

**SINTESIS POLISTIREN SULFONAT DARI POLISTIREN YANG  
DIISOLASI DARI STYROFOAM BEKAS**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

**Oleh:**

**ZILFADLI**

**NIM. 1610412069**



**Pembimbing I : Emil Salim, M.Sc, M.Si**

**Pembimbing II : Dr. Afrizal**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2021**

## **INTISARI**

### **SINTESIS POLISTIREN SULFONAT DARI POLISTIREN YANG DIISOLASI DARI STYROFOAM BEKAS**

**Oleh :**

**Zilfadli (NIM. 1610412069)**

**Emil Salim, M.Sc., M.Si\*, Dr. Afrizal\***

**\*Pembimbing**

Polistiren merupakan polimer sintesis sebagai bahan utama pembuatan *styrofoam*. Penggunaan *styrofoam* menjadi salah satu penyebab pencemaran lingkungan. Untuk mengurangi masalah yang timbul, struktur polistiren diisolasi dari *styrofoam* dan disintesis menjadi polimer elektrolit yang lebih ekonomis. Struktur polistiren dapat disintesis menjadi polistiren sulfonat dengan metode sulfonasi yaitu penambahan gugus sulfonat (-SO<sub>3</sub>H) pada cincin benzen. Penelitian sebelumnya telah dilakukan sintesis polistiren sulfonat yang mempelajari pengaruh variasi volume agen pensulfonasi terhadap derajat sulfonasi. Pada penelitian ini bertujuan untuk melakukan sintesis polistiren sulfonat menggunakan reaksi sulfonasi homogen terhadap polistiren yang diisolasi dari *styrofoam* bekas, menentukan nilai derajat sulfonasi, menentukan nilai kapasitas pertukaran kation, *water uptake*, dan sifat termal dari hasil sintesis. Hasil penelitian menunjukkan rendemen dari sintesis polistiren sulfonat suhu 23°C dan waktu reaksi 2 jam (PSS-23-2), polistiren sulfonat suhu 40°C dan waktu reaksi 2 jam (PSS-40-2), polistiren sulfonat suhu 40°C dan waktu reaksi 4 jam (PSS-40-4), polistiren sulfonat suhu 40°C dan waktu reaksi 6 jam (PSS-40-6) berturut-turut 83,671%; 94,655%; 92,564%; 91,065%, 72,416%. Hasil karakterisasi dari spektrofotometer FTIR menunjukkan polistiren (PS) dapat diisolasi dari *styrofoam* dan dapat disintesis menjadi PSS dengan metoda sulfonasi homogen ditandai dengan adanya vibrasi pada bilangan gelombang 1050-1200 cm<sup>-1</sup> yang merupakan ikatan S=O dari gugus sulfonat dan adanya puncak yang landai pada bilangan gelombang 3300-3400 cm<sup>-1</sup> yang merupakan gugus hidroksil O-H pada gugus sulfonat. Hasil nilai derajat sulfonasi (DS) dari PSS-23-2, PSS-40-2, PSS-40-4, PSS-40-6 berturut-turut 1,167%; 1,960%; 1,522%; 1,141%. Hasil nilai kapasitas pertukaran kation (KTK) dari polistiren sulfonat PSS-23-2, PSS-40-2, PSS-40-4, PSS-40-6 berturut-turut adalah 0,1120 meq/gr; 0,1880 meq/gr; 0,1460 meq/gr; 0,1097 meq/gr. Hasil nilai *water uptake* dari PS, PSS-23-2, PSS-40-2, PSS-40-4, PSS-40-6 berturut-turut adalah 4,57%; 1,8%; 9,04%; 6,8%; 7,29%. Hasil pada karakterisasi dengan termogravimeter PSS memiliki kestabilan termal yang lebih baik daripada PS, dilihat dari rentang suhu degradasi PSS lebih panjang dari PS.

Kata kunci : Polistiren, sulfonasi, *styrofoam*, polistiren sulfonat

## **ABSTRACT**

### **SYNTHESIS OF SULFONATE POLYSTYRENE WITH ISOLATED POLYSTYRENE FROM USED STYROFOAM**

**By :**

**Zilfadli (NIM. 1610412069)**

**Emil Salim, M.Sc., M.Si\*, Dr. Afrizal\***

**\*Supervisor**

Polystyrene is a synthetic polymer as the main material for making styrofoam. The use of styrofoam is one of the causes of environmental pollution. To reduce those problems, the polystyrene structure can be isolated from styrofoam and synthesized into a more economical polymer electrolyte. The structure of polystyrene can be synthesized into polystyrene sulfonate by using the sulfonation method, namely the addition of a sulfonate group (-SO<sub>3</sub>H) to the benzene ring. Based on previous research, it has carried out the effect of volume variations of the sulfonating agent to the degree of sulfonation in synthesis of polystyrene sulfonate. This study aims to synthesis polystyrene sulfonate using a homogeneous sulfonation reaction against isolated polystyrene from used styrofoam, determine the degree of sulfonation, determine the value of cation exchange capacity, water uptake, and thermal properties of the synthesis results. The result showed that the yield from the synthesis of polystyrene sulfonate temperature 23°C and reaction time 2 hours (PSS-23-2), polystyrene sulfonate temperature 40°C and reaction time 2 hours (PSS-40-2), polystyrene sulfonate temperature 40°C and reaction time 4 hours (PSS-40-4), polystyrene sulfonate temperature 40°C and reaction time 6 hours (PSS-40-6) was 83,671%; 94,655%; 92,564%; 91,065%, 72,416% respectively. The result of characterization from the FTIR spectrophotometer showed that PS was successfully synthesized into PSS by the sulfonation method characterized by vibrations at the wave number 1100-1200 cm<sup>-1</sup> which is an S=O bond from sulfonate group and the presence of a sloping peak at wave number 3300-3400 cm<sup>-1</sup> which is a hydroxyl group of sulfonate group. The results of the degree of sulfonation (DS) values of PSS-23-2, PSS-40-2, PSS-40-4, PSS-40-6 were 1,167%; 1,960%; 1,522%; 1,141%, respectively. The values of the cation exchange capacity (CEC) of PSS-23-2, PSS-40-2, PSS-40-4, PSS-40-6 were 0,1120 meq/gr; 0,1880 meq/gr; 0,1460 meq/gr; 0,1097 meq/gr, respectively. The water uptake values of PS, PSS-23-2, PSS-40-2, PSS-40-4, PSS-40-6 were 4,57%; 1,8%; 9,04%; 6,8%; 7,29%, respectively. The result of characterization with a thermogravimetric analysis PSS have better thermal stability than PS, seen from the longer degradation temperature range of PSS than PS.

**Keywords:** Polystyrene, sulfonation, styrofoam, polystyrene sulfonate