



Analisis Pengaruh Proses Pengeringan Nata De Coco Terhadap Pertumbuhan Jamur Pada Bioselulosa Nata De Coco

Ade Nurul Hidayat¹, Dwi Irwati²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri Universitas Pelita Bangsa

Korespondensi email: adeupb@pelitabangsa.ac.id

Abstraksi

Indonesia is the number two coconut producing country in the world. Indonesia's coconut soil productivity is still low compared to Sri Lanka and India. Demand for coconut -based products continues to increase, both for export and for the domestic market. The main product of nata de coco apart from being an export material, can also have other potential that can be utilized by diversifying nata de coco derivative products. The use of biocellulose contained in nata de coco into bio sheet, bio cellulose mask, bio fiber pulp and bio fiber powder is an opportunity to diversify products and increase exports. The purpose of this study was to determine the effect of nata de coco drying process on fungal growth in nata de coco biocellulose. The tools and materials used were nata de coco (sheet), vacuum oven, manual press, cloth material, analytical balance with precision (0.01g) and SEM test equipment (microscopic electron scanning) at PT. CMM. In the method of analysis, this research uses quantitative and qualitative analysis methods, then to see the development of fungi from different types of drying having different % water content so that we can know how long the best drying time for drying nata de coco so. That it is not easily attacked by fungi. In the process of making nata de coco that has been collected from sellers/distributors of nata de coco obtained from nata de coco farmers in Cianjur. Dried in an oven at 950C for 1-5 hours to become dry biocellulose fibers. In the nata de coco water content test, the water content was 93.48% and from the water content characteristic test results, the best water content and biocellulose were obtained at the composition of 91.32% water content and 8.68% biocellulose on heating for 5 hours.

Keywords: biocellulose, nata de coco,

I. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang produksi tanaman kelapa nomor dua di dunia dengan luas areal lahan 3,88 juta hektar atau jika dijadikan persetase mencapai 97% (merupakan lahan perkebunan rakyat) yang dapaat memproduksi kelapa sampai 3,2 juta

ton. Selama 34 tahun, lahan tanaman kelapa meningkat dari 1,66 juta hektar pada tahun 1980 menjadi 3,89 juta Hektar pada tahun 2017 (Kementerian Perindustrian, 2010).

Produktivitas lahan kelapa Indonesia masih rendah di dibandingkan dengan Sri Langka dan India. Permintaan

produk-produk berbahan kelapa masih terus meningkat baik untuk ekspor atau pasar dalam negeri. Industri pemanfaatan kelapa dapat dikembangkan dengan melakukan produk olahan antara yang terbuat dari kelapa antara lain; nata de coco, kopra, virgin oil, oleo kimia dan desiccated coconut.

Produk utama nata de coco selain menjadi bahan ekspor, dapat juga memiliki potensi lain yang dapat dimanfaatkan dengan diversifikasi produk turunan nata de coco. Pemanfaatan bioselulosa yang terdapat dalam nata de coco menjadi *bio sheet*, *bio cellulose mask*, *bio fiber pulp* dan *bio fiber powder* menjadi peluang untuk diversifikasi produk dan peningkatan ekspor. Saat ini sudah banyak permintaan ekspor produk *bio sheet*, *bio cellulose mask*, *bio fiber pulp* dan *bio fiber powder* ke Negara maju (Perkebunannews, 2019).

Bioselulosa adalah polisakarida yang dihasilkan dari fermentasi air kelapa oleh mikroba. Nata de coco atau bahan lain yang menggunakan mikroba *Acetobacter xylinum* yang akan dapat membentuk serat nata jika dimasukan dalam air kelapa yang sudah diperkaya dengan nitrogen dan karbon dengan proses yang terkontrol. Dalam kondisi demikian, bakteri tersebut menghasilkan enzim yang dapat menyusun zat gula menjadi rantai serat selulosa. Dari sekian banyak renek yang tumbuh pada air kelapa tersebut, dihasilkan ribuan atau jutaan lembar benang selulosa yang dapat tampak padat berwarna putih hingga transparan,

yang disebut sebagai nata (Meliawati, 2011). Bioselulosa dari nata inilah yang bisa dimanfaatkan sebagai material maju.

