

## PELUNAKAN TEMPURUNG KELAPA DENGAN PROSES KIMIAWI UNTUK BAHAN BAKU KERAJINAN TANGAN

Agung Eko Sucahyono dan Arif Perdana

Balai Besar Kerajinan dan Batik, Kementerian Perindustrian RI  
Jl. Kusumanegara 7, Yogyakarta, Indonesia 55166

\*Untuk korespondensi: Tel/Fax ( 0274 ) 5461110, e-mail penulis: agungeko30@gmail.com

### ABSTRAK

Saat ini, seiring dengan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap isu lingkungan, produk-produk kontemporer dari material alam semakin diminati. Tempurung kelapa sebagai material alam pun semakin memiliki peluang dalam pengembangannya sebagai produk bernilai jual. Penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan teknik pelunakan tempurung kelapa yang optimal. Penelitian ini dilakukan dengan Penelitian di laboratorium untuk mendapatkan formulasi teknologi pelunakan tempurung kelapa dengan teknik perebusan dengan bahan NaOH dan air Kemudian sifat fisik tempurung kelapa awal dibandingkan dengan tempurung kelapa hasil pelunakan perebusan air dan NaOH, berdasarkan perubahan tebal, kelengkungan dan sudut kelengkungan tempurung kelapa. Langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil uji secara fisik tempurung kelapa hasil pelunakan dengan teknik perebusan NaOH dan perebusan air yaitu berdasarkan perubahan tebal, kelengkungan dan sudut kelengkungan tempurung kelapa. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah pelunakan tempurung kelapa dengan perebusan dengan air selama 120 menit, mempunyai hasil yang lebih signifikan, daripada 30, 60, dan 90 menit. Proses pelunakan dengan perebusan NaOH memberikan dampak yang signifikan terhadap bentuk tempurung kelapa yaitu tempurung kelapa menjadi lebih lunak dan lebih lurus daripada perlakuan perebusan dengan air.

**Kata kunci:** tempurung kelapa, NaOH, pelunakan

### ABSTRACT

At present, along with the increasing public awareness of environmental issues, contemporary products from natural materials are increasingly in demand. Coconut shell as a natural material also has more opportunities in its development as a product of value. This study aimed to obtain the optimal coconut shell softening technique. This research was carried out in the laboratory to get the formulation of coconut shell softening technology with boiling technique by using NaOH, acetic acid and water. Then the physical characteristics of the initial coconut shell were compared with coconut shell after softening process, based on changes in thickness and curvature of the coconut shell. The next step is to physically compare the results of the coconut shell softening test results. The results obtained in this study were softening of the coconut shell by boiling with water for 120 minutes, having significant results than 30, 60, and 90 minutes. But the process of softening with boiling NaOH has more significant impact on the shape of the coconut shell, which is becoming softer and straighter than boiling water treatment.

**Key words:** coconut shell, NaOH, Softening

### PENDAHULUAN

Daging buah kelapa merupakan komponen utama yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk turunan. Dalam proses pengolahannya, buah kelapa menghasilkan tempurung yang dianggap sebagai limbah sisa. Limbah tempurung

kelapa pada umumnya dibuang begitu saja. Tempurung kelapa memiliki bobot dan ukuran yang cukup besar sehingga hal ini mengakibatkan penumpukan limbah yang tentu saja dapat menjadi sarang bibit penyakit. Upaya pemanfaatan limbah tempurung kelapa yang telah diusahakan

saat ini antara lain adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku produk kerajinan. Namun produk kerajinan IKM pada umumnya masih belum dapat diterima di pasar yang lebih tinggi akibat teknik produksi yang relative kurang berkembang dan tidak adanya nilai tambah desain sehingga bentuk dan pilihan produk yang dihasilkan terbatas. Salah satu kendala yang dihadapi IKM adalah bentuk tempurung kelapa yang melengkung dan sifatnya yang keras dan getas. Untuk itu pada penelitian kali ini, yang menjadi topik adalah teknik pelunakan tempurung kelapa dengan menggunakan air, NaOH dan asam asetat.

