

PENINGKATAN TEKNIK PENGOLAHAN PANDAN (Bagian I) : PEWARNAAN DAN PENGERINGAN

(Improving the Processing Technique of Pandanus Leaves (Part I) : Coloring and Drying)

Oleh/By :
Gusmailina

¹⁾ Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor
Telp. (0251) 8633378, Fax. (0251) 8633413

Diterima 19 Maret 2009, disetujui 19 Januari 2010

ABSTRACT

Pandanus leaves signify one of the non-wood forest products commodities which are potential and beneficial for handicraft manufacture. In the beginning, pandanus leaves were only manufactured into the so-called felted mats. Abiding by the market demand and with the time advancing, pandanus leaves can now be handcrafted into various shapes and types of products such as bags, slippers, dispatching boxes, file boxes, hats, etc. In pandanus-leaf handicrafting, the problem as commonly encountered is in the coloring and drying process. The improper process can lower the qualities of pandanus leaf based handicraft products in that they are hygroscopic and uneven in coloring.

This research was carried out to improve quality of pandanus leaves as handicraft material through drying and coloring. Results revealed that in chemical composition the leaves contained moisture of 7-9%; lignin and holocelulosa of 18-22% and 83-88%. The leaves exhibited tensile strenght of 2-6 kg and resistance against sun ray scales 2-3. Coloring matter with base compound brought out the most satisfactory color with the brightest intensity on the pandanus leaves. The fresh pandanus leaves treated with base coloring matters and drying in oven at 70°C afforded the best results compared with those of other treatments.

Keywords : Pandanus leaves, handicraft products, quality improvement, coloring and drying.

ABSTRAK

Daun pandan merupakan salah satu komoditi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang potensial dan bermanfaat sebagai bahan baku barang kerajinan. Pada awalnya dari pandan hanya dibuat barang kerajinan berupa tikar. Sesuai dengan permintaan pasar dan seiring dengan waktu, kerajinan pandan dibuat menjadi berbagai macam bentuk, seperti tas, sandal, kotak hantaran, box file, topi dan lain sebagainya. Dalam pembuatan kerajinan pandan ini, permasalahan yang sering terjadi adalah pada waktu pewarnaan dan pengeringan. Pewarnaan dan pengeringan yang kurang baik akan menurunkan kualitas barang kerajinan. Barang kerajinan akan cepat lembab dan pewarnaan yang tidak merata.

Terkait dengan uraian tersebut, telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas daun pandan sebagai bahan baku barang kerajinan melalui proses pengeringan dan pewarnaan. Hasil penelitian menunjukkan komponen kimia daun pandan adalah kadar air berkisar 7-9 %, kadar lignin 18-22 %; kadar holoselulosa 83-88 %; sedangkan gaya tarik 2-6 kg dan ketahanan

terhadap sinar 2-3. Zat warna basa memberikan hasil warna yang terbaik dan lebih cerah pada daun pandan sedangkan contoh perlakuan pandan segar, pewarna basa dan suhu pengeringan dengan oven 70°C memberikan hasil rata-rata kualitas yang lebih baik dari yang lain.

Kata kunci : Daun pandan, produk kerajinan tangan, perbaikan kualitas, pewarnaan dan pengeringan.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu industri kerajinan anyaman yang terkenal adalah kerajinan anyaman yang menggunakan daun pandan sebagai bahan bakunya. Industri kerajinan pandan sudah sejak lama ditekuni oleh sebagian penduduk di Pandeglang, Tasikmalaya dan Karanganyar dan merupakan salah satu produk HHBK yang berfokus pada produk usaha kecil dan menengah (UKM). Kerajinan anyaman yang biasa dibuat adalah tikar, tas, sandal, topi, wadah hantaran, tempat kertas dan lain sebagainya.

