

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan superabsorben polimer (SAP) berbahan dasar bonggol jagung dan poliakrilamida (*polyacrilamid*). Super absorben polimer termasuk jenis polimer hidrofilik yang mempunyai struktur jaringan rantai molekul berikatan silang dari ikatan kovalensi yang tersusun tiga dimensi, mempunyai kemampuan mengabsorpsi air beberapa kali berat keringnya, dan tidak larut dalam air karena adanya ikatan silang tersebut. Hidrogel ini mempunyai potensi aplikasi yang luas sebagai bahan penyerap yang cukup besar untuk wadah penyimpanan air di daerah pertanian yang kering, sumber air cadangan pada tanaman hortikultura, eliminasi air tubuh, absorpsi bakteri dan jamur pada pembalut luka, dan immobilisasi urea untuk pupuk buatan. (Ngasifudin, 2012)

Pada penelitian ini mula-mula ditentukan uji selulosa untuk mendapatkan kadar selulosa pada bonggol jagung, kemudian didapatkan penentuan gugus fungsional setelah penambahan Poliakrilamida (PAM) dan setelah diradiasi oleh mesin berkas elektron, serta penentuan fraksi pencangkokkan (*grafting*).

4.1 Pembuatan Umpan Selulosa Bonggol Jagung

Pembuatan umpan selulosa ini menggunakan bonggol jagung yang didapatkan dari limbah industri penjualan makanan siap saji “SweetCorn” di Demangan, Sleman, Yogyakarta. Digunakannya bonggol jagung sebagai bahan dasar dari pembuatan superabsorben polimer, karena mengandung kadar selulosa yang cukup untuk menyerap air yaitu sebesar 30%-45%. Dipilihnya bonggol jagung sebagai bahan dasar superabsorben polimer ini adalah satu cara pengolahan limbah bonggol jagung yang tidak dikelola dengan baik. Dampak yang dapat ditimbulkan akibat limbah ini berupa pencemaran pada lingkungan sekitar dan hanya dapat menumpuk di tempat pembuangan akhir, tidak ada sama sekali pengelolaan yang diterapkan.

Bonggol jagung yang telah diambil dari lokasi dicuci hingga bersih dan dikeringkan dengan panas matahari selama 2 hari pada saat cuaca cerah, jika cuaca tidak menentu memakan waktu 3-4 hari. Adapun tujuan pengeringan ini adalah untuk mencegah proses pembusukan tongkol jagung akibat adanya perkembangan mikroba perusak, selain itu proses pengeringan dilakukan untuk memudahkan pada proses pengecilan ukuran menjadi serbuk. Serbuk yang didapatkan diayak kembali menggunakan alat pengayakan dengan ukuran ayakan 70 mesh, ukuran ini cukup halus untuk dijadikan pembuatan umpan selulosa.

4.2 Uji Selulosa Pada Bonggol Jagung

Pada penelitian ini, dilakukan uji selulosa untuk mendapatkan kadar selulosa yang terkandung dalam bonggol jagung yang sebagai bahan dasar terlebih dahulu. Bonggol jagung sebagai salah satu *soil conditioner* memiliki kemampuan untuk menyerap air karena pada bonggol jagung mengandung selulosa. Semakin besar kadar selulosa yang didapatkan, semakin besar juga persentase jumlah air yang dapat diserap.

Untuk mendapatkan selulosa, mula-mula dibuat serbuk dari bonggol jagung yang selanjutnya diproses dalam prosedur pembuatan selulosa yang telah dilakukan pada penelitian (Wiwien, 2012) sebelumnya. Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini dengan penambahan $NaOH$ 15% dan dihidrolisis menggunakan HCl . Penambahan $NaOH$ ini berfungsi untuk memisahkan ikatan antara lignin dan selulosa sehingga didapatkan selulosa bebas. Sedangkan lignin dalam larutan $NaOH$ membentuk senyawa fenolat yang larut dalam air. Dengan konsentrasi larutan $NaOH$ tersebut diharapkan selulosa dapat dilepaskan seluruhnya dari lignin sehingga semakin banyak selulosa dalam keadaan bebas. Proses hidrolisis dengan menggunakan larutan HCl juga bertujuan untuk menghilangkan logam berat yang kemungkinan masih lolos dalam proses (Wiwien, 2012). Kemudian masuk dalam uji selulosa dengan menggunakan sampel selulosa kering yang beratnya 1 gram (berat A). Pada proses uji selulosa ini dilakukan hingga tahap mendapatkan berat B, berat C, dan berat D. Karena berat yang telah diketahui dimasukkan ke dalam rumus untuk perhitungan

persentase kadar selulosa. Dari uji selulosa bonggol jagung kedua didapatkan kadar selulosa sebesar 64% pada sampel 1 dan 57% pada sampel 2.