Tempurung kelapa (*Coccoloba nucifera*) berfungsi sebagai pelindung inti buah dan merupakan lapisan yang keras dengan ketebalan 3-5 mm. Tempurung kelapa termasuk golongan kayu keras dengan kadar air sekitar 9 – 10 %. Tempurung kelapa secara kimiawi memiliki komposisi kimiawi hampir serupa dengan kayu, yaitu tersusun dari lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Tempurung kelapa (batok) yang pada awalnya dianggap sebagai limbah sisa pemanfaatan buah kelapa yang kini telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri pembuatan arang aktif atau karbon aktif dan tempurung [1]. Manfaat tempurung kelapa sebenarnya dapat ditingkatkan menjadi beraneka macam produk kerajinan yang mempunyai nilai jual dan dapat dipasarkan mulai dari harga murah hingga harga tinggi. Pengolahan tempurung kelapa sebagai produk kerajinan termasuk ke dalam subsektor industri kerajinan, subsektor

industri kreatif yang paling membutuhkan riset dan pengembangan untuk meningkatkan nilai tambahnya [2]. Fokus utama penelitian ini adalah pemanfaatan potensi tempurung dari sisa pengolahan buah kelapa berusia sedang dan muda (6-10 bulan). Pemilihan tempurung kelapa berusia sedang dan muda dikarenakan tempurung kelapa tua (11->12 bulan) telah banyak dimanfaatkan untuk industri arang aktif.

Berat dan tebal tempurung sangat ditentukan oleh jenis tanaman kelapa. Berat tempurung sekitar 15-19% bobot total buah kelapa dengan ketebalan 3-5 mm. Tempurung kelapa termasuk golongan kayu keras, secara kimiawi memiliki komposisi kimiawi yang hampir mirip dengan kayu yaitu tersusun dari lignin 36,51%, Selulosa 33,61%, Semiselulosa 29,27% [3].

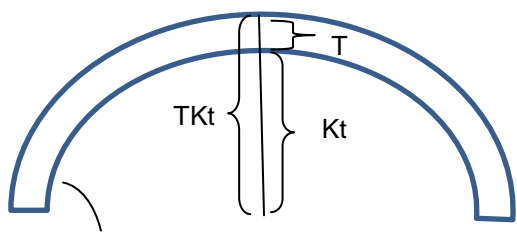
Natrium hidroksida merupakan suatu basa kuat yang sangat mudah larut dalam air. Senyawa ini biasa disebut sebagai soda kaustik, atau soda api karena sifatnya yang terasa panas dan licin jika terkena kulit. NaOH adalah senyawa ionic yang memiliki titik lebur  $318^{\circ}\text{C}$  dan titik didih  $1390^{\circ}\text{C}$ . NaOH sangat mudah larut dalam air dan kelarutannya bersifat eksotermis. Dalam dunia industri, NaOH banyak digunakan dalam industri pembuatan sabun, detergen, industri tekstil, pemurnian minyak bumi, dan pembuatan senyawa natrium lainnya. Berdasarkan sifatnya yang merupakan basa, NaOH banyak digunakan sebagai bahan pembuat sabun. NaOH dapat menyabunkan kotoran-kotoran yang menempel di suatu bahan, misal piring.

Kotoran yang kebanyakan berupa lemak akan disabunkan oleh NaOH sehingga sabun hasil reaksi penyabunan ini akan larut dalam air membentuk misel. Tetapi sekarang ini sabun yang menggunakan bahan aktif basa NaOH sudah tidak banyak lagi digunakan, karena sabun ini akan menjadi tidak aktif jika air yang digunakan bersifat sadah.

### METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan tempurung kelapa yang telah dipotong-potong sehingga menjadi ukuran 3 x 3 cm. Pelunakan tempurung kelapa pada penelitian ini terdiri dari beberapa 2 tahap yaitu proses perebusan dan proses penekanan (pengepresan). Sebelum dilakukan proses pelunakan tempurung kelapa, dilakukan pengukuran ketebalan, kelengkungan serta sudut kelengkungan awal terlebih dahulu.

Pengukuran ketebalan tempurung, perlu dilakukan untuk mengetahui sudut kelengkungan tempurung kelapa dilakukan berdasarkan gambar tempurung kelapa (gambar 1) berikut ini.



Gambar 1. Ilustrasi gambar tempurung kelapa

Pengukuran data fisik tempurung kelapa dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pada pengukuran ini menghasilkan

data T dan TKt. Sehingga kelengkungan tempurung (Kt) dapat dicari dengan rumus:

$$Kt = TKt - T$$

dimana

TKt = Total tebal dan kelengkungan

T = Tebal tempurung

Dengan data kelengkungan tempurung ini, maka didapat pula sudut kelengkungan tempurung (sudut  $\alpha$  pada gambar 1), yaitu dengan rumus:

$$\alpha = \arcsin \left( \frac{y}{Kt} \right) \quad (2)$$

Dimana: y = setengah lebar tempurung

$\alpha$  = sudut kelengkungan

Ukuran Tempurung kelapa yang digunakan pada penelitian ini ialah 30 x 30 mm. Jadi y nya adalah sebesar 15 mm.