Pada tahun 2002 nilai produksi industri kerajinan pandan di Kabupaten Tasikmalaya mencapai 6,8 milyar dan pada tahun 2003 meningkat menjadi 7,2 milyar (Anonim, 2003). Kebanyakan produk tas anyaman pandan dan produk setengah jadi diminati oleh konsumen dari Jepang dan Eropa, sementara konsumen dalam negeri tidak begitu banyak berminat terhadap jenis produk tersebut. Konsumen Eropa, terutama Itali menggunakan produk anyaman pandan setengah jadi untuk bahan pendukung sol sepatu sedangkan pembeli dari Jerman menggunakan produk setengah jadi ini sebagai bahan pendukung interior mobil. Produk-produk yang terbuat dari bahan dasar anyaman pandan banyak diminati oleh konsumen mancanegara, berkaitan dengan sifat produk yang mudah didaur ulang. Sampah produk yang berbahan baku anyaman pandan tidak mengganggu fungsi lingkungan hidup (Anonim, 2003).

Permasalahan yang sering terjadi adalah proses pengolahan daun pandan, terutama pengeringan daun pandan memerlukan waktu yang cukup lama sampai menghasilkan barang kerajinan yang baik. Sehingga yang harus diperhatikan adalah daun pandan yang memiliki kadar air tertentu agar baik hasilnya. Daun pandan yang terlalu kering akan mudah patah apabila dianyam, akan tetapi apabila terlalu basah maka akan mempersulit pada waktu proses pewarnaan dan perekatan. Selain itu proses pengolahan daun pandan (pewarnaan dan pengeringan) masih dilakukan secara tradisional sehingga warna dan pengeringan barang kerajinan tidak merata dan mudah diserang oleh jamur. Selain itu, mutu barang kerajinan yang dihasilkan masih rendah, hal ini berakibat ditolaknya barang kerajinan oleh konsumen luar negeri. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi proses pengeringan dan pewarnaan untuk meningkatkan kualitas daun pandan sebagai bahan baku barang kerajinan. Sedangkan sasarannya adalah diperolehnya informasi teknis pengeringan dan pewarnaan untuk meningkatkan kualitas daun pandan sebagai bahan baku industri kerajinan.

II. Metodologi

A. Lokasi Penelitian

Pengumpulan data dan informasi serta contoh pandan dilakukan di Pandeglang, Provinsi Banten. Pengujian sifat kimia dan pengeringan daun pandan dilakukan di Kelompok Peneliti Pengolahan Hasil Hutan Bukan Kayu, Pusat Litbang Hasil Hutan, Bogor. Sedangkan pengujian warna dilakukan di Balai Besar Kerajinan dan Batik di Yogyakarta.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pandan jenis jaksi (*Pandanus samak*) yang merupakan varian dari Samak Warb berasal dari Pandeglang (Banten). Bahan kimia yang digunakan untuk analisa sifat kimia daun pandan antara lain benzen, KI, etanol, aseton, alkohol benzen 1:2; H_2SO_4 72%, HCl pekat pa 36%, dan aquades (air suling).

Alat yang digunakan untuk memotong dan membersihkan pandan dari duri adalah pisau pengerat atau *cutter*. Sedangkan alat untuk analisa sifat kimia daun pandan antara lain: soklet, gelas ukur, gelas piala, labu pisah, *erlenmeyer*, pipet dan oven.

C. Prosedur Kerja

Metode yang dilakukan mengacu kepada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kerajinan dan Batik, Yogyakarta (Anonim, 1984) dengan tahapan sebagai berikut:

1 Penyediaan bahan baku

Setelah dilakukan pemanenan, daun pandan dijemur sampai kering udara dan daun pandan lainnya tidak dijemur (pandan segar). Selanjutnya sebelum diuji, daun pandan (pandan kering dan pandan segar) dikondisikan dalam ruangan selama 24 jam pada suhu kamar.