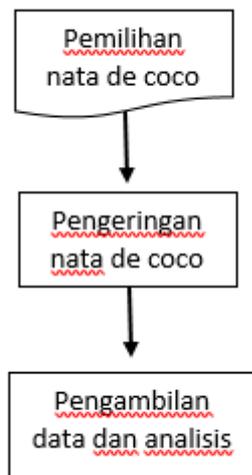
Menurut *advanced material sector report* pada tahun 2004 material maju merupakan material dan modifikasi dari material yang sudah ada untuk memperoleh performa yang superior pada satu karakter atau lebih. Material maju menunjukkan kekuatan yang lebih besar, rasio densitas kekuatan yang lebih tinggi, kekerasan yang lebih besar dan lebih unggul pada sisi termal, elektrik, optikal atau ciri-ciri kimiawi ketika dibandingkan material tradisional.

Bioselulosa dari nata de coco adalah salah satu bahan yang berpotensi dapat dimanfaatkan menjadi material maju kedap bunyi karena bioselulosa ini mempunyai serabut selulosa yang dapat digunakan dalam pembuatan material peredam bunyi dalam menghadapi masalah kebisingan. Produk material maju agar memiliki nilai ekonomi yang besar pasti memiliki ketahanan terhadap lingkungan sekitar agar produk tersebut dapat tahan lama dan dapat di jual ke pasar, sehingga proses penjualannya tidak merugikan jika terjadi kerusakan pada produk material maju, kerusakan yang dimaksud adalah tumbuhnya jamur, karena selulosa yang kita ekstrak dari nata de coco adalah bioselulosa yang diambil dari bahan alam bukan turunan sintesis polimer yang dibuat di laboratorium. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proses pengeringan nata de coco terhadap

pertumbuhan jamur pada bioselulosa nata de coco.

II. Metodologi

Alat dan bahan yang digunakan adalah nata de coco (lembaran), oven vacum, alat press manual, kain bahan, neraca analitik dengan ketelitian (0,01g) dan alat uji SEM (*scanning electron microscopic*) di PT. CMM. Adapun dalam penelitian ini akan dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut: Pemilihan nata de coco untuk bahan dasar untuk dikeringkan, pengeringan nata de coco dengan (1,2,3,dan 5 jam) dan pengambilan data dan analisis data.



Gambar 1. Bagan Penelitian

Pada metode analisis penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif dan kualitatif, jadi untuk melihat perkembangan jamur dari berbagai jenis pengeringan yang memiliki % kandungan air yang berbeda sehingga dapat kita dapatkan berapa lama waktu pengeringan yang terbaik untuk pengeringan nata de

coco agar tidak mudah terserang jamur pada produk turunan diversifikasi nata de coco sehingga sebagai analisis potensi untuk penelitian selanjutnya dalam pemanfaatan nata de coco sebagai peredam suara dan produk material maju lainnya.

Pengeringan adalah penguapan air dari bahan yang merupakan suatu proses perpindahan panas dan perpindahan massa yang terjadi secara serempak, dimana media panas digunakan untuk menguapkan air dari permukaan bahan ke media pengering berupa udara. Laju pengeringan ini terjadi karena adanya perbedaan tekanan uap dipermukaan bahan dengan tekanan uap di udara pengering (Bejan, 1984).

Analisis yang bisa di tambahkan pada penelitian ini adalah analisis morfologi SEM (*Scanning Electron Microscopic*) yang bertujuan untuk menjadi analisis lanjutan untuk bioselulosa yang dapat di jadikan material maju peredam suara dan aplikasi lainnya. Pengujian dengan alat SEM adalah salah satu cara analisis kualitatif untuk menentukan morfologi atau topologi permukaan benda uji (spesimen) dengan bantuan detektor tertentu. Biasanya detektor yang dipergunaan adalah dengan *electron Secondary Electron (SE) Image* dan *Backscattered Electron (BSE) Image*. (Sujatno & Salam, 2015)

III. Hasil dan Pembahasan

Pada proses pengeringan nata de coco, nata de coco yang digunakan

sudah langsung jadi yang berasal dari petani di Cianjur sebanyak 10 gram dan dilakukan sebanyak 5 kali uji coba. Penentuan kadar air nata de coco ini dilakukan untuk mengetahui berapa % kadar air pada sampel yang dapat dikeringkan. Pengujian kadar air ini dilakukan dengan metode oven yaitu dengan berdasarkan penguapan air yang ada dalam bahan dengan cara pemanasan, kemudian ditimbang sampai berat konstan.



Gambar 2. Oven yang digunakan dalam penentuan kadar air nata de coco



Gambar 3. Persiapan Nata de coco untuk di press



Gambar 4. Persiapan Pengeringan Nata de coco dengan oven



Gambar 5. Contoh Gambar Pengeringan 1 jam



Gambar 6. Contoh Gambar Pengeringan selama 4 jam tetapi bagian sisi terlalu kering dan mudah rusak.

