

## **FILE 24 :**

### **MODUL VI MATA KULIAH PENGETAHUAN TEKSTIL**

#### **SERAT TEKSTIL BUATAN DARI BAHAN SELULOSA**

Serat tekstil dari bahan selulosa dibedakan antara serat rayon dan serat asetat. Serat rayon dan serat asetat dibuat dari senyawa selulosa yang berasal dari pulp kayu atau serat kapas pendek. Selulosa rayon dan selulosa regenerasi secara fisik dan dirubah bentuknya menjadi serat melalui proses pemintalan serat. Tapi pada serat asetat terjadi reaksi kimia didalam senyawa selulosanya, yaitu senyawa selulosa bereaksi dengan asam asetat membentuk senyawa selulosa asetat yang sifatnya berbeda dengan bahan asalnya yakni selulosa. Tetapi karena bahan asalnya sama yakni selulosa, maka kedua jenis serat tersebut digolongkan dalam serat selulosa buatan.

Rayon merupakan serat buatan yang paling tua. Pengamatan terhadap ulat sutera dalam membuat kepompong ataupun laba-laba membuat jaring rumahnya, menyebabkan orang ingin menirunya dengan cara memintal berbagai larutan untuk memperoleh filamen seperti sutera. Menjelang akhir abad ke 19 terdapat tiga macam proses untuk merubah senyawa selulosa padat menjadi larutan, yang kemudian disemprotkan melalui spinneret agar diperoleh suatu serat. Proses kupramonium berkembang di Jerman mulai tahun 1857, proses nitroselulosa di Perancis pada tahun 1884 dan proses viskosa di Inggris pada tahun 1892. Proses viskosa pada waktu sekarang paling banyak dikerjakan, proses kuproamonium hanya beberapa, sedang proses nitroselulosa tidak dipakai lagi.

Faktor terpenting untuk keberhasilan serat rayon adalah harganya yang murah dan dapat digunakan untuk membuat kain yang cukup bagus yang warnanya yang dapat menyerupai wol, sutera ataupun linen. Serat rayon pertama kali dibuat untuk membuat kain pakaian jenis krep atau menyerupai linen. Oleh karena kelentingannya rendah, maka serat ini sukar bersaing dengan serat wol.

Pada tahun 1930, dengan ditemukannya penyempurnaan resin anti kusut, maka penggunaan serat rayon dapat dikembangkan. Tahun 1937 dikembangkan serat rayon dengan kekuatan tinggi untuk keperluan industri ban dan serat yang kasar untuk karpet. Sejak itu kira-kira 65% serat rayon untuk keperluan industri dan lenan rumah tangga dan hanya sebagian kecil saja untuk pakaian. Sesuai dengan cara pembuatannya dan sifatnya, maka serat rayon dikenal ada beberapa jenis, antara lain rayon viskosa, rayon kuproamonium, rayon *high wet modulus*, rayon *high tenacity* dan lainnya.

#### **Rayon Viskosa**

Pembuatan serat rayon viskosa ditemukan oleh C.F. Cross dan E.J. Bevan pada tahun 1891, produksi rayon viskosa pertama oleh Courtaulds Ltd. yang berkembang keseluruh dunia. Tetapi saat sekarang, beberapa pabrik penghasil rayon telah menutup pabriknya, sebab lebih menguntungkan memproduksi serat sintetik bukan selulosa.

Bahan dasar pembuatan serat viskosa rayon, adalah bubur kayu yang dimurnikan disebut pulp. Pulp tersebut dirubah menjadi selulosa alkali dengan natrium hidroksida. Kemudian dengan karbon disulfida dirubah menjadi natrium selulosa xantat, yang selanjutnya dilarutkan dalam larutan soda kostik encer. Larutan ini kemudian diperam dan kemudian dipintal dengan cara pemintalan basah menggunakan larutan asam.

