuan (kontrol) memiliki rata – rata 4,65 Kgf, sedangkan benang *tetoron* yang mendapatkan perlakuan memiliki nilai rata – rata kekuatan putus yaitu : perlakuan A dengan konsentrasi 0,5 Kg/Liter air memiliki rata – rata 5,15 Kgf, perlakuan B dengan konsentrasi 0,7 Kg/Liter air memiliki rata – rata 5,3 Kgf, dan perlakuan C dengan konsentrasi 0,9 Kg/Liter air memiliki rata – rata 5,05 Kgf. Dari hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai kekuatan putus antara benang yang tidak mendapatkan perlakuan (kontrol) dengan benang yang mendapatkan perlakuan menggunakan ekstrak daun sirih.

Nilai kekuatan putus benang *tetoron* yang telah diukur dengan 10 kali pengulangan pada tiap – tiap perlakuan akan di analisis secara statistik menggunakan uji F untuk menguji hipotesis. Besaran F hitung diperoleh dari perhitungan dengan tabel Anova. Dari tabel anova diketahui terdapat perbedaan nilai kekuatan putus benang *tetoron* dimana nilai F hitung = 7,181 lebih besar dari pada F tabel pada db perlakuan 3 dan db galat 36 yaitu 2,80 (tingkat kepercayaan 95%) dan 4,38 (tingkat kepercayaan 99%) dan nilai sig < 0,01 yang berarti terdapat pengaruh yang nyata antara benang *tetoron* yang tidak mendapat perlakuan dengan benang *tetoron* yang mendapatkan perlakuan. Oleh karena  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

#### **4.2.3. Kemuluran Benang *Tetoron***

Nilai kemuluran benang *tetoron* yang tidak mendapatkan perlakuan (kontrol) memiliki rata – rata 26,2 mm, sedangkan benang *tetoron* yang mendapatkan perlakuan memiliki nilai rata – rata kemuluran benang yaitu : perlakuan A dengan konsentrasi 0,5 Kg/Liter air memiliki

rata – rata 31,19 mm, perlakuan B dengan konsentrasi 0,7 Kg/Liter air memiliki rata – rata 33,5 mm, dan perlakuan C dengan konsentrasi 0,9 Kg/Liter air memiliki rata – rata 30,2 mm. Dari hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai kekuatan putus antara benang yang tidak mendapatkan perlakuan (kontrol) dengan benang yang mendapatkan perlakuan menggunakan ekstrak daun sirih.

Nilai kemuluran benang *tetoron* yang telah diukur dengan 10 kali pengulangan pada tiap – tiap perlakuan akan di analisis secara statistik menggunakan uji F untuk menguji hipotesis. Besaran F hitung diperoleh dari perhitungan dengan tabel Anova. Dari tabel anova diketahui terdapat perbedaan nilai kemuluran benang *tetoron*, dimana nilai F hitung = 6.579 lebih besar dari pada F tabel pada db perlakuan 3 dan db galat 36 yaitu 2,80 (tingkat kepercayaan 95%) dan 4,38 (tingkat kepercayaan 99%) dan nilai sig < 0,01 yang berarti terdapat pengaruh yang nyata antara benang *tetoron* yang tidak mendapat perlakuan dengan benang *tetoron* yang mendapatkan perlakuan. Oleh karena

$F_{hitung} > F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa dari pengukuran kekuatan putus dan kemuluran benang *Tetoron* yang paling baik terdapat pada perlakuan B yaitu, benang yang telah direndam menggunakan ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 0,7kg/liter air.

Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan untuk merendam benang *Tetoron*, maka nilai kekuatan putus dan kemuluran benang *Tetoron* akan menurun.

### 5.2. Saran

Diharapkan pada peniliti selanjutnya menggunakan konsentrasi yang lebih besar dari penelitian ini, sehingga dapat diketahui batasan besaran konsentrasi untuk kekuatan putus dan kemuluran benang *Tetoron*.