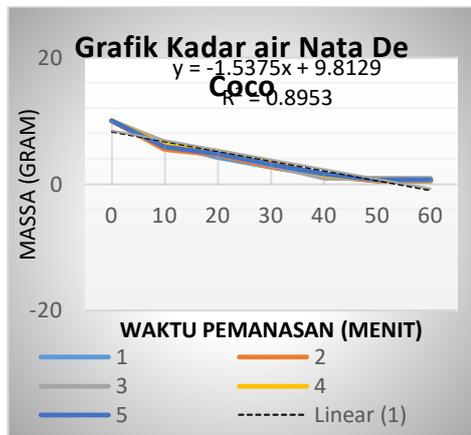
Pada penentuan kadar air digunakan cawan penguap dengan berat ($W_o = 108,30$ gram) dan berat mula-mula nata de coco ($W_s - W_o = 10$ gram). Berikut adalah hasil dari uji karakteristik kadar air nata de coco yang sudah di kurangi oleh (W_o). Hasil percobaan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar Air dalam Nata De Coco

Nata De Coco Ke-	Waktu Pemanasan Pada Suhu (95-100) °C						Berat Akhir ($W_r - W_o$)
	10 menit (gram)	20 menit (gram)	30 menit (gram)	40 menit (gram)	50 menit (gram)	60 menit (gram)	
1	6,35	4,23	2,71	1,33	0,51	0,51	0,51
2	5,46	4,65	2,66	1,28	0,48	0,48	0,48
3	6,63	5,05	2,96	0,92	0,92	0,92	0,92
4	6,23	5,22	3,45	1,44	0,70	0,63	0,63
5	5,89	4,84	3,13	1,62	0,72	0,72	0,72

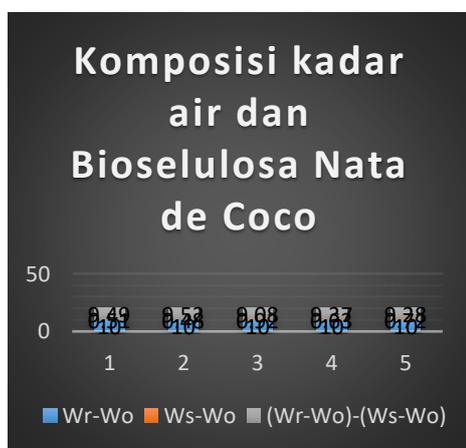
Dengan menggunakan rumus mencari % Kadar air =

$$\text{Kandungan air (\%)} = \frac{(W_s - W_o) - (W_r - W_o)}{(W_s - W_o)} \times 100\%$$



Gambar 7. Perhitungan Penentuan Kadar Air Nata De Coco

Dari data tersebut didapatkan nilai $R^2 = 0,8953$, R^2 adalah nilai yang di dapatkan dari nilai $(R \times R)$, R adalah nilai koefisien korelasi. Jika dicari didapatkan R yaitu $\sqrt{0,895} = 0,946$. Besarnya nilai angka koefisien determinasi $R^2 = 0,895$ atau sama dengan 89,5%. Angka tersebut menunjukkan bahwa variabel X (pemanasan setiap 20 menit) berpengaruh terhadap variabel (Y) hasil pengurangan massa sebesar 89,5%. Sedangkan sisanya ($100\% - 89,5\% = 10,5\%$) dipengaruhi oleh variabel lain di luar variabel X .



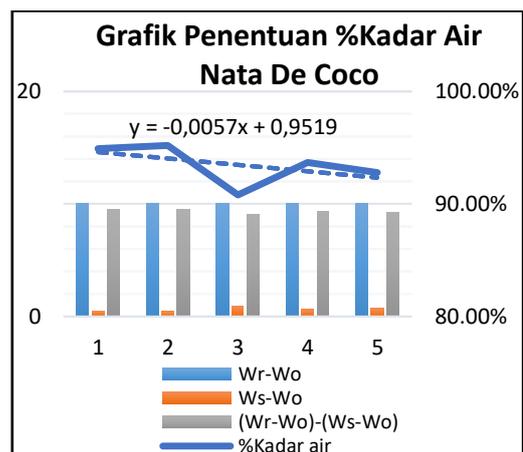
Gambar 8. Diagram Batang Komposisi Kadar Air dan Bioselulosa Nata De Coco

Pada diagram batang di atas adalah perbandingan antara air dan bioselulosa nata de coco. Jadi dapat dilihat komposisi serat bioselulosa nata de coco dari 5 sampel yaitu bernilai (0,51 gram, 0,48 gram, 0,92 gram, 0,63 gram, 0,72 gram) jika di rata-ratakan didapatkan nilai serat bioselulosa nata de coco = 0,652 gram.

