

# REKAYASA ALAT PENCELUP SERAT ALAM NON TEKSTIL (SANT)

**Lies Susilaning Sri Hastuti, Aan Eddy Antana\***

Balai Besar Kerajinan dan Batik

Jl. Kusumanegara No 7 Yogyakarta 55166, Indonesia,  
Telp (0274) 546111 Fax (0274) 543582, HP 08122741272

## Abstrak

*Industri kerajinan anyaman banyak menggunakan bahan baku Serat Alam Non Tekstil (SANT) sebagai bahan bakunya. Permasalahan yang dihadapi industri kerajinan anyaman SANT adalah pengolahan bahan baku yang masih sederhana dan dapat menimbulkan kecelakaan kerja akibat tumpahnya zat pewarna disaat pengadukan. Pengolahan ini meliputi pemutihan maupun pewarnaan atau kedua – duanya. Tetapi pada percobaan ini hanya dilakukan pewarnaan atau pencelupan saja. Dari uraian tersebut, maka timbul pemikiran untuk membuat alat pencelup SANT yang harganya terjangkau oleh industri kecil dan menengah. Alat pencelup ini diharapkan dapat membantu UKM anyaman dalam pengolahan bahan baku. Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Alih Teknologi dan Inkubasi dan ujicoba pencelupan SANT di Pokja Anyaman, Balai Besar Kerajinan dan Batik, Yogyakarta. Metode yang dilakukan yaitu survei lapangan dan literatur, perancangan desain, pemilihan dan pengadaan bahan, pembuatan, ujicoba, finishing, evaluasi dan pembahasan.*

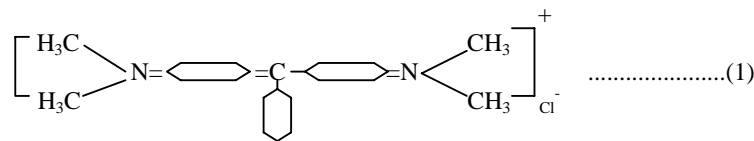
*Kegiatan ini menghasilkan alat pencelup SANT dengan spesifikasi :  
Penggerak : motor listrik 1 phase, 180 watt, 220 V, 1400 rpm, Dimensi : panjang : 155 cm, lebar : 63 cm, tinggi : 80 cm. Peralatan ini masih perlu penyempurnaan, karena untuk mengolah bahan (pencelupan) dengan kapasitas 5 (lima) kg SANT yang telah dibuat tali/tampar memerlukan waktu 2 ( dua ) jam untuk memanaskannya sampai temperatur 70°C dan 1 (satu) jam untuk melakukan proses pewarnaan. Dengan waktu pengolahan yang lama berarti dibutuhkan bahan bakar yang lebih banyak sehingga akan menaikkan biaya produksi yang akan berakibat pada harga jual produk.*

**Kata kunci :** *Pencelupan, SANT*

## 1 Pendahuluan

Industri kecil kerajinan merupakan industri rakyat yang banyak tumbuh baik di pedesaan maupun perkotaan. Industri ini sangat penting peranannya dalam menopang kehidupan perekonomian masyarakat dan telah terbukti lebih mampu bertahan dalam kondisi krisis sekalipun. Salah satu industri kecil kerajinan yang pada saat ini telah mampu berkembang dan menembus pasar ekspor adalah industri kerajinan anyaman. Bahan baku yang digunakan sangat banyak dan mudah didapatkan di sekeliling kita seperti pandan, agel, pelepah pisang, mendong, enceng gondok, dan lain – lain yang lebih dikenal dengan Serat Alam Non Tekstil ( SANT ). Dengan adanya sentuhan teknologi dan desain, kerajinan anyaman dari SANT tidak lagi terbatas dibuat untuk perkakas rumah tangga dan perabot busana, tetapi dapat pula dibuat untuk mebel dan interior lainnya. Di bidang pengolahan bahan baku khususnya proses pewarnaan para perajin masih menggunakan cara yang sederhana yaitu direbus dalam suatu tempat atau panci besar dengan tungku tradisional. Hal ini sangat tidak memenuhi syarat untuk kenyamanan dan keamanan kerja karena saat melakukan pengadukan kemungkinan air panas akan tumpah atau memercik ( bhs jawa: muncrat ) mengenai pekerja yang melakukan pengolahan tersebut sehingga dapat menimbulkan luka bakar pada tubuhnya. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan suatu perekayasaan alat yang digunakan untuk melakukan proses pencelupan atau pewarnaan SANT. Perekayasaan ini bersifat penelitian dengan melalui beberapa tahap kegiatan yaitu survey baik literatur maupun lapangan, perancangan alat dan ujicoba proses dengan menggunakan alat hasil rekayasa tersebut. Ujicoba ini dilakukan untuk mengetahui sampai sejauh mana efisiensi dan efektifitas dari alat tersebut. Alat hasil perekayasaan ini terdiri dari satu tabung berbentuk silinder terbuat dari bahan stainless steel yang diletakkan secara horisontal pada dudukan besi, bagian bawah dari dudukan tersebut dibuatkan suatu tempat untuk kompor gas yang digunakan sebagai pemanas pada proses pencelupan. Dibagian tengah tabung diberi pipa yang dilengkapi dengan sirip berfungsi sebagai pengaduk. Pipa ini dihubungkan dengan putaran pengaduk yang digerakkan dengan tangan atau motor. Kemudian pipa pengaduk ini dilingkupi dengan tabung terbuat dari strimin stainless steel. Tabung ini dapat diputar dan berfungsi sebagai tempat SANT yang akan diolah. Perekayasaan alat dilakukan di laboratorium Alih Teknologi dan Inkubasi serta ujicoba penggunaan alat dan proses pencelupan dilakukan di laboratorium anyaman yang dimiliki oleh Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta.