Tabel 4.1 Hasil Uji Selulosa

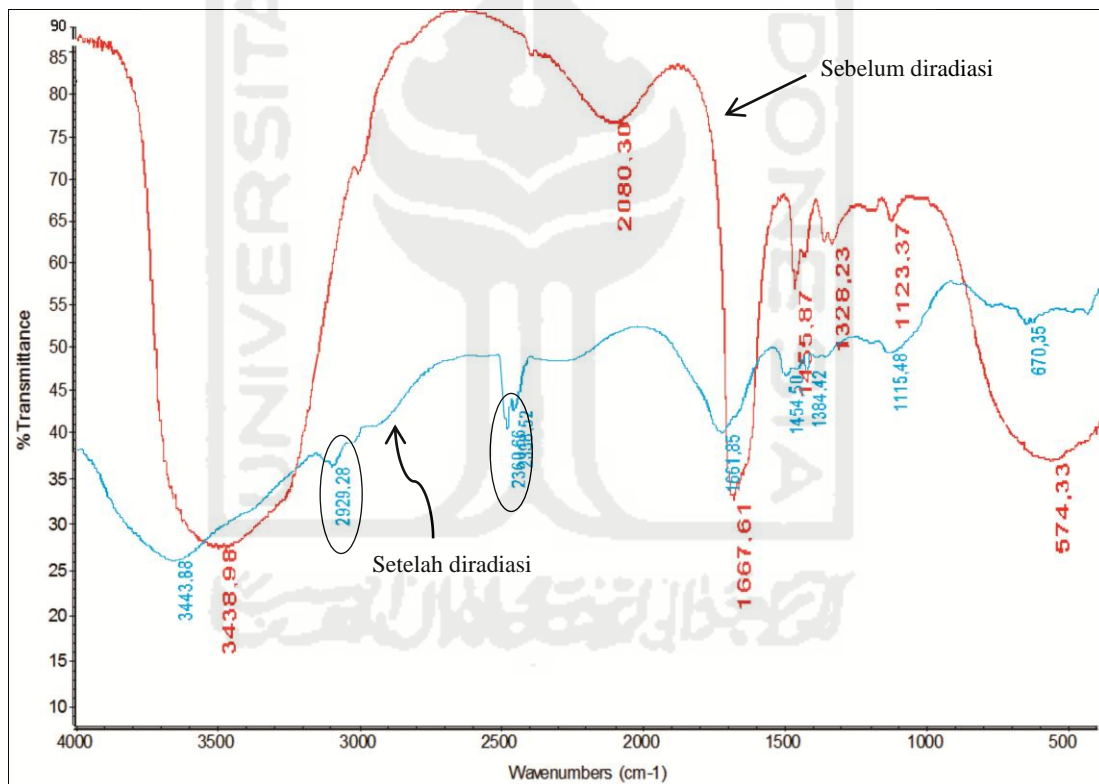
No	Selulosa 1	Berat	Selulosa 2	Berat
1	Berat A	1 gr	Berat A	1 gr
2	Berat B	0.998 gr	Berat B	1 gr
3	Berat C	0.847 gr	Berat C	0.761 gr
4	Berat D	0.207 gr	Berat D	0.191 gr
	Kadar Selulosa	64 %	Kadar Selulosa	57 %

