

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ	กระบวนการทำแห้งเซลล์โลสที่ผลิตจาก <i>Acetobacter xylinum</i> โดยวิธีสุญญากาศและ เยือกแข็งและการประยุกต์
ผู้เขียน	นางสาวศิริเพ็ญ สิริโรจนพุดิ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีกาอาหาร)
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ	Dr. Tri Indrarini Wirjantoro

### บทคัดย่อ

แผ่นเซลล์โลสที่ผลิตได้จากกระบวนการหมักกล้วยน้ำว้าด้วย *Acetobacter xylinum* ที่อุณหภูมิห้องนาน 10 วัน ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต  $2.71 \pm 0.07\%$ , โปรตีน  $0.56 \pm 0.10\%$ , ไขมัน  $0.04 \pm 0.02\%$ , เกลือ  $0.08 \pm 0.02\%$ , เส้นใยชนิดไม่ละลายน้ำ  $1.14 \pm 0.02\%$ , ปริมาณกรด (ในรูปกรดอะซิติก)  $0.98 \pm 0.08\%$  และปริมาณความชื้น  $96.58 \pm 2.09\%$  มีค่าสี  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  เท่ากับ  $96.27 \pm 0.58$ ,  $1.29 \pm 0.50$  และ  $2.78 \pm 0.47$  ตามลำดับ เมื่อนำเซลล์โลสมาอบแห้งโดยวิธีสุญญากาศที่สภาวะแตกต่างกันพบว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิ  $70^\circ\text{C}$  นาน 15 ชั่วโมงเป็นสภาวะการอบแห้งที่ดีที่สุดทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าการคืนรูปและค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูงที่สุดเท่ากับ  $10.9 \pm 0.23 \text{ g/g}$  และ  $2.4 \pm 0.05 \text{ g/g}$  ตามลำดับ มีค่าวอเตอร์แอกติวิตีและค่าความชื้นต่ำสุดเท่ากับ  $0.43 \pm 0.007$  และ  $6.04 \pm 0.94\%$  เซลล์โลสที่อบแห้งโดยวิธีเยือกแข็งที่สภาวะแตกต่างกันพบว่าอบแห้งที่อุณหภูมิ  $45^\circ\text{C}$  นาน 40 ชั่วโมงเป็นสภาวะอบแห้งที่ดีที่สุด คือ มีค่าการคืนรูป ค่าความสามารถการอุ้มน้ำ และค่าความสามารถในการกระจายตัวสูงที่สุดเท่ากับ  $31.3 \pm 0.51 \text{ g/g}$ ,  $9.8 \pm 0.10 \text{ g/g}$  และ  $1.31 \pm 0.17$  ตามลำดับ มีค่าวอเตอร์แอกติวิตีและค่าความชื้นต่ำสุดเท่ากับ  $0.33 \pm 0.007$  และ  $5.90 \pm 0.17\%$  การนำเซลล์โลสที่อบแห้งจากวิธีสุญญากาศมาผลิตเป็นสวาร โขเคียมคาร์บอกซีเมทิลเซลล์โลสที่สภาวะ

แตกต่างกัน พบว่าที่อัตราส่วนปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ 15% ต่อปริมาณโซเดียมโมโนคลอโรอะซิเตท 1.4% เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตโดยจะทำให้ได้สารที่ได้มีค่าการคืนรูป ค่าการละลาย ค่าความสามารถการอุ้มน้ำและค่าความสามารถในการกระจายตัวสูงที่สุดเท่ากับ  $26.2 \pm 1.44$  g/g  $77.2 \pm 1.09\%$   $26.6 \pm 1.15$  g/g และ  $0.11 \pm 0.005$  ตามลำดับ การนำเซลล์โลสที่อบแห้งจากวิธีเยือกแข็งมาผลิตเป็นสารโซเดียมคาร์บอกซิเมทิลเซลลูโลสที่สภาวะแตกต่างกัน พบว่าที่อัตราส่วนปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ 20% ต่อปริมาณโซเดียมโมโนคลอโรอะซิเตท 1% เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตโดยจะทำให้ได้สารที่ได้มีค่าการคืนรูป ค่าการละลาย ค่าความสามารถการอุ้มน้ำและค่าความสามารถในการกระจายตัวสูงที่สุดเท่ากับ  $33.1 \pm 0.05$  g/g  $83.4 \pm 0.44\%$   $25.1 \pm 0.16$  g/g และ  $0.134 \pm 0.008$  ตามลำดับ

**Independent Study Title** Vacuum and Freeze Drying Processes for Cellulose Produced by *Acetobacter xylinum* and Its Application

**Author** Miss Siripen Sirirojanaput

**Degree** Master of Science (Food Science and Technology)

**Independent Study Advisor** Dr. Tri Indrarini Wirjantoro

## ABSTRACT

The cellulose sheet from fermented bananas by *Acetobacter xylinum* at room temperature for 10 days contained  $2.71\pm 0.07\%$  carbohydrate,  $0.56\pm 0.10\%$  protein,  $0.04\pm 0.02\%$  fat,  $0.08\pm 0.02\%$  ash,  $1.14\pm 0.02$  insoluble dietary fibers,  $0.98\pm 0.08\%$  acid (in the form of acetic acid),  $96.58\pm 2.09\%$  moisture content and a color value expressed as  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  values of  $96.27\pm 0.58$ ,  $1.29\pm 0.50$  and  $2.78\pm 0.47$ , respectively. Drying the cellulose sheet using a vacuum drying method at different conditions found that the best condition was  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  for 15 hours. The drying cellulose had a high rehydration property of  $10.9\pm 0.23\text{ g/g}$ , the highest water holding capacity property of  $2.4\pm 0.05\text{ g/g}$ , the low  $a_w$  value of  $0.43\pm 0.007$  and the lowest moisture content of  $6.04\pm 0.94\%$ . Drying the cellulose sheet using a freeze drying method at different conditions found that the best condition was  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$  for 40 hours. The drying cellulose had a high rehydration property of  $31.3\pm 0.51\text{ g/g}$ , the highest water holding capacity property of  $9.8\pm 0.10\text{ g/g}$ , the highest dispersibility of  $1.31\pm 0.17$ , the low  $a_w$  value of  $0.33\pm 0.007$  and the lowest moisture content of  $5.90\pm 0.17\%$ . Production of sodium carboxymethylcellulose at different conditions from vacuum dried cellulose found that the best ratio of sodium hydroxide : sodium monochloroacetate was 15% : 1.4%. The sodium carboxymethylcellulose had a high rehydration property of  $26.2\pm 1.44\text{ g/g}$ , the highest solubility property of  $77.2\pm 1.09\%$ , the highest water holding capacity property of  $26.6\pm 1.15\text{ g/g}$  and the highest dispersibility of  $0.11\pm 0.005$ . For the production of sodium carboxymethylcellulose from freeze dried cellulose, it was found that the best ratio of sodium hydroxide : sodium monochloroacetate was 20% : 1%. The sodium carboxymethylcellulose had a high rehydration property of  $33.1\pm 0.05\text{ g/g}$ , the highest solubility property of  $83.4\pm 0.44\%$ , the highest water holding capacity property of  $25.1\pm 0.16\text{ g/g}$  and the highest dispersibility of  $0.134\pm 0.008$ .