Bahan yang digunakan untuk ujicoba proses adalah agel / daun gebang dan pandan. Pemilihan bahan ini karena kedua bahan tersebut dapat mewakili kelompok SANT dan sangat mudah diperoleh di pasaran. Gebang (*Corypha* utan LAMK) adalah tumbuhan sejenis palam dengan batang agak gemang, tinggi ± 20m dan puncaknya terdapat daun – daun berbentuk kipas bertangkai panjang yang berimpit- impitan. Tumbuhan ini terdapat di dataran rendah dan daerah bukit rendah, tumbuhnya lambat menurut sementara orang pada umur 30 tahun atau ada juga yang berpendapat pada umur 60 -70 tahun berbunga malai bercabang membabar pada puncaknya dan sesudah itu mati. Pias daunnya yang belum berkembang dibuang lidinya, direndam serta dikeringkan. Di Filipina untuk memproduksi macam – macam barang, baik yang kasar maupun halus, bahkan topi-topi murah untuk ekspor, namun penggunaan yang utama untuk menganyam tikar. Di Indonesia daun gebang muda banyak dikenal sebagai agel, namun beberapa daerah mempunyai sebutan sendiri. Agel terdiri dari kulit ari janur yang tersiat – siat menjadi pias. Mengingat tajamnya duri-duri tangkai daun, maka pohon gebang dipanjat dengan tangga untuk memotong janurnya dan dibuang lidinya. Sisa pias 1 (satu) meter. Janur ini disiat pada lipatannya dan dibuang lidinya. Sisa pias – pias yang berwarna hijau kuning muda dan lebarnya kira-kira 2 (dua) cm satu demi satu diraut antara sebilah bambu, sesudah itu digantung – gantungkan supaya kering. Sesudah kira – kira 3 (tiga) hari, maka pias-pias itu mengering kuning dan bagian yang mengkilat yaitu bagian atas daun itu cenderung untuk berpisah bagian punggungnya. Ujung-ujungnya yang kadang – kadang keras dipotong dan sisi yang mengkilat dari setiap pias dipisahkan dari bagian punggungnya. Bagian punggung ini tidak kuat dan biasanya dibuang. Mengerjakan janur harus cepat – cepat dilaksanakan setelah dipotong, sebab jika tidak demikian maka pemisahan sisi atas dan bawah tak mungkin dapat dilakukan. Bahan lain yang digunakan dalam ujicoba adalah pandan. Ada banyak jenis pandan, namun untuk anyaman lebih disukai jenis pandan yang berdaun tipis dan lemas sehingga harganyapun berbeda. Salah satunya oleh Hasskarl diberi nama ilmiah *Pandanus Samak* sedang nama daerahnya *pandan tiker* (Indonesia) dan *pandan samak* (Sunda), jenis ini tidak tumbuh dipantai dan sangat mirip sifat-sifatnya dengan yang tumbuh di Bogor. Jenis ini mempunyai duri yang agak kasar, tidak pernah terdapat dalam keadaan berbuah, di Bogor sangat jarang berbunga. Di Pantai Barat Sumatera bernama pandan abu, di Banten pandan cucuk, di Tangerang karena daunnya berlipis lilin bernama pandan kapur atau pandan putih. Daerah dataran rendah di bagian barat Jakarta merupakan tempat tumbuh pandan yang baik, jenisnya sama dengan yang di Bogor dan selama dua musim selalu berbunga. Di daerah Tangerang tanaman pandan kapur ini digunakan untuk memagari tanah ladang dan halaman rumah. Pandan ini digunakan untuk bahan baku industri topi karena warnanya yang muda dan seratnya kuat. Jenis lain yang tumbuh di daerah pengunungan adalah *jaksi* yang sangat mudah dianyam, tetapi daunnya pendek. Menurut controleur Ament dari Tasikmalaya pada Konggres Serabut di Sura tahun 1911, jaksi sebagai pandan biasa. Di Sukaparna ditanam di tanah-tanah sisa dan dapat tumbuh disegala macam jenis tanah. Perkembangbiakan pandan tidak melalui perkawinan sebab dia hanya menghasilkan bunga jantan, sesudah kira – kira ditanam selama 3 (tiga) tahun panjang daun kira- kira 75 cm dan sudah mulai dapat dipotong. Setelah 5 (lima) tahun panjang daunnya menjadi 125 cm setelah berumur 20 (dua puluh) tahun bunganya keluar, panjang daunnya berkurang dan keras sehingga sudah tidak bagus untuk dipakai sebagai bahan anyaman. Jenis pandan lain yang dikenal adalah pandan sari yang berada di daerah Kedu, pandan ini berbunga dan cocok untuk pekerjaan yang halus dan lebih kasar digunakan pandan jaran. Pandan jaran ini biasanya digunakan untuk bahan anyaman tikar, di daerah Yogya pandan ini dikenal dengan nama pandan kali yang sifatnya hampir mirip dengan pandan pantai. Pengolahan bahan yang dilakukan pada ujicoba alat adalah pencelupan. Pencelupan adalah pemberian warna yang merata pada suatu bahan yang mempunyai sifat kurang lebih permanen. Zat warna yang digunakan untuk mencelup banyak sekali jenisnya. Untuk mendapatkan hasil pencelupan yang baik serta tidak merusak serat yang dicelup, maka haruslah diketahui jenis dan sifat zat warna yang digunakan. Pada uji coba ini digunakan zat warna basis, zat warna ini merupakan zat warna yang pertama kali ditemukan orang sehingga zat warna ini adalah zat warna sintetik yang pertama kali digunakan untuk pencelupan serat – serat tekstil. Salah satu struktur dari zat warna basis adalah sebagai berikut :