4.3 Pembuatan Superabsorben Polimer (*Superabsorbent Polymer*)

Pada pembuatan Superabsorben Polimer (SAP) masing-masing sampel yang telah dibuat ditambahkan poliakrilamida (PAM) dengan perbandingan antara bonggol jagung dan poliakrilamida yaitu 1:12,5. Setelah dicampur hingga menjadi gel dilakukan iradiasi sinar elektron menggunakan mesin berkas elektron dengan dosis radiasi sebesar 50 kGy (satuan radiasi). Penggunaan dosis radiasi 50 kGy ini sesuai dengan penelitian (Wiwien, 2012) yang pernah melakukan penyinaran pada pembuatan SAP menggunakan dosis 20 kGy, 35 kGy, dan 50 kGy, dari berbagai dosis yang telah dilakukan pada pengujian fraksi *grafting* dan rasio *swelling* didapatkan dosis yang paling optimum yaitu 50 kGy. Penyinaran pada dosis radiasi 50 kGy yang dilakukan membuat perubahan yang signifikan pada saat larutan yang belum dilakukan penyinaran dengan larutan yang sudah disinari. Dalam kasat mata dapat diperhatikan bahwa hasil dari penyinaran iradiasi elektron membuat larutan menjadi keras. Hal ini mungkin disebabkan karena terjadi ikatan baru yang dapat dilihat gugus fungsinya saat dilakukan pengujian FT-IR.

4.4 Penentuan Gugus Fungsional SAP dengan Spektrofotometri FT-IR

Setelah pembuatan SAP dengan bahan dasar dari bonggol jagung, selanjutnya penentuan gugus fungsi agar mengetahui perbedaan gugus fungsi pada SAP antara yang belum diradiasi maupun telah diradiasi. Sampel yang digunakan untuk penentuan gugus fungsi diambil hasil kadar selulosa terbesar, yaitu sampel 1 yang memiliki kadar selulosa sebesar 64%. Untuk mengetahui gugus fungsional pada sampel digunakan alat spektrofotometri FT-IR. Dapat dilihat pada gambar 4.4 perbedaan antara SAP yang telah disinari radiasi dengan MBE dan yang belum disinari mempunyai gugus fungsi berbeda.



Gambar 4.4 Spektrum FT-IR SAP dengan Kadar Selulosa 64%

Saat sebelum disinari dan setelah dilakukan penyinaran terdapat perbedaan pada gugus fungsinya, saat sebelum disinari terdapat bilangan gelombang $1667,61 \text{ cm}^{-1}$ yaitu pita rengangan ikatan C=C, pada bilangan $3438,98 \text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus O-H, pada bilangan $574,33 \text{ cm}^{-1}$ adalah pita

serapan C-X, pada bilangan $1455,87\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-H, pada bilangan $1328,23\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-N, pada bilangan $2080,30\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-H, pada bilangan $1123,37\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-O, pada bilangan $1328,23\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan C-H. Sedangkan setelah dilakukan penyinaran ada penambahan pita serapan yang terbaca pada SAP yang telah disinari, terdapat sembilan pita serapan yaitu pada bilangan $3443,68\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus O-H yang mana gugus fungsi ini merupakan gugus fungsi dari *acrilamide*, pada bilangan $2360,66\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-H, pada bilangan $1661,85\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C=C, pada bilangan $670,35\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-X, pada bilangan $1454,50\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-H, pada bilangan $1384,42\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-N, pada bilangan $1115,48\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-O, pada bilangan $2338,52\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-H dan pada bilangan $2929,28\text{ cm}^{-1}$ adalah pita serapan gugus C-H. Dapat dilihat dengan jelas bahwa SAP yang telah diiradiasi dapat menambahkan gugus fungsinya yaitu timbulnya bilangan $2929,28\text{ cm}^{-1}$ dan $2360,66\text{ cm}^{-1}$.

Tabel 4.2 Interpretasi Gugus Fungsi Superabsorbent Polymer dari beberapa Penelitian

Hasil Penelitian	Wiewin, 2012	Irwan, 2013	Irwan, 2012
O-H	C-C	O-H	O-H
C-H	C-O	C=O	C-H
C=C	C-H	C-H	C-O
C-X	C-OH	C-O	C=O
C-H	C-H		
C-N	C=O		
C-O	C-H		
C-H	C-H		
C-H	O-H		
	OH		