Filamen hasil pemintalan masih belum murni, sehingga perlu dimurnikan. Mula-mula filamen dicuci dengan air dan dengan larutan natrium sulfida, selanjutnya dikelentang dengan larutan natrium hipoklorit dan akhirnya dikeringkan. Untuk pembuatan benang stapel, filamen dipotong dan bila perlu dibuat keriting. Cara yang biasanya dilakukan ialah dengan melewati filamen diantara rol-rol yang beralur, sehingga akan menjadi keriting sebelum dipotong-potong menjadi stapel. Selain cara ini pengeritingan juga dapat dilakukan secara kimia. Kekuatan serat rayon viskosa dalam keadaan kering 2,6 gram/denier dengan mulur 15% dan dalam keadaan basah 1,4 gram/denier dengan mulur 25%. Sedangkan elastisitas seratnya kurang bagus. Moisture regain serat rayon dalam keadaan standar 12-13%. Dalam keadaan kering, rayon viskosa merupakan isolator listrik yang baik, tetapi uap air yang diserap akan mengurangi daya isolasinya.

Rayon viskosa tahan terhadap penyeterikaan, tetapi oleh pemanasan yang lama warnanya akan berubah menjadi kuning. Sedangkan oleh penyinaran kekuatannya akan berkurang. Rayon viskosa cepat rusak oleh asam dibandingkan dengan kapas, terutama dalam keadaan panas tetapi tahan terhadap pelarut untuk pencucian kering (dry-cleaning). Sedangkan jamur akan menyebabkan kekuatan berkurang serta warna.

Rayon viskosa banyak dipergunakan untuk pakaian untuk tekstil rumah tangga umpama kain tirai, kain penutup kursi, taplak meja, sprengi dan pakaian dalam. Rayon viskosa baik untuk kain lapis karena tahan gesekan, berkilau dan licin. Campuran rayon viskosa - poliester digunakan untuk bahan pakaian.

### **Rayon Kuproamonium**

Bahan baku untuk rayon kupramonium adalah linter kapas, kadang-kadang juga digunakan pula pulp yang telah dimurnikan sehingga mempunyai kadar selulosa yang tinggi. Linter kapas dimasak pada kiler pada suhu 150°C dengan larutan natrium hidroksida encer. Kemudian diputihkan dengan natrium hipoklorit.

Selulosa yang telah dimurnikan ini kemudian dicampur dengan ammonia, kupro sulfat dan natrium hidroksida, kemudian diaduk-aduk sehingga menjadi larutan yang berwarna biru jernih, diencerkan sehingga mengandung selulosa 9-10%, dihilangkan udaranya dan disaring. Larutan kupramonium dipintal dengan cara pemintalan basah.

Larutan disemprotkan melalui spinneret kedalam air untuk menghilangkan sebagian besar ammonia dan sebagian kupro, kemudian ditarik, dilewatkan kedalam larutan asam, rangkaian bak pencuci diberi pelumas, dikeringkan dan akhirnya digulung.

Serat rayon kupramonium mirip dengan rayon viskosa, perbedaan sifat pokoknya ialah :

1. Filamen rayon kupramonium sangat halus rata-rata 1,2 denier per filament. Untuk keperluan khusus dapat dibuat sampai 0,4 denier per filament.
2. Kekuatannya dalam keadaan kering 2,3 gram/denier dengan mulur 15% sedangkan dalam keadaan basah kekuatannya 1,2 gram/denier dengan mulur 25%.
3. Moisture contentnya 11%.
4. Dapat terbajar; pada suhu 180<sup>o</sup>C akan rusak; dan kekuatannya berkurang oleh sinar matahari.

Rayon kupramonium banyak digunakan untuk bahan pakaian wanita, kaos kaki wanita dan pakaian dalam. Kebanyakan untuk kain-kain mutu baik. Kehalusan filamennya memberikan sifat lemas dan drape yang baik. Kain wanita yang dibuat dengan benang rayon kupramonium banyak di dagangkan dengan nama Bemberg rayon.

### **Rayon High Tenacity**

Rayon dengan kekuatan tinggi adalah rayon viskosa yang kekuatannya lebih tinggi dari rayon viskosa biasa yaitu dalam keadaan kering antara 3,0-5,6 gram/denier dengan mulur 17-7%, sedangkan dalam keadaan basah kekuatannya 1,9-3,9 gram/denier dengan mulur 23-8%.