Tryphenyl Methan

Zat warna basis termasuk zat warna yang sudah larut didalam air dan dapat mencelup secara langsung pada serat hewan. Untuk mencelup serat selulosa maka serat yang akan dicelup terlebih dahulu harus dibasahi sebab zat warna tidak dapat mengadakan ikatan secara langsung dengan serat. Reaksi antara serat dan zat warna secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut :

Zat Warna  $\longrightarrow$  serat wol ( serat hewan )

Zat Warna  $\longrightarrow$  serat selulosa

Setelah serat selulosa yang akan dicelup dibasahi barulah terjadi reaksi antara serat dan zat warna. Reaksi ini digambarkan secara sederhana sebagai berikut :

Zat Warna  $\longrightarrow$  beits  $\longrightarrow$  serat

Beits berfungsi untuk mengikat zat warna serat. Macam – macam beits yang biasa dipergunakan adalah : TRO katanol, asam tanin dan tawas. Oleh Vickerstaf dijelaskan sebagai berikut :

1. Tahap pertama : molekul – molekul didalam larutan selalu bergerak. Makin tinggi temperatur larutan gerakan dari pada molekul zat warna semakin cepat. Kemudian bahan tekstil dimasukkan dalam larutan. Serat tekstil dalam larutan bersifat negatif pada permukaan, sehingga dalam tahap ini terdapat dua kemungkinan yakni molekul zat warna akan tertarik mendekati serat atau tertolak menjauhi serat. Oleh karena itu perlu penambahan zat pembantu untuk mendorong zat warna lebih mudah mendekati serat. Peristiwa ini disebut difusi warna dalam larutan.
2. Tahap kedua : moleku zat warna yang mempunyai tenaga cukup besar dapat mengatasi gaya tolak dari permukaan serat, sehingga molekul zat warna tersebut dapat terserap menempel pada permukaan serat. Peristiwa ini disebut adsorbsi.
3. Tahap ketiga : Zat warna yang telah menempel pada permukaan serat kemudian masuk ke dalam serat. Tahap ketiga ini merupakan proses yang paling lambat sehingga dipergunakan sebagai ukuran untuk menentukan kecepatan celup.