Proses pelunakan menggunakan teknik perebusan dan perendaman tempurung kelapa dengan bahan NaOH dan air, serta teknik perendaman dengan NaOH dan asam asetat selama 2 minggu. Komposisi bahan serta waktu perebusan dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

Setelah dilakukan proses perebusan dan perendaman, maka batok akan ditekan dalam kondisi ruang selama 3 hari. Setelah ditekan selama 3 hari, tempurung kelapa diukur ketebalan, kelengkungan serta sudut kelengkungan. Kemudian, diukur pula perubahan ketebalan, kelengkungan, serta sudut kelengkungan tempurung kelapa hasil proses pelunakan.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Perlakuan	Bahan	Konsentrasi	Waktu
Perebusan	NaOH	10%	60 menit
Perebusan	NaOH	15%	45 menit
Perebusan	Air		30 menit
Perebusan	Air		60 menit
Perebusan	Air		90 menit
Perebusan	Air		2 jam

**Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah NaOH, Air dan tempurung kelapa ukuran 30 x 30 mm. Sedangkan alat yang digunakan adalah kompor, panci, termometer, jangka sorong dan press manual. Untuk membuat ukuran tempurung 30 x 30 cm alat yang digunakan adalah gergaji ganda khusus tempurung.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Proses Perebusan Air**

Nilai T, TKt, Kt dan Tebal, kelengkungan dan α hasil pelunakan tempurung kelapa dengan perebusan air selama 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit dapat dilihat pada tabel 2, tabel 3, tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 2. Data Pelunakan Tempurung Kelapa dengan cara perebusan dalam air selama 30 menit

awal	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut (α)
	4,28	5,88	1,6	6,09
	4,13	5,58	1,45	5,52
	4,35	5,47	1,12	4,27

Setelah perebusan	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut (α)
	4,48	5,82	1,34	5,10
	4,16	5,66	1,5	5,71
	4,22	5,62	1,4	5,33

Tabel 3. Data Pelunakan Tempurung Kelapa dengan cara perebusan dalam air selama 60 menit

awal	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut (α)
	3,73	5,33	1,6	6,09
	3,63	5,29	1,66	6,32
	3,93	5,15	1,22	4,65
Setelah perebusan	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut (α)
	3,74	5,17	1,43	5,45
	3,54	5,22	1,68	6,39
	3,92	5,2	1,28	4,88

Tabel 4. Data Pelunakan Tempurung Kelapa dengan cara perebusan dalam air selama 90 menit

awal	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut (α)
	4,74	6,37	1,63	6,202
	4,6	6,13	1,53	5,824
	4,62	6,06	1,44	5,484
Setelah perebusan	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut (α)
	4,86	6,54	1,68	6,390
	4,74	6,13	1,39	5,294
	4,74	6,11	1,37	5,219

Tabel 5. Data Pelunakan Tempurung Kelapa dengan cara perebusan dalam air selama 120 menit

awal	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut (α)
	4,59	6,14	1,55	5,900
	4,71	6,32	1,61	6,126
	4,58	6,44	1,86	7,069
Setelah perebusan	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut (α)

an	4,45	5,77	1,32	5,029
	4,8	6,31	1,51	5,748
	4,77	6,32	1,55	5,900

Berdasarkan data tersebut maka dapat diperoleh perubahan sudut kelengkungan tempurung kelapa setelah proses pelunakan dengan cara perebusan dalam air seperti terlihat pada Tabel 6, Tabel 7, Tabel 8, dan Tabel 9.

Tabel 6. Data Perubahan kelengkungan tempurung setelah perebusan dengan air selama 30 menit

No	$\alpha$ awal	$\alpha$ akhir	$\delta \alpha$	% $\delta \alpha$
1	6,09	5,10	0,984	16,16
2	5,52	5,71	-0,189	-3,43
3	4,27	5,33	-1,062	-24,87

Tabel 7. Data Perubahan kelengkungan tempurung setelah perebusan dengan air selama 60 menit

No	$\alpha$ awal	$\alpha$ akhir	$\delta \alpha$	% $\delta \alpha$
1	6,09	5,45	0,64	10,56
2	6,32	6,39	-0,08	-1,19
3	4,65	4,88	-0,23	-4,89

Tabel 8. Data Perubahan kelengkungan tempurung setelah perebusan dengan air selama 90 menit

No	$\alpha$ awal	$\alpha$ akhir	$\delta \alpha$	% $\delta \alpha$
1	6,202	6,390	-0,189	-3,04
2	5,824	5,294	0,530	9,10
3	5,484	5,219	0,265	4,83