Cara pemintalannya hamper sama dengan cara pembuatan rayon viskosa biasa, hanya larutan koagulasinya mengandung seng sulfat yang lebih banyak, atau dengan menaikkan derajat polimerisasinya. Rayon kekuatan tinggi di dagangkan dengan nama-nama : Tenasco, Cordura, Durafil dan Fortisan.

Rayon kekuatan tinggi digunakan terutama untuk tekstil industri umpama untuk benang bann, ban pengangkut kain lapis sepatu, pita dan pipa pemadam kebakaran. Selain itu juga digunakan untuk kain tirai dan pakaian kerja

### **Rayon Asetat**

Serat asetat adalah serat yang terbentuk oleh senyawa selulosa asetat. Apabila lebih dari 92% gugus hidroksil dari selulosa diganti dengan asetat maka serat tersebut disebut triasetat, serat triasetat telah dicoba pembuatannya sejak tahun 1914. tetapi akrena sukar dicari pelarut yang sesuai dengan zat warna yang cocok, maka baru dapat diperdagangkan pada tahun 1953 oleh Celanses Co. dengan nama Arnel.

Serat asetat merupakan ester selulosa yang struktur fisika dan kimianya sangat beda dengan selulosa alam maupun selulosa regenerasi. Ester selulosa dibentuk dengan memberikan asam asetat glasial,

asam asetat anhidrat dan asam sulfat pada senyawa selulosa. Reaksinya disebut asetilasi, beberapa gugus hidroksil dari selulosa diganti dengan gugus asetil. Serat triasetat gugusan asetilnya lebih sedikit dibandingkan serat diasetat.

### **Selulosa Asetat**

Bahan baku selulosa asetat adalah linter kapas atau pulp kayu. Linter kapas dimasak didalam kiler dibawah tekanan selama 4-10 jam dengan larutan natrium karbonat, natrium hidroksida atau campuran kedua zat ini. Kemudian dicuci, dibilas, diputihkan dengan natrium hipoklorit, dicuci dan akhirnya dikeringkan. Selulosa asetat kurang higroskopik dibandingkan dengan rayon viskosa dan juga sukar dicelup. Selulosa asetat lebih mudah mengembang atau larut dalam pelarutan-pelarutan organik seperti aseton, metil etil keton, metil asetat, kloroform, metilen kloroda, etilena klorida dan lainnya. Asam-asam lemah dan dingin tidak merusak selulosa asetat, tetapi asam yang pekat seperti asam asetat, formiat dingin, alkali dan sabun alkali akan merusak selulosa asetat.

Kekuatan selulosa asetat dalam keadaan kering 1,4 gram/denier dengan mulur 25%, sedangkan dalam keadaan basah 0,9 gram/denier dengan mulur 35%. Penarikan sampai mulur 5% masih bersifat elastis, tetapi jika lebih maka tidak akan kembali ke panjang semula. Dalam penyinaran kekuatannya akan berkurang. Titik leleh serat asetat 230<sup>0</sup>C. Dalam penyertikaan yang sangat panas akan lengket. Selain itu serat asetat dapat terbakar sama seperti rayon viskosa dan kapas. Kilau serat asetat biasanya akan berkurang setelah direndam dalam air mendidih, tetapi akan kembali lagi setelah diseterika.

Selulosa asetat pegangannya lembut dan kainnya mempunyai drape yang baik. Selain itu merupakan isolator listrik yang baik dan dapat menimbulkan muatan listrik statik, tahan terhadap serangga dan jamur, dan moisture regain-nya 6,5%. Karena pegangannya lembut dan hangat, selulosa asetat banyak digunakan untuk pakaian wanita. Selain itu juga digunakan untuk tekstil rumah tangga, lapisan pengeras kain misalnya leher kemeja, untuk isolasi listrik dan untuk filter rokok. Selulosa asetat didagangkan antara lain dengan nama Alon atau Tohalon.