2 Pemasakan dan pengelantangan

Bahan baku yang digunakan pada proses ini adalah daun pandan segar. Daun pandan selanjutnya dilakukan proses pemasakan (perebusan) pada suhu $50^{\circ}C$ selama 2 jam dalam larutan yang mengandung 2 g/l soda kostik (NaOH) dan 40 g/l garam dapur. Kemudian daun pandan direndam secara berturut-turut pada rendaman sebagai berikut:

a. Rendaman 1

Bahan direndam pada suhu kamar selama 48 jam dalam larutan yang mengandung 2 g/l soda abu, kemudian dicuci dan dilakukan rendaman tahap 2.

b. Rendaman 2

Bahan direndam pada suhu kamar selama 48 jam dalam larutan yang mengandung 2g/l soda abu 4 g/l natrium silikat dan 10 cc/l hidrogen peroksida. Kemudian dicuci dan selanjutnya dilakukan rendaman tahap 3.

c. Rendaman 3

Bahan direndam pada suhu kamar selama 48 jam dalam larutan yang mengandung 1,5 g/l soda abu; 4 g/l natrium silikat dan 15 cc/l hidrogen peroksida. Kemudian dicuci dan selanjutnya dilakukan rendaman tahap 4.

d. Rendaman 4

Bahan direndam pada suhu kamar selama 12 jam dalam larutan yang mengandung 2g/l natrium hidrosulfid. Kemudian dicuci dan selanjutnya dilakukan rendaman tahap 5.

e. Rendaman 5

Bahan direndam pada suhu kamar selama 30 menit dalam larutan yang mengandung 2 cc/l asam cuka 30%. Kemudian bahan dicuci dan selanjutnya dikering-anginkan.

Untuk bahan baku lainnya yaitu daun pandan kering (dimana dikeringkan di bawah sinar matahari selama kurang lebih 24 jam) langsung mengalami perlakuan rendaman tahap 1-5 seperti halnya untuk pandan segar, tanpa perlakuan perebusan.

3 Pemberian zat warna

Proses pewarnaan mencakup pencelupan-serap di dalam larutan yang masing-masing mengandung zat warna asam dan zat warna basa.

Bahan yang dicoba adalah daun pandan segar dan daun pandan kering yang telah mengalami tahapan sebagaimana diuraikan pada butir 2 (pemasakan dan pengelantangan). Kedua macam bahan tersebut dicelup dalam zat warna asam, yaitu dalam larutan yang mengandung 5% zat warna asam dan 2 cc/l asam cuka pekat pada suhu 95°C selama 40 menit.

Proses yang dilakukan adalah melarutkan zat warna dalam air panas dengan perbandingan 1 : 1. Kemudian ke dalam larutan tersebut dicampurkan setengah bagian asam cuka dan pandan yang segar maupun yang telah dikeringkan pada suhu 50°C. Suhu campuran tersebut dinaikkan sampai 95°C selama 20 menit. Setelah itu kedalam campuran tersebut dimasukkan lagi setengah bagian asam cuka, lalu dibiarkan. Pencelupan dilakukan selama 40 menit dengan suhu tetap dijaga pada 95°C. Sesudahnya, bahan daun pandan dicuci bersih dan dikeringkan menggunakan oven.

Di lain hal, bahan baku pandan segar dan kering lainnya (yang juga telah mengalami tahapan rendaman seperti diuraikan pada butir 2) dicelup dalam zat warna basa, yaitu dalam larutan yang mengandung : 5% zat warna basa dan 2 cc/l asam cuka 30% pada suhu 85°C selama 40 menit.

Proses yang dilakukan adalah melarutkan zat warna dalam air panas dengan perbandingan 1 : 1. Kemudian ke dalam larutan tersebut dimasukkan larutan zat warna, asam cuka, dan pandan baik yang segar maupun yang telah dikeringkan pada suhu 30°C. Suhu dinaikkan sampai 85°C selama 20 menit. Pencelupan dilakukan selama 40 menit pada suhu 85°C. Sesudahnya, bahan dicuci bersih dan dikeringkan dalam oven.

4 Proses pengeringan pandan

Setelah pandan diberi tahapan pewarnaan (butir 3), kemudian pandan dikeringkan dengan menggunakan variasi oven dengan suhu 50 °C, 60 °C dan 70 °C selama 24 jam.