Pada saat awal melakukan ujicoba alat masih dioperasikan secara manual dan kemudian setelah mendapatkan masukan dari berbagai pihak maka alat diubah menggunakan motor penggerak untuk memutar pengaduknya. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga agar pengadukan dilakukan dengan kecepatan putar yang stabil. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan industri kerajinan anyaman khususnya dalam hal pencelupan agar memudahkan perajin dalam pengolahan bahan serta menjaga keselamatan bagi pelaku pengolahan bahan dari bahaya tumpahan air panas. Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk memperoleh satu alat pencelup /pewarnaan SANT yang tepat dan praktis dengan harga yang terjangkau oleh perajin. Dengan demikian diharapkan adanya alat ini dapat membantu perajin kerajinan anyaman untuk meningkatkan produktivitas industri kerajinan anyaman.

## 2. Bahan dan Metodologi.

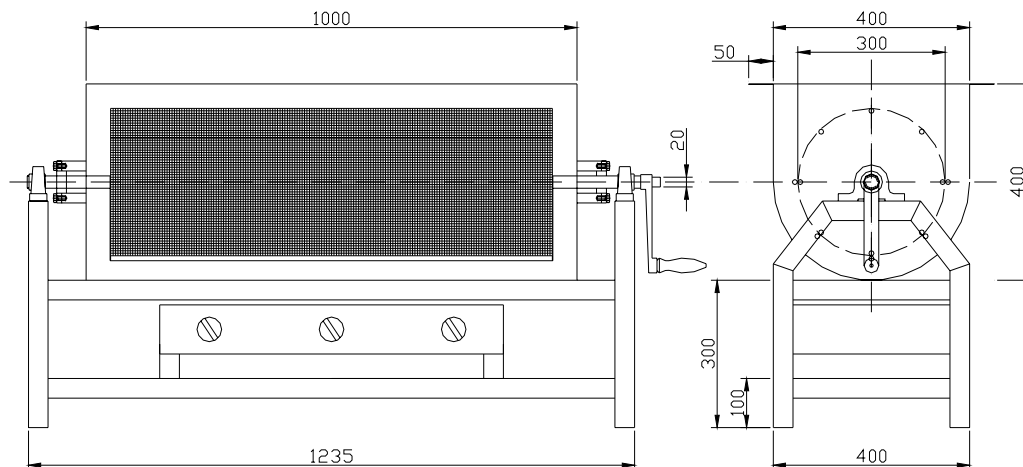
### 2.1 Bahan

Bahan yang digunakan untuk perekayasaan alat pencelup adalah seperti pada Tabel 1 Daftar Bahan Perekayasaan Alat Pencelup SANT

Tabel 1. Daftar Bahan Perekayasaan Alat Pencelup SANT

No	Jenis	Spesifikasi
1	Plat Stainless steel	1mm x 1200 mm x 2400 mm
2	Strimin stainless steel	1000 mm x 2000 mm
3	As stainless steel	Diameter 25,4 mm, panjang 1 m
4	Pipa stainless steel	Diameter 1 cm
5	Besi siku	4 x 4 x 4
6	Pillow block	205
7	Motor listrik	180 watt, 1 phase, 220V 1400 rpm, putaran bolak balik
8	Seperangkat komponen transmisi dan reduksi putaran	
9	Seal	Tahan panas
10	Engsel stainless steel	
11	Kompore gas	Tiga tungku
12	Mur baut	
13	Besi plat	Tebal 2 mm
14	Cat	Warna grass green

Sedang bahan serat alam non tekstil ( SANT ) yang digunakan untuk ujicoba adalah agel dan pandan yang telah dipintal menjadi tali. Zat warna yang digunakan adalah zat warna basis karena zat warna ini yang paling mudah terserap kedalam serat alam.