4.5 Penentuan Fraksi Pencangkokan (*Grafting*)

Dalam penelitian ini dilakukan uji *grafting* untuk menentukan fraksi pencangkokan (*grafting*) pada superabsorben polimer. Fraksi *grafting* merupakan parameter utama dalam pembuatan superabsorben polimer. Superabsorben polimer yang telah dihasilkan dilakukan uji absorpsi (uji *swelling*) untuk menentukan kapasitas adsorpsinya. Uji absorpsi dilakukan dengan cara memasukkan superabsorben polimer ke dalam pelarut air. Air akan terdifusi oleh superabsorben polimer karena adanya gugus hidrofilik. Setelah mencapai tahap keseimbangan, air yang terserap akan terikat dengan gugus karboksilat membentuk ikatan hidrogen. Pada akhirnya air yang terserap akan tetap bertahan pada superabsorben polimer sehingga polimer akan mengalami pengembangan (Deni, Kartini, Rany, 2008). Fraksi *grafting* menunjukkan nilai efisiensi dari proses dalam sintesis hidrogel, bergantung pada kepekaan dari bahan terhadap iradiasi yang dipaparkan. Semakin peka bahan terhadap radiasi, maka semakin tinggi efisiensi dari proses (Erizal, Tita, Dewi, 2007).

Dalam proses iradiasi pada superabsorben polimer digunakan dosis radiasi sebesar 50 kGy. Dosis radiasi yang digunakan dapat menghasilkan SAP dengan fraksi *grafting* terbesar dengan melihat hasil pada penelitian (Wiwien, 2012) sebelumnya. Hasil perhitungan fraksi pencangkokan pada dosis iradiasi dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan fraksi *grafting*

No	Nama	Berat Awal (W ₀)	Berat Akhir (W ₁)	Persentase <i>Grafting</i>
1	Cuplikan A	0.02 gr	0.008 gr	40 %
2	Cuplikan B	0.02 gr	0.009 gr	45 %
3	Cuplikan C	0.02 gr	0.015 gr	75%

Hasil dari perhitungan fraksi *grafting* didapatkan persentase pada cuplikan A sebesar 40%, cuplikan B sebesar 45% dan pada cuplikan C sebesar 75%. Rata-rata yang didapatkan dari 2 cuplikan ini sebesar 53.33%, nilai fraksi *grafting* ini menunjukkan nilai efisiensi dari proses sintesis hidrogel. Dimana tergantung pada kepekaan dari bahan SAP terhadap radiasi yang dipaparkan. Semakin peka bahan SAP terhadap radiasi, maka semakin tinggi pula efisiensi dari proses tersebut.

4.6 Perbandingan dengan penelitian Sebelumnya

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Wiwien, 2012) dan (Deni, 2008) dengan metode penelitian yang hampir sama yaitu menggunakan iradiasi sinar gama dengan mesin berkas elektron dapat dibandingkan karakteristik dari masing-masing SAP yang memiliki bahan berbeda.

Pembuatan SAP dari serat aren dengan poliakrilamida didapatkan dua selulosa dengan kadar selulosa sampel 1 sebesar 64% dan pada sampel 2 sebesar 57% dengan dosis radiasi gama 50 kGy mendapatkan hasil fraksi *grafting* sebesar 75% dan 45%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wiwien, 2012) dari ampas tebu dan poliakrilamida dengan kadar selulosa 95,00% didapatkan hasil fraksi *grafting* 96,15% dari dosis yang optimumnya yaitu 50 kGy, perbedaan fraksi *grafting* pada SAP berbasis selulosa dimungkinkan karena tinggi rendahnya kadar selulosa. Sedangkan pada penelitian (Bambang Dwi Argo, 2013) didapat nilai kandungan selulosa sebesar 73.48%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Denis, 2008) menggunakan bahan yang berbeda yaitu zeolit alam dengan akrilamida mendapatkan hasil pengujian fraksi *grafting* sebesar 97,827%.

Penelitian yang dilakukan oleh (Irwan, 2013) dan (Irvan, 2012) dengan metode yang berbeda yaitu melalui proses polimerisasi didapatkan hasil penelitian (Irvan, 2012) dari penyerapan kadar air dengan komposisi 22,5 gr Aam dan 250 mg APS sebesar 788,94 g/g. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Irwan, 2013) didapatkan hasil dengan rasio 10% berat bahan terhadap berat

monomer mempunyai rasio swelling sebesar 33 g/g, rasio swelling pada larutan urea 5% sebesar 26,86 g/g dan rasio swelling dalam larutan NaCl 0,15 M sebesar 23,8 g/g. Dapat dilihat pada tabel 4.4 perbandingan karakteristik SAP dari tiap-tiap penelitian yang sudah pernah dilakukan.