Dari hasil perhitungan didapatkan tabel rata-rata % kadar air nata de coco :

Tabel 2. Hasil Rata - Rata % Kadar Air Nata De Coco

Data ke-	Wr- Wo	Ws- Wo	(Wr-Wo)- (Ws-Wo)	% Kadar air
1	10	0,51	9,49	94,90%
2	10	0,48	9,52	95,20%
3	10	0,92	9,08	90,80%
4	10	0,63	9,37	93,70%
5	10	0,72	9,28	92,80%
Rata - Rata % kadar air				93,48%



Gambar 9. Gabungan Grafik Penentuan Kadar Air Nata De Coco

Pada tabel dan grafik di atas dapat dilihat bahwa kadar air nata de coco di dapatkan (94,90%, 95,20%, 90,80%, 93,70%, 92,80%) sehingga

didapatkan rata-rata %Kadar Air = **93,48%** dari penelitian sebelumnya didapatkan nilai kadar air **98,47%** (Ramadani, 2008).



Gambar 10. Pengerinan 5 jam setelah 2 minggu



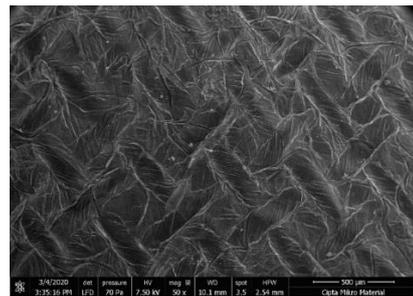
Gambar 11. Pengerinan 1 jam, setelah 2 minggu

Hasil bahwa semakin banyak air yang terkandung dalam bioselulosa nata de coco maka bahan peredam bunyi nata de coco lebih mudah terserang jamur dan jika terlalu sedikit kadar air nata de coco maka bahan peredam bunyi tersebut memiliki struktur yang rapuh seperti kerupuk, jika diberi tekanan sedikit maka akan retak dan pecah sehingga merusak struktur bioselulosa nata de coco, itu akan membuat bahan peredam bunyi nata de coco memiliki nilai ekonomi yang kurang dalam pasar.

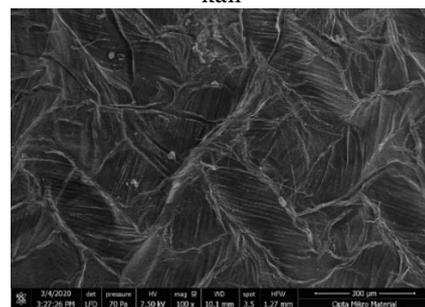
Jadi setelah dilakukan percobaan variasi waktu yang tepat untuk mengekstrak bioselulosa nata de coco

untuk melihat berapa % kadar air dan bioselulosa terbaik didapatkan pada pemanasan pada suhu 95-100°C dengan lama pemanasan 5 jam dan bioselulosa **8,68%**.

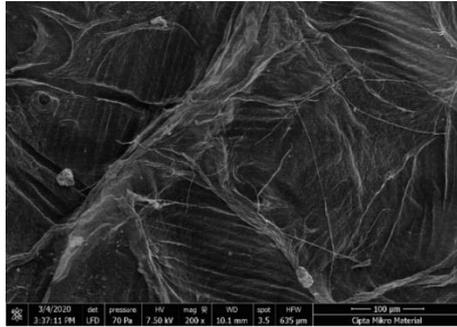
Berdasarkan hasil analisis morfologi permukaan selulosa nata de coco setelah dipilih dengan hasil uji karakterisasi kadar air yang terbaik didapatkan gambar yang dicetak di atas film polaroid. Pada gambar yang sudah diperbesar (50, 100, 200, dan 500) kali perbesaran dapat dilihat morfologi permukaannya secara umum, yang disajikan pada Gambar di bawah ini.