5 Pengujian

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian sifat mekanik (kekuatan tarik) dan analisa kimia yang terdiri dari analisa lignin dan selulosa. Selain itu dilakukan pengujian hasil pewarnaan ketahanan terhadap sinar.

a. Analisis komponen kimia

Cara pengambilan/persiapan bahan untuk analisis dilakukan berdasarkan standar

ASTM (Anonim, 1995) dan prosedur yang berlaku di laboratorium Puslitbang Hasil Hutan, Bogor. Setiap contoh digiling halus dan diayak sampai didapat serbuk yang lolos saringan 40 mesh dan tertahan pada saringan 60 mesh.

Analisis sifat kimia yang terdiri dari kadar lignin dilakukan berdasarkan standar ASTM D-1106-56 dan penetapan kadar holoselulosa dilakukan menurut metode Norman dan Jenkin (Wise, 1944).

b. Analisis sifat mekanik

Pengujian yang dilakukan adalah kekuatan tarik pandan setelah diberi perlakuan dengan menggunakan SNI 08-0276-1989 (Anonim, 1989a). Kekuatan tarik serat adalah beban maksimal yang dapat ditahan oleh suatu contoh uji hingga putus.

c. Pengujian hasil pewarnaan daun pandan

Metode yang dilakukan berdasarkan pada SNI 08-0289-1989 (Anonim, 1989b) (Tahan luntur warna terhadap cahaya terang hari). Pengujian dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kerajinan dan Batik di Yogyakarta. Evaluasi hasil pewarnaan dilakukan terhadap kenampakan visualnya (skala nilai 1-4). Makin tahan terhadap sinar, maka makin tinggi nilainya.

D. Analisa Data

Data hasil pengujian sifat fisiko dan mekanik daun pandan dicermati dengan rancangan percobaan acak lengkap berpola faktorial. Sebagai faktor adalah kondisi daun pandan (A), terdiri dari dua taraf, yaitu segar (a1) dan kering (a2); macam zat warna yang digunakan (B), yaitu zat warna sam (b1) dan zat warna basa (b2); dan suhu pengovenan (C) terdiri dari 3 taraf yaitu 50 °C (c1), 60 °C (c2) dan 70 °C (c3). Ulangan masing-masing taraf kombinasi perlakuan dilakukan sebanyak 2 kali. Sekurangnya pengaruh faktor dalam bentuk tunggal (A, B, C) atau bentuk interaksi (AB, AC, BC, ABC) nyata, maka pencermatan data dilanjutkan dengan uji beda jarak Duncan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komponen Kimia Pandan

Hasil analisis komponen kimia pandan dari Banten, Pandeglang disajikan pada Tabel 1, sedangkan hasil analisis keragaman berikut penelaahan lanjutan dengan uji beda jarak Duncan disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Analisis keragaman (Tabel 2) menunjukkan bahwa kondisi daun (A) berinteraksi dengan macam zat warna (B) dan suhu oven (C) mempengaruhi nilai kadar air.

Menurut Haygeen dan Bowyer (1996) banyaknya air di dalam struktur dinding sel suatu pohon hidup pada dasarnya tetap konstan dari musim ke musim, meskipun banyaknya air dalam rongga sel daun mungkin berubah-ubah. Air di dalam rongga sel pada daun digunakan sebagai bahan untuk fotosintesis. Kandungan air daun pandan yang telah mengalami perlakuan berkisar antara 7,88-9,14%. Selanjutnya menurut uji Duncan (Tabel 3) menunjukkan bahwa contoh yang berasal dari pandan segar, zat warna asam dengan suhu

pengovenan 70 °C (A1B1C3) menghasilkan kadar air yang berbeda nyata dengan semua contoh perlakuan.