## DAFTAR PUSTAKA

Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. UI Press. Jakarta

- Ansel, H.C., Popovich, N.G. dan Allen, L.V. 1995. *Pharmaceutical Dosage Form and Drug Delivery System*. Williams and Wilkins
- Basrianto.2013. Studi pengawetan pukat pantai dengan menggunakan ekstrak kayu ubar (*Eugenia sp*) dikelurahan bungus selatan kecamatan bungus teluk kebung kota padang provinsi sumatera barat. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. (tidak diterbitkan).
- Binhaitimes – Natural Fibres. 2005a. Llama. Tersedia(terhubung tidak berkala).
- Darwis. 1992. Potensi Sirih (*Piper betle*) Sebagai Tanaman Obat. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 1(1):9 – 11.
- Ginting, R. 2003. Kekuatan Putus dan Kemuluran Benang Rami yang Diawetkan dalam Campuran Bahan Pengawet Alami Nyirih (*Xilocarpus moluccensis M. Roem*), Jarak (*Ricinus communis L*), dan Uba (*Adinandra acuminata KORTH*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 48 Hal. (tidak diterbitkan).Klust, Gerhard. 1983. *Bahan Jaring untuk Alat Penangkapan Ikan. Edisi ke-2*. (Penterjemah Team BPPI Semarang). Terjemahan dari *Netting Materials for Fishing Gear*. Semarang: BPPI Semarang. 187 hal.
- Hamidy. Y, Bustari dan Syofyan. 1996. *Bahan Dan Alat Tangkap Penuntun Praktikum*. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru. 35 hal (Tidak Diterbitkan).
- Klust. 1987. *Bahan Jaring untuk Alat Penangkapan Ikan II*. Terjemahan Tim BPPI. Bagian Proyek Pengembangan Teknik Penangkapan Ikan. Semarang. 188 hal.

- Klust, Gerhard. 1983. *Bahan Jaring Untuk Alat Penangkapan Ikan. Edisi ke-2*. Penerjemah Team BPPI Semarang). Terjemahan dari *Netting Materials for Fishing Gear*. Semarang: BPPI Semarang. 187 hal.
- Mansur. 1987. Analisis Kadar Tanin Ekstrak Air dan Ekstrak Etano pada Daun Jambu Biji. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Makassar.
- Murdiyanto, B. 1975. Suatu pengenalan tentang Fishing Gear Material. Bagian Penangkapan Ikan. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor 117 hal (tidakditerbitkan).
- Rauter. J. 1978. Rot- resistant fishing nets by the original proses.in H, kristjonsson, Editors Modern fishing Gear of the ord. Fishing News (Books) Ltd. London. 123-124 pp.
- Rusdi. 1988. Tetumbuhan sebagai Sumber Bahan Obat. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Penelitian Universitas Andalas. Padang 98 Hal.
- Safitri. 2006. Pengaruh Konsentrasi Uba (*Adinandra acuminata* KORTH) yang Berbeda Terhadap Kekuatan Putus dan Kemuluran Benang Tetoran pada Alat Tangkap Payang di Ulak Karang Kota Padang. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta Padang Sumatera Barat. (tidak diterbitkan)
- Sastroamidjojo, S. 1997. Obat Asli Indonesia, Dian Rakyat, Jakarta.
- Situmorang, M. 2015. Studi Tentang Kekuatan Putus Benang *Tetoron* yang Telah Diawetkan Dengan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*), Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L*) dan Daun Sirih (*Xylocorpus moluccensis M.Roem*) dengan Lama Waktu Penjemuran yang Berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu

- Kelautan Universitas Riau.  
Riau. 44 hal. (tidak diterbitkan).
- Kelautan  
Universitas Riau.(tidak diterbitkan).
- Suradikusumah, E. 1989. Bahan Pengajaran Kimia Tumbuhan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 165 Hal.
- Wijayakusuma, H. M., Dalimartha, S dan Wirian, A. S. 1992. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jilid I. Pustaka Kartini. Jakarta.
- Wikipedia. 2007. Natural Fiber. (terhubung berkala) [http://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_fiber](http://en.wikipedia.org/wiki/Natural_fiber). (1 Juni 2008).
- Syamsuhidayat, S.S dan Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Edisi Kedua. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Voight, R. 1984. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V, diterjemahkan oleh Dr. Soedani Noerono, Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Wenti,S. 2012. Studi Teknologi Penangkapan Pukat Pantai Dikelurahan Bungus Selatan Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang Provinsi Sumatera Barat (Skripsi). Fakultas Perikanan Dan Ilmu