Tabel 9. Data Perubahan kelengkungan tempurung setelah perebusan dengan air selama 120 menit

No	$\alpha$ awal	$\alpha$ akhir	$\delta \alpha$	% $\delta \alpha$
1	5,900	5,029	0,871	14,76
2	6,126	5,748	0,378	6,17

3	7,069	5,900	1,169	16,54
---	-------	-------	-------	-------

### Proses Perebusan dalam NaOH

Nilai T, TKt, Kt dan  $\alpha$  hasil pelunakan tempurung kelapa dengan perebusan dalam media NaOH dapat dilihat pada tabel 10 dan tabel 11

Tabel 10. Data Pelunakan Tempurung kelapa dengan cara perebusan dalam NaOH 10% selama 60 menit

awal	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut t ( $\alpha$ )
	4,59	6,14	1,55	5,900
	4,71	6,32	1,61	6,126
	4,58	6,44	1,86	7,069
Setelah perebusan	T (mm)	TKt(mm )	Kt (mm)	sudut ( $\alpha$ )
	4,45	5,77	1,32	5,029
	4,8	6,31	1,51	5,748
	4,77	6,32	1,55	5,900

Tabel 11. Data Pelunakan Tempurung Kelapa dengan cara perebusan dalam NaOH 15% selama 45 menit

awal	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut t ( $\alpha$ )
	4,62	5,73	1,11	4,232
	4,58	5,95	1,37	5,219
	4,33	5,53	1,2	4,574
Setelah perebusan	T (mm)	TKt(m m)	Kt (mm)	sudut ( $\alpha$ )
	2,52	3,29	0,77	2,939
	2,12	2,92	0,8	3,053
	2,92	3,52	0,6	2,291

Berdasarkan data pada tabel 10 dan tabel 11 tersebut maka dapat diperoleh perubahan sudut kelengkungan tempurung kelapa setelah proses pelunakan dengan

cara perebusan dalam NaOH seperti terlihat pada Tabel 12 dan Tabel 13.

Tabel 12. Data Perubahan kelengkungan tempurung setelah perebusan dengan NaOH 10% selama 60 menit

No	$\alpha$ awal	$\alpha$ akhir	$\delta \alpha$	% $\delta \alpha$
1	5,900	5,029	0,871	14,76
2	6,126	5,748	0,378	6,17
3	7,069	5,900	1,169	16,54

Tabel 13. Data Perubahan kelengkungan tempurung setelah perebusan dengan NaOH 15% selama 45 menit

No	$\alpha$ awal	$\alpha$ akhir	$\delta \alpha$	% $\delta \alpha$
1	4,232	2,939	1,294	30,57
2	5,219	3,053	2,166	41,50
3	4,574	2,291	2,283	49,92

## PEMBAHASAN

Tempurung kelapa antara satu dengan yang lainnya memiliki sifat fisik kelengkungan yang berbeda-beda. Dengan adanya perlakuan pelunakan ini diharapkan dapat merubah bentuk tempurung kelapa supaya menjadi lebih lurus. Apabila tempurung kelapa menjadi lebih lurus, berarti kelengkungan tempurung kelapa itu menjadi lebih berkurang, sehingga diharapkan perlakuan pelunakan tersebut dapat menurunkan nilai kelengkungan pada tempurung kelapa. Semakin banyak penurunan nilai kelengkungan tempurung kelapa berarti semakin baik dan optimal juga proses pelunakan tempurung kelapa

Pada penelitian ini dilakukan pelunakan tempurung kelapa dengan cara perebusan tempurung kelapa dengan

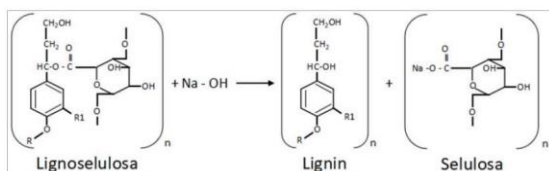
menggunakan air dan NaOH. Perebusan dalam air dilakukan dengan selang waktu yaitu selama 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Tahap selanjutnya adalah menekan (mengepress) tempurung kelapa hasil perebusan selama 3 hari. Setelah itu dilakukan perhitungan penurunan tebal, kelengkungan dan sudut kelengkungan tempurung kelapa.