Kadar air tertinggi terdapat pada contoh pandan segar, zat warna asam dan pengovenan selama 50 °C (A1B1C1) yaitu 9,14% dan kadar air terendah terdapat pada contoh pandan segar, zat warna asam dan suhu oven selama 70 °C (A1B1C3) yaitu 7,36%. Dapat dilihat bahwa suhu oven 70 °C menghasilkan kadar air yang rendah bahkan bila dibandingkan dengan kontrol (pandan masyarakat) meskipun tidak terlalu jauh berbedanya. Daun pandan memiliki kadar air yang cukup tinggi (9%) disebabkan mempunyai epidermis yang memiliki kutikula (lapisan berlilin), kutikula menghambat pertukaran gas antara daun dan atmosfer sehingga mencegah kehilangan air yang berlebihan (Gardner *et. al*, 1991). Selanjutnya dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan), ternyata kadar air daun pandan yang mengalami perlakuan (A, B, dan C) lebih tinggi (Tabel 1 dan 3)

Analisis keragaman menunjukkan (Tabel 2) bahwa kondisi daun (A) berinteraksi dengan macam zat warna (B) mempengaruhi kadar lignin. Sedangkan suhu oven (C) tidak berpengaruh nyata. Demikian pula interaksinya dengan kondisi daun dan macam zat warna (AC, BC dan ABC) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lignin.

Lignin adalah suatu polimer yang kompleks dengan berat molekul yang tinggi. Lignin terdapat di antara sel-sel dan di dalam dinding sel. Diantara sel-sel, lignin berfungsi sebagai perekat untuk mengikat sel bersama-sama. Dalam dinding sel, lignin sangat erat hubungannya dengan selulosa dan berfungsi memberikan ketegaran pada sel. Kandungan lignin daun pandan berkisar antara 18-22% (Tabel 1 dan 3). Contoh pandan segar (A1) atau yang direbus terlebih dahulu dan ditambah dengan soda kostik secara rata-rata memperlihatkan kadar lignin yang lebih rendah dibandingkan dengan pandan yang tidak dimasak (pandan kering) (A2). Hal ini disebabkan lignin dan mungkin lemak-lemak alam lainnya larut bila dikerjakan dengan alkali (soda kostik). Pengerjaan dengan soda kostik selain memberikan akibat yang menguntungkan yaitu menambah daya serap, juga memberikan dampak yang merugikan dengan larutnya lignin dan lemak alam yang ikut menopang kekuatan serat. Selanjutnya kadar lignin daun pandan yang tidak mengalami perlakuan (kontrol) berada pada selang kisaran kadar lignin daun pandan yang mengalami perlakuan berupa kondisi daun, macam zat warna dan suhu oven (Tabel 1 dan 3).

Terhadap kadar holoselulosa, ternyata macam zat warna (B) berinteraksi dengan suhu oven (C) dan mempengaruhi kadar holoselulosa tersebut (Tabel 2). Demikian pula interaksi antara kondisi daun (A) dengan suhu oven (C) berpengaruh nyata terhadap kadar holoselulosa.

Selulosa adalah bentuk polisakarida sebagai hasil fotosintesis dalam tumbuh-tumbuhan. Struktur selulosa terdiri dari unit-unit anhidro glukosa yang terikat satu sama lain pada atom C ke satu dan atom C ke empat dengan beta konfigurasi (Browning, 1963). Selulosa mempunyai fungsi untuk memberikan kekuatan tarik pada suatu sel, karena adanya ikatan kovalen yang kuat pada cincin piranosa dan antar unit gula penyusun selulosa, semakin tinggi kadar selulosa maka kelenturan juga semakin tinggi. Selanjutnya berdasarkan hasil uji beda jarak Duncan (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapatnya variasi kandungan selulosa pada daun pandan. Kandungan selulosa pada daun pandan berkisar antara 83-88%. Kandungan selulosa tertinggi terdapat pada contoh pandan segar, zat warna basa dengan suhu oven 70 °C (A1B2C3) dan contoh pandan kering, zat warna asam dengan suhu oven 60 °C (A1B1C2) dan terendah terdapat pada contoh pandan segar zat warna asam dengan suhu oven 50 °C dan