Gambar 1. Perencanaan Alat Pencelup SANT

Pada gambar terlihat bahwa pemutar masih digerakkan secara manual, namun dengan adanya berbagai masukan maka pemutar tersebut telah digerakkan menggunakan motor. Dengan demikian diharapkan akan dapat mempermudah melakukan pencelupan dan waktu yang dibutuhkan juga akan lebih cepat. Disamping itu dengan menggunakan penggerak motor, putaran akan stabil/konstan sehingga dapat menghasilkan pewarnaan serat yang rata pula.

## 2.2 Metode Penelitian

Kegiatan penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu perancangan alat dan ujicoba alat. Pembuatan alat dilakukan di Laboratorium Alih Teknologi dan Inkubasi Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta. Sedangkan ujicoba alat dilakukan di Laboratorium Anyaman juga di Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam perancangan ini adalah sebagai berikut :

### 1. Studi lapangan dan studi literatur

Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data-data tentang proses pencelupan serat yang selama ini dilakukan oleh industri. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan dasar teori perancangan dan pembuatan alat pencelup mendong.

### 2. Perancangan design alat pencelup SANT.

Dari hasil survei lapangan dan literatur dilakukan perancangan desain. Perancangan ini mengacu pada faktor-faktor sebagai berikut :

- daya yang tersedia relatif kecil
- bahan baku mudah didapat
- pengoperasian dan pemeliharaan mudah
- harga terjangkau oleh IKM

### 3. Pemilihan dan pengadaan bahan

Pemilihan dan pengadaan bahan dilakukan dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- ketersediaan bahan baku wilayah setempat.
- Harga terjangkau oleh IKM.
- Pengerjaan mudah.

### 4. Pembuatan alat pencelup SANT

Pembuatan alat pencelup SANT dilakukan dengan bahan seperti tersebut di atas (tabel 1 ) dan desain seperti pada gambar 1.

### 5. Pemeriksaan

Pemeriksaan dilakukan setelah tahap pembuatan selesai. Pemeriksaan ini meliputi :

- bentuk fisik sesuai desain
- pengoperasian
- unjuk kerja
- keamanan dan keselamatan kerja

### 6. Uji coba

Ujicoba dilakukan setelah tahap pemeriksaan. Bahan yang digunakan agel dan pandan dengan bahan pewarna basis. Resep pewarnaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Zat warna basis	: 0,5 – 4 % (tergantung kebutuhan)
Asam cuka 30%	: 1%
TRO	: 0,5 gr/liter
Temperatur pencelupan	: 70 <sup>0</sup> C
Vlot	: 1 : 40

Vlot adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk proses pewarnaan. Cara pengukurannya adalah bahan yang akan dicelup diatur sedemikian rupa dalam alat pencelup kemudian direndam dengan air sampai semua permukaan bahan tercelup. Dari hasil uji coba diperoleh air yang dibutuhkan sebanyak 20 liter air.

Cara kerja proses pewarnaan/ pencelupan :

- Siapkan bahan (serat) yang akan dicelup sebanyak 5 kg, dan kemudian rendam dalam TRO dengan konsentrasi 1 gr / liter air selama 15 menit.
- Siapkan zat warna sesuai resep atau sesuai yang diinginkan.
- Masukkan zat warna basis, asam cuka dan TRO dalam suatu tempat aduk hingga larut.
- Masukkan air sebanyak 20 liter kedalam alat pencelup kemudian masukkan pula zat warna yang telah larut lalu panaskan sampai 70<sup>0</sup>C.
- Setelah larutan panas, masukkan bahan (serat) yang telah direndam TRO kedalam alat pencelup, perebusan tetap dilakukan. Selama perebusan dilakukan pengadukan dengan cara memutar alat pencelup agar bahan yang ada di dalam dapat menyerap warna dengan rata. Perebusan dilakukan selama 1 jam.
- Setelah itu bahan (serat) diangkat, dicuci dengan air panas dan dibilas dengan air dingin yang bersih.
- Setelah bersih, kemudian dikeringkan dengan cara diangin – anginkan.

### 7. Finishing

Finishing dilakukan setelah tahap uji coba selesai. Hal yang dilakukan pada tahap ini adalah pengecatan.