Pada media air ini ternyata tempurung kelapa kurang stabil setelah dikeringkan. Hal ini ditunjukkan dengan semakin meningkatnya kelengkungan setelah dilepaskan dari press manual. Terutama pada perebusan dengan selang waktu 30 dan 60 menit. Pada perebusan ini, kadar air tempurung kelapa akan meningkat sehingga saat pengeringan tempurung kelapa menjadi lebih melengkung dibandingkan saat awal. Sedangkan pada selang waktu 90 dan 120 menit, sudah terjadi penurunan sudut kelengkungan yang stabil walaupun masih belum signifikan. Hal ini dimungkinkan karena air sudah berubah fase dari cair menjadi gas sehingga kadar air tempurung juga akan menurun. Namun ikatan antara lignin, selulosa yang ada pada tempurung masih tetap, sehingga perubahan kelengkungannya tidak signifikan.

Pada perebusan dalam NaOH terlihat sudah terjadi penurunan sudut kelengkungan yang cukup signifikan. Terutama pada NaOH 15%, terlihat bahwa penurunan sudut kelengkungan tempurung cukup besar.

Larutan NaOH dapat digunakan dalam proses delignifikasi karena larutan tersebut dapat merusak ikatan eter yang

menghubungkan antara lignin dengan selulosa, menghilangkan lignin dan meningkatkan porositas dari biomassa [4]. Pemecahan ikatan eter tersebut dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Mekanisme reaksi lignoselulosa dengan NaOH[4]

Hal inilah yang menyebabkan tempurung kelapa menjadi lunak dan dapat dibentuk. Ikatan-ikatan lignin dengan selulosa yang terurai menyebabkan tempurung menjadi lebih mudah dibentuk.

## KESIMPULAN

Pelunakan tempurung kelapa dengan cara merebus menggunakan air, terbukti kurang efektif, karena tempurung dapat melengkung kembali setelah dikeringkan. Bahkan tingkat kelengkungan tempurung dapat bertambah setelah didiamkan selama beberapa saat hingga mengeringt.

Pelunakan tempurung dengan menggunakan NaOH terbukti cukup efektif untuk mengurangi tingkat kelengkungan tempurung kelapa. Untuk konsentrasi NaOH 15%, tingkat kelengkungannya dapat berkurang hingga di atas 40%. Hal ini menunjukkan proses pelunakan tempurung menggunakan NaOH 15% cukup efektif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Balai Besar Kerajinan dan Batik yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan membuat karya

tulis ini. Tidak lupa juga kepada Kepala Bidang Sarana Riset dan Standarisasi yang telah menyetujui percobaan ini. Serta kepada semua staff khususnya di Laboratorium Kayu rotan dan bambu dan kerajinan umum

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] S. Jamilatun and M. Setyawan, "Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan Asap Cair," *Spektrum Ind.*, vol. 12, no. 1, p. 73, 2014.
- [2] G. Sanjaya, A. Santosa, and J. F. Poilot, "Perancangan Kursi Santai Berbahan Dasar Tempurung Kelapa Untuk Kolam Renang Di Area Tropis Lembab," *Intra*, vol. 6, no. 2, pp. 531–535, 2018.
- [3] D. Pugersari, A. Syarief, and D. Larasati, "Eksperimen Pengembangan Produk Fungsional Bernilai Komersial Berbahan Baku Tempurung Kelapa Berusia Muda dengan Teknik Pelunakan," *ITB J. Vis. Art Des.*, vol. 5, no. 1, pp. 74–91, 2013.
- [4] P. N. Trisanti, S. S. H. P, E. Nura'ini, and Sumarmo, "Ekstraksi Selulosa dari Serbuk Gergaji Kayu Sengon melalui Proses Delignifikasi Alkali Ultrasonik," *J. Sains Mater. Indones.*, vol. 19, no. 3, pp. 113–119, 2018.

## TANYA JAWAB

**PEMAKALAH :** Agung Eko Sucahyono

**PENANYA :** Lina Mahardiani

**PERTANYAAN :**

Kenapa semakin lama waktunya berbeda/membengkak?

**JAWABAN :**

karena kalau di A direbus. Proses pemanasan menimbulkan efek. Air itu sama sama direbus. Kalau air tidak banyak berubah setelah direbus, bisa melengkung kembali dan lebih melengkung seperti sebelumnya. Kalau yang F tigitat perubahan kelengkungan tidak terlalu

besar. Aplikasi bisa di kotak tissue, top meja, dan kerajinan lain.

**PENANYA** : Endang Sulistiawati

**PERTANYAAN :**

Naoh merusak ikatan lignin di tempurung kelapa, ketika di treat ment dengan Naoh semakin apa

**JAWABAN :**

semakin lentur. Kalau yang direbus air bisa pecah lama-lama setelah dipress.