60°C (A1B1C1 dan A1B1C2). Pandan dari masyarakat memiliki nilai selulosa yang lebih kecil yaitu sebesar 76 %. Apabila dilihat secara keseluruhan, maka pandan yang menggunakan zat warna asam memiliki kadar selulosa yang lebih kecil bila dibandingkan dengan yang menggunakan zat warna basa, hal ini disebabkan karena zat warna asam, adalah zat warna yang pada pencelupannya menggunakan asam sebagai bahan bantuannya, dengan demikian besar kecilnya dosis asam yang digunakan akan berpengaruh terhadap serat selulosa, sebab umumnya serat selulosa tidak tahan terhadap asam mineral, sehingga alternatif pemakaiannya harus diperhitungkan secara benar. Di samping itu tidak semua golongan zat warna asam dapat mencelup serat selulosa. Selanjutnya kadar holoselulosa daun pandan tanpa perlakuan atau kontrol (76,37%) ternyata nilainya berada di bawah kadar untuk daun pandan yang diberi perlakuan yaitu pada selang 83,27 - 88,72 % (Tabel 1 dan 3).

B. Sifat Fisik dan Ketahanan Sinar Pandan

Selain menganalisis sifat kimia, daun pandan juga diuji sifat fisiknya yaitu gaya tarik dan ketahanan pandan terhadap sinar. Sifat fisik dan ketahanan pandan terhadap sinar dapat dilihat pada Tabel 1. Kekuatan merupakan salah satu sifat serat yang sangat penting supaya serat-serat tersebut tahan terhadap tarikan-tarikan pada waktu pengolahan selanjutnya. Kekuatan dalam keadaan basah yang diperlukan lebih rendah dari keadaan kering karena pengerjaan atau pengolahan selanjutnya dilakukan pada keadaan kering. Kekuatan tarik serat adalah beban maksimal yang dapat ditahan oleh suatu contoh uji hingga putus. Kekuatan tarik pandan berkisar antara 2,3 - 6,0 kg. Sedangkan pandan masyarakat memiliki kekuatan tarik 5 kg. Analisis sidik ragam (Tabel 2) menunjukkan bahwa kondisi daun (A) berinteraksi dengan suhu oven (C) mempengaruhi kekuatan tarik. Demikian pula halnya dengan macam zat warna (B), tetapi interaksinya (BC, ABC) tidak berpengaruh nyata terhadap kekuatan tarik.

Kekuatan tarik merupakan salah satu sifat serat yang sangat penting supaya serat-serat tersebut tahan terhadap tarikan-tarikan pada waktu pengolahan selanjutnya. Kekuatan dalam keadaan basah yang diperlukan lebih rendah dari keadaan kering karena pengerjaan atau pengolahan selanjutnya dilakukan pada keadaan kering.

Dari data dapat dilihat bahwa kekuatan tarik atau gaya tarik pandan sangat bervariasi. Tetapi dapat dilihat bahwa contoh pandan segar yang direbus dan ditambah dengan soda kostik (A1) serta menggunakan zat warna asam (B1) memiliki nilai gaya tarik yang lebih kecil bila dibandingkan dengan contoh pandan kering (A2) dan menggunakan zat warna basa (B2). Hal ini kemungkinan disebabkan larutnya kadar lignin dan lemak alam lainnya yang berpengaruh pada kekuatan serat pada waktu dikerjakan dengan alkali dan zat warna asam pada dosis tertentu berpengaruh pada serat selulosa, sebab pada umumnya serat selulosa tidak tahan terhadap asam mineral (Anonim, 1985). Kekuatan tarik daun pandan tanpa perlakuan (kontrol) yaitu 5,1 kg berada pada selang kekuatan tarik daun pandan yang diberi perlakuan yaitu 2,3 - 6,0 kg (Tabel 1 dan 3).

Nilai ketahanan sinar hasil pencelupan pandan masyarakat menunjukkan nilai yang sama dari pandan hasil pemutihan. Nilai ketahanan sinar berkisar antara 2-3. Meskipun nilai ketahanan sinar pandan yang menggunakan zat warna asam lebih tinggi sedikit dari pandan yang menggunakan zat warna basa, secara visual pandan yang menggunakan zat warna basa menghasilkan warna yang lebih terang dan lebih meresap pada serat pandan dibandingkan bila menggunakan zat warna asam. Hal ini mungkin disebabkan sifat zat warna itu sendiri

terhadap pandan, dimana zat warna tersebut akan terserap dengan kondisi dan konsentrasi yang berbeda-beda, sedangkan secara teoritis, zat warna basa tidak mempunyai afinitas terhadap serat selulosa.