### **3.3 Serat Tekstil Buatan dari Bahan Non Selulosa**

Telah banyak upaya yang dilakukan untuk membuat serat tekstil dari bahan protein dengan harapan bersifat serupa wol. Serat buatan yang berhasil dibuat dari susu disebut Caseine, dari kacang tanah disebut Ardil, dari tepung jagung disebut Vicara dan ada yang dibuat dari kedelai. Tapi upaya penggunaan protein untuk bahan baku serat dianggap tidak ekonomis, karena protein sebagai bahan pangan lebih dibutuhkan mengingat perkembangan jumlah penduduk dunia, sedangkan kebutuhan bahan tekstil dapat teratasi dari sumber non protein.

### **Serat Caseine**

Serat Caseine dibuat dari susu yang telah dihilangkan lemaknya, kemudian ditambah asam dan dipanaskan pada suhu 40°C sampai terjadi koagulasi dari proteinnya. Protein ini kemudian dibersihkan dari asam dan garam kemudian dikeringkan. Proses ini biasanya dikerjakan dipabrik susu.

Selanjutnya proses pembuatan seratnya dilakukan dipabrik serat yang dilakukan dengan mencampur dan mendispersikan kasein dengan larutan natrium hidroksida. Larutan yang terjadi kemudian disemprotkan melalui spinneret pada larutan koagulasi sampai terbentuk filamen. Caseine mempunyai pegangan yang lembut dan hangat, tidak menggumpal, tapi bila dicampur dengan wol akan menaikkan kemampuan menggumpal serat wol. Kekuatannya kira-kira 0,8-1,0 gram/denier dengan mulur 15%. Dalam keadaan basah kekuatan Caseine lebih rendah, tapi mulurnya jadi lebih tinggi, Serat Caseine peka terhadap alkali kuat, tetapi tahan terhadap serangan bakteri dan jamur, tahan terhadap pelarut yang digunakan dalam pencucian kering dan moisture regainnya 14%. Nama dagang caseine, adalah Lanital, Aralac, Fibrolone Bx, Fibrolone BC dan Merinova yang digunakan untuk dicampur dengan wol, kapas dan rayon. Penggunaannya untuk dasi, kaos kaki, gaun wanita dan topi.

### **Serat logam**

Pada kain tradisional etnik Indonesia seperti songket, tapis atau ulos terdapat benang mas atau perak yang membuat kain tradisional tersebut nampak anggun, karena warna mas atau perak dalam budaya Indonesia bersifat agung, luhur dan biasanya digunakan oleh kaum bangsawan. Penggunaan serat logam tentu sudah lama digunakan, tetapi tidak diketahui jelas pembuatan serat logam tersebut pada bahan tekstil dimasa lalu, dalam teknologi tekstil serat logam mas atau perak tidak dibuat dari logam yang sebenarnya. Serat logam ada yang dibuat dari logam mulia atau logam lainnya dan ada pula yang dibuat bukan dari logam, tetapi dari filamen aluminium yang direkatkan diantara dua helai filamen plastik yang transparan. Meskipun demikian benang logam hanya digunakan sebagai bahan penghias saja, baik tekstil untuk keperluan rumah tangga seperti bantal kursi, gorden maupun pakaian. Serat logam sekarang adalah serat buatan yang disusun dari logam tiruan, logam berlapis plastik, plastik yang di beri lapisan logam, atau suatu sumbu benang dilapisi logam. Nama dagang serat logam Lurex, Fairtex, Malora, Chromfex, Metlon, Alustran, Durastran, Nylco, Reynolds, Reywast dan Lame.

### **Sumber Pustaka :**

Collier, AM et al, (1968), *Handbook of Textiles*, Lewis Publisher Ltd, Brighton, UK  
Jumaeri dkk, (1979), *Pengetahuan Barang Tekstil*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung  
Supandi dkk., (2009), *Pengetahuan Tekstil*, (Rangkuman Kuliah), PKK FPTK UPI, Bandung  
Mauresberger, Mathews, (1970), *Textiles Fibers*, John Willey & Son, London  
Watanabe, Shigeru dkk, (2000), *Teknologi Tekstil*, Penerbit Jambatan, Jakarta