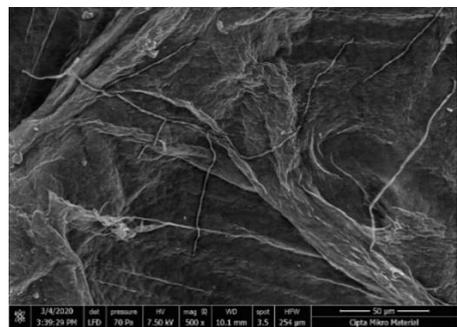
Gambar 12. Tampilan morfologi permukaan nata de coco pada perbesaran 50 kali



Gambar 13. Tampilan morfologi permukaan nata de coco pada perbesaran 100 kali

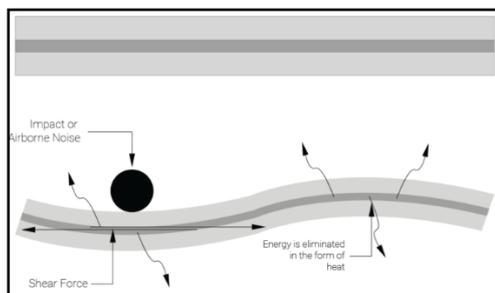


Gambar 14. Tampilan morfologi permukaan nata de coco pada perbesaran 200 kali



Gambar 15. Tampilan morfologi permukaan nata de coco pada perbesaran 500 kali

Pada gambar di atas terlihat bahwa penampakan morfologi bioselulosa dapat digunakan sebagai bahan peredam suara karena memiliki pori dan lekukan untuk menahan energi suara yang datang, jadi dapat dianalisis bahwa morfologi permukaan selulosa nata de coco dari uji SEM di atas dapat dilihat memiliki *Damping System* yang baik.



Gambar 16. Efek *Damping System*

Damping sistem adalah efek material yang memiliki sifat untuk melembam (lembam = sifat materi yang menentang atau menghambat perubahan momentum atau keadaan gerak benda berkaitan dengan inersia). Energi suara berkurang ketika material damping mengalami pergerakan. Energi getaran tidak diisolasi tapi dikonversi menjadi energi panas dalam jumlah yang kecil, nilai efisiensinya tergantung pada material damping yang terdapat di dalam sistem.

IV. Kesimpulan

Pada proses pengeringan dilakukan pada suhu (95-100)^o C dan didapatkan hasil bahwa semakin banyak air yang terkandung dalam bioselulosa nata de coco maka bahan peredam bunyi nata de coco lebih mudah terserang jamur dan jika terlalu sedikit kadar air nata de coco maka bahan peredam bunyi tersebut memiliki struktur yang rapuh seperti kerupuk, jika diberi tekanan sedikit maka akan retak dan pecah sehingga merusak struktur bioselulosa nata de coco, membuat bahan peredam bunyi nata de coco memiliki nilai ekonomi yang kurang dalam pasar. Jadi setelah dilakukan percobaan variasi waktu yang tepat untuk mengekstrak bioselulosa nata de coco untuk melihat berapa % kadar air dan bioselulosa terbaik didapatkan pada pemanasan pada suhu 95-100^o C dengan lama pemanasan 5 jam dan bioselulosa 8,68%. Pada gambar hasil pengujian SEM terlihat bahwa penampakan morfologi bioselulosa dapat digunakan sebagai bahan peredam suara karena memiliki pori

dan lekukan untuk menahan energi suara yang datang, jadi dapat dianalisis bahwa morfologi permukaan selulosa nata de coco dari uji SEM di atas dapat dilihat memiliki *Damping System* yang baik.

Daftar Pustaka

- [1]. Bejan, A. (1984). *Convection Heat Transfer*. New York: Wiley.
- [2]. Kementerian Perindustrian. (2010). *Roadmap Industri Pengelolaan Kelapa*. Jakarta: Kementerian Perindustrian.
- [3]. Lewis, W. (1921). The Rate of Drying of Solid Materials. *Journal of Industrial & Engineering Chemistry*, 427-432.
- [4]. Meliawati, R. a. (2011). Pengaruh Kemasan dan Lama Penyimpanan *Acetobacter* sp. RMG-2 dalam Bahan Pembawa Terhadap Populasi dan Produksi Bioselulosa dengan Konsentrasi Inokulum Terbatas. *Hayati*, 63-68.
- [5]. Perkebunannews. (2019, 05 08). *Perkebunannews*. Retrieved from nata de coco berpotensi besar di pasar ekspor: <https://perkebunannews.com/nata-de-coco-berpotensi-besar-di-pasar-ekspor/>
- [6]. Ramadani. (2008). *Karakteristik Nata de coco dan Nata de banana ; Bentuk fisik, kadar air dan kadar serat*. Depok: Universitas Indonesia.
- [7]. Sujatno, A., & Salam, R. (2015). Studi Scanning Electron Microscopy (SEM) Untuk Karakterisasi Proses OXIDASI Paduan Zirkonium. *Jurnal Forum Nuklir*, 44-50.
- [8]. Uwem Ekwere Inyang, I. O. (2018). Kinetic Models for Drying Techniques—Food. *Advances in Chemical Engineering and Science*, 27-48.