Tabel 1. Sifat kimia dan mekanik daun pandan
Table 1. Chemical and mechanical properties of pandan leaves

No.	Kode perlakuan (<i>Treatment code</i>)	Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Kadar lignin (<i>Lignin content</i>), %	Kadar holoselulosa (<i>Holocelullose content</i>), %	Kekuatan tarik (<i>Tensile strenght</i>), kg	Ketahanan terhadap sinar (<i>Resistance to the sun ray</i>)
1.	Kontrol (<i>Control</i>)	7.64	20.19	76.37	5.1	3
2.	A1B1C1	9.14	20.68	84.30	2.3	3
3.	A1B1C2	8.90	18.34	83.27	4.6	3
4.	A1B1C3	7.36	20.84	83.57	2.3	3
5.	A1B2C1	8.20	22.19	87.50	4.8	2-3
6.	A1B2C2	8.48	21.37	84.63	5.9	2-3
7.	A1B2C3	8.20	21.19	88.14	3.3	2-3
8.	A2B1C1	8.08	21.55	85.74	5.5	3
9.	A2B1C2	9.10	21.16	88.72	4.1	3
10.	A2B1C3	8.56	22.23	85.93	3.7	3
11.	A2B2C1	8.83	21.56	86.97	6.0	2-3
12.	A2B2C2	8.01	20.57	84.48	3.5	2-3
13.	A2B2C3	7.88	20.77	86.91	4.5	2-3

Keterangan (*Remarks*): A = Kondisi daun pandan / *Condition of pandanus leaves* (A1 = segar / *fresh*; A2 = kering / *dry*); B = macam zat warna / *type of coloring matter* (B1 = zat warna asam / *acidic coloring matter*; B2 = zat warna basa / *base coloring matter*); C = suhu oven / *oven temperature* (C1 = 50C, C2 = 60C, C3 = 70C); Kontrol / *Control* = pembandingan / *Tanpa perlakuan* (*Comparison / without treatment*).

Tabel 2. Ringkasan sidik ragam sifat kimia dan fisik daun pandan
 Table 2. Analysis of variance for chemical and mechanical properties of pandanus leaves

Sumber keragaman (Source of variation)	Db (df)	F-hitung (Calculated)				Kekuatan tarik (Tensile strength)
		Kadar air (Moisture content)	Kadar lignin (Lignin content)	Kadar selulosa (Holocellulose content)		
A	1	1.06	0.68	12.05 *	2.99	
B	1	28.28 **	0.52	11.27*	6.24 *	
A*B	1	1.27	3.13 *	27.91 **	3.22	
C	2	134.55**	1.12	2.65	3.82	
A*C	2	9.20	0.15	4.09	8.38**	
B*C	2	27.28**	0.66	14.09 **	0.72	
A*B*C	2	15.03**	0.26	2.22	0.67	
Koefisien keragaman (Coefficient of variations),%		0.94	0.27	0.80	0.62	

Keterangan (Remarks): untuk kode-kode A,B dan C lihat Tabel 1 (For the codes of A, B and C, please refer to Table 1.)

Tabel 3. Ringkasan uji beda jarak Duncan sifat kimia dan gaya tarik daun pandan
 Table 3. Summary of the Duncan's multiple range test on chemical and mechanical properties of pandanus leaves