### 8. Evaluasi dan pembahasan hasil uji coba.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada kegiatan ini dihasilkan satu alat pencelup SANT (Serat Alam Non Tekstil) dengan spesifikasi sebagai berikut :

Penggerak	: motor listrik 1 phase, 180 watt, 220 V, 1400 rpm
Dimensi :	- panjang : 155 cm - lebar : 63 cm - tinggi : 80 cm

Sementara dari hasil ujicoba yang dilakukan adalah air yang dibutuhkan sebanyak 20 liter, serat yang telah berupa tali (tampar) agel/pandan sebanyak 5 kg, zat warna basis diambil 1 % =  $0.5 \times 1\% \times 5 \text{ kg} = 0.025 \text{ kg} = 25 \text{ gr}$  ( jika terlalu tua warnanya dapat dikurangi sesuai selera), asam cuka yang dibutuhkan 1% = 50 cc dan TRO yang dibutuhkan =  $0.5 \times 0.5 \text{ gr} \times 20 = 5 \text{ gr}$ .

Selama ujicoba alat pencelup ini sudah cukup baik dan aman untuk digunakan. Alat ini dapat dioperasikan dengan mudah dan mudah dipindahkan sehingga dapat ditempatkan sesuai dengan keperluan. Adapun prototipe alat pencelup SANT adalah :



Gambar 2. Alat Pencelup SANT

Pada ujicoba, pengadukan dilakukan dengan pemutaran secara manual maupun menggunakan penggerak motor. Perebusan zat warna untuk mencapai temperatur  $70^{\circ}\text{C}$  memerlukan waktu 2 jam sehingga membutuhkan bahan bakar yang menggunakan gas LPG cukup banyak. Sulitnya perebusan mencapai temperatur yang dikehendaki karena penempatan kompor yang kurang tepat sehingga banyak panas yang terbuang. Dengan demikian membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai temperatur yang dikehendaki. Perebusan ini masih dilanjutkan selama 1 jam agar pewarnaan dapat sempurna. Jadi total waktu pencelupan ini adalah 3 jam. Untuk mendapatkan kerataan warna pengadukan yang manual justru menghasilkan warna yang lebih merata dibandingkan pengadukan menggunakan motor. Hal ini disebabkan jika dengan cara manual maka pada saat tertentu pengadukan dapat dihentikan kemudian diatur lagi bahan yang diwarnai agar bahan yang berada di bagian bawah dapat diaduk dipindahkan ke bagian atas baru kemudian diaduk lagi dengan cara diputar. Jika menggunakan motor, alat pencelup dapat diputar bolak-balik secara otomatis dengan tujuan alat dapat membalikkan bahan (serat) yang diwarnai secara otomatis pula, tetapi putaran balik dari alat pencelup tidak bisa sempurna sehingga bahan (serat) yang diwarnai tidak dapat terbalik dengan baik yang menyebabkan hasil pewarnaannya kurang merata. Jika dilihat dari segi keselamatan kerja, alat ini cukup aman bagi yang mengoperasikannya karena alat ini tertutup sehingga tidak ada air yang memercik keluar. Dengan demikian tidak ada pula bahan pewarna yang tumpah, hal ini akan menghemat zat warna yang digunakan karena tidak perlu dibuang tetapi cukup ditambah saja sesuai kebutuhan demikian juga dengan kebutuhan air yang digunakan dalam proses.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diambil adalah alat pencelup SANT ini sudah dapat digunakan meskipun masih perlu dilakukan penyempurnaan lagi terutama untuk memperbaiki penempatan kompor agar dapat memberikan panas lebih banyak lagi sehingga waktu perebusan dapat lebih dipercepat.

Saran yang dapat diberikan adalah bahwa perlu dilakukan penyempurnaan alat dengan segera agar dapat disosialisasikan kepada perajin khususnya perajin anyaman sehingga mereka dapat bekerja lebih produktif lagi.

#### Daftar Pustaka

K. Heyne, (1987), "Tumbuhan Berguna Indonesia jilid I – IV", Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen kehutanan, cetakan ke 2, Jakarta.

Lies Susilaning Sri Hastuti dkk, (2004), "Pengembangan Produk Anyaman", Balai Besar Kerajinan dan Batik, Yogyakarta, hal 1, 5-7, 12-13.

R. Rahardjo dkk, (1983/1984), "Pengembangan Metode Pengolahan Serat Agel sebagai Bahan Baku Kerajinan Siap Pakai untuk Industri Kerajinan", Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kerajinan dan Batik, Yogyakarta, hal 6, 11-12, 14