

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Perkembangan nano-teknologi mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Permintaan teknologi sumber daya terbarukan dan canggih menjadi fokus dalam pengembangan inovasi-inovasi terbaru. Terutama teknologi yang memanfaatkan limbah pertanian sebagai bahan baku utama sebagai sumber daya terbarukan, ramah lingkungan, aman, tersedia secara terus-menerus dan *biodegradable*[1].

OECD-FAO (Organization for Economic Cooperation and Development and the Food and Agriculture Organization) melaporkan bahwa setiap tahun petani diseluruh dunia mengumpulkan 39,35 juta Ton serat tanaman [1]. Di Indonesia untuk produksi padi tahun 2019 menghasilkan 54,6 juta Ton gabah kering giling (GKG) atau sebesar 27,3 juta Ton jerami padi [2]. Dengan produksi padi sebanyak ini, diperkirakan 22-25% jerami padi masih belum dimanfaatkan secara optimal [3]. Salah satu solusi untuk meningkatkan pemanfaatan serat hasil pertanian non-konsumsi adalah sebagai alternatif bahan baku produksi.

Selulosa merupakan komponen terbesar penyusun suatu tumbuhan yang berfungsi sebagai unsur penyusun dinding sel. Suatu tumbuhan juga mengandung polisakarida jenis lainnya seperti hemiselulosa dan lignin. Selulosa dalam suatu tumbuhan biasanya berasosiasi dengan hemiselulosa dan lignin untuk membentuk kerangka utama struktur tumbuhan. Oleh sebab itu, untuk pemurnian selulosa perlu dilakukan penghapusan hemiselulosa dan lignin [4].

*Cellulose Nano-crystal* (CNC) merupakan polimer turunan selulosa dengan ukuran diameter 2-20 nanometer (nm) dan panjang 100 nm hingga beberapa mikrometer ( $\mu\text{m}$ ). Untuk diketahui, *cellulose nano-crystal* merupakan bagian dari nano selulosa. Nano selulosa terdiri dari tiga kelompok, 1) *cellulose nano-crystal* (CNC), selulosa nano-whiskers, selulosa nano-kristalline, dan selulosa mikro-kristal, 2) selulosa nano-fibril (NFC), selulosa *microfibril*, 3) selulosa Bacteri (BC), atau juga disebut *mikrobial cellulose* (MC) [5].

Dikarenakan CNC merupakan material alami, nano selulosa ditemukan di alam dengan berbagai macam karakteristik, ukuran, derajat kristalisasi, reologi,

luas permukaan spesifik, kelarutan, dan stabilitas [5]. Dikarenakan gugus amorf memiliki nilai densitas yang kecil menyebabkan daerah amorf akan terlepas ketika direaksikan dengan asam keras [6]. Hal ini membuat selulosa mungkin untuk dirubah menjadi partiel yang lebih kecil secara kimiawi dan enzimatis [7].

*Cellulosa nano-crystal* (CNC) merupakan suatu material yang dapat diaplikasikan dalam beberapa bidang aplikasi yang berbeda. Nanoselulosa banyak diaplikasikan dalam bidang kimia dan farmasi. Nanoselulosa telah diteliti dan dilakukan berbagai modifikasi untuk difungsikan sebagai nanomaterial yang berkaitan dengan fisika, kimia, dan biologi. Modifikasi kimia sederhana dalam permukaan selulosa menyebabkan nanoselulosa tersebut mengalami dispersabilitas dalam pelarut yang berbeda. Selulosa yang didapat dari proses isolasi kemudian dihidrolisis untuk memperoleh nanoselulosa dengan metode asam menggunakan asam kuat [8].

Review ini bertujuan untuk menjabarkan dan merangkum studi-studi terdahulu terhadap isolasi selulosa nanaokristal dari sisa hasil pertanian dan industri menggunakan asam kuat. Beberapa studi menjabarkan hasil berupa metoda *pretreatment* selulosa terhadap  $\alpha$ -selulosa yang dihasilkan dan metoda *treatment*  $\alpha$ -selulosa dengan CNC yang dihasilkan. Hasil ini meliputi *yield* dan index kristalinitas (CrI). Beberapa studi lainnya juga menjabarkan tentang hasil uji XRD, FT-IR, dan Uji morfologi permukaan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apa saja limbah hasil pertanian dan industri yang dapat digunakan untuk isolasi nanokristal selulosa?
2. Bagaimana cara mengolah limbah hasil industri dan industri menjadi nanokristal selulosa menggunakan asam kuat?
3. Bagaimana hasil isolasi nanokristal selulosa dari bahan limbah yang didapat dengan perlakuan asam kuat?
4. Apa keuntungan dan kerugian pembuatan nanokristal selulosa menggunakan asam kuat?

5. Apa saja pemanfaatan nanokrisrtal selulosa?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui limbah hasil pertanian dan industri yang dapat digunakan untuk isolasi CNC.
2. Mengetahui cara mengolah limbah hasil industri dan industri menjadi nanokristal selulosa menggunakan asam kuat.
3. Mengetahui hasil isolasi nanokristal selulosa dari bahan limbah yang didapat dengan perlakuan asam kuat.
4. Mengetahui keuntungan dan kerugian pembuatan nanokristal selulosa menggunakan asam kuat.
5. Mengetahui pemanfaatan nanokristal selulosa.