Parameter	D0,05	Perlakuan (Treatment)											
		A1B1C1	A1B1C2	A1B1C3	A1B2C1	A1B2C2	A1B2C3	A2B1C1	A2B1C2	A2B1C3	A2B2C1	A2B2C2	A2B2C3
Kadar air (Moisture content)	Rata2 (Average)	9.14	8.90	7.36	8.20	8.48	8.20	8.08	9.10	8.56	8.83	8.01	7.88
	Kelas(Class)	A	AB	F	D	C	D	DE	AB	C	B	DE	E
	Skor (score)	6	5.5	1	3	4	3	2.5	5.5	4	5	2.5	2
Kadar lignin (Lignin content)	Rata2 (Average)	20.19	20.68	18.34	20.84	22.19	21.37	21.19	21.55	22.23	21.56	20.57	20.77
	Kelas(Class)	AB	AB	B	AB	AB	AB	AB	AB	A	AB	AB	AB
	Skor (score)	3.5	3.5	3		3.5	3.5	3.5	3.5	4	3.5	3.5	3.5
Kadar Holocelulose (Holocellulose content)	Rata2 (Average)	84.30	83.27	83.57	87.50	84.63	88.14	85.74	88.72	85.93	86.97	84.48	86.91
	Kelas(Class)	CD	D	D	AB	CD	A	BC	A	BC	AB	CD	AB
	Skor (score)	1.5	1	2	3.5	1.5	4	2.5	4	2.5	3.5	1.5	3.5
Kekuatan tarik (Tensile strength)	Rata2 (Average)	2.3	4.6	2.3	4.8	5.9	3.3	5.5	4.1	3.7	6.0	3.5	4.5
	Kelas (Class)	C	AB	C	AB	A	BC	AB	ABC	BC	A	BC	AB
	Skor (score)	2	3.5	2	3.5	4	2.5	3.5	3	2.5	4	2.5	3.5

Keterangan (Remarks) : untuk kode-kode A, B dan C lihat Tabel 1 (For the code of A, B and C please refer to Table 1)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil analisa komponen kimia daun pandan adalah kadar air berkisar antara 7-9 %; kadar lignin 18-22 %; kadar selulosa 83-88 %. Sedangkan kekuatan tarik pandan berkisar antara 2-6 kg dan ketahanan pandan terhadap sinar berkisar antara 2 - 3.
2. Pewarnaan daun pandan dengan menggunakan zat warna basa menghasilkan warna yang lebih baik dan cerah serta rata-rata kadar lignin dan kadar selulosa yang lebih besar daripada menggunakan zat warna asam. Nilai ketahanan terhadap sinar untuk daun pandan yang menggunakan zat warna basa adalah 2-3.
3. Contoh daun pandan dengan perlakuan keadaan tidak segar, menggunakan zat warna basa dengan suhu pengovenan 70 °C rata-rata menghasilkan kadar air, kadar ligin dan selulosa serta gaya tarik yang baik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk mengeringkan daun pandan dengan menggunakan oven suhu 70 °C dan pewarna sebaiknya yang bersifat basa, karena menghasilkan warna yang lebih baik dan cerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1984. Teknologi Disain dan Peralatan Pengolahan Mendong sebagai Bahan Baku Industri Kerajinan. Balai Besar Industri Kerajinan dan Batik. Yogyakarta
- _____. 1995. Annual Book of ASTM Standards Sect 4, Vol 4-10- wood. The American Chemical society for Testing Materials. Philadelphia.
- _____. 1993. TAPPI Test Methods, Atlanta, Georgia
- _____. 1989a. Cara uji kekuatan tarik dan mulur kain tenun. Departemen Perindustrian, Jakarta. SNI 08-0276.
- _____. 1989b. Cara uji Ketahanan luntur warna terhadap cahaya terang hari. Departemen Perindustrian, Jakarta. SNI 08-0289.
- Browning, B. L. The Chemistry of Wood. John Willey and Sons Inc. New York.
- Gardner, FP; R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan). Universitas Indonesia. Jakarta
- Haygeen, JG dan J.L. Bowyer. 1996. Forest Product and Wood Science: An introduction (Terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Heyne, 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Terjemahan Badan Litbang Kehutanan. Yayasan Sarana Wanajaya, Jakarta.
- Steel, R.G.D dan Torrie, J.H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik. Terjemahan dari Principles and Procedures of Statistic, oleh Bambang Sumantri. Institut Pertanian Bogor. Penerbit PT. Gamedia Pustaka Utama. Jakarta.