

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์ และสารเคมี

##### 3.1 อุปกรณ์

เครื่องเขย่า : ศูนย์พัฒนาและบริการเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Shaking water bath : model 2563 บริษัท Forma Scientific  
Marietta, Ohio, USA.

เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge) : model Medifuge บริษัท Heraeus-  
christ, West Germany

เครื่องหมุนเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิ : model Varifuge K บริษัท Heraeus-  
Christ, West Germany

เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ : model UV-240 บริษัท Shimadzu, Japan

Scanning Electron Microscope : model JSM-T20 บริษัท JEOL, Japan

เครื่องวัด pH : model pH meter 220 บริษัท Corning, USA.

เครื่องปฏิกรณ์เอนไซม์ตั้งรูป : ประกอบขึ้นเองตามคำอธิบายในภาคผนวก ก-6

เครื่องวัดความขุ่น (turbidimeter) : model DRT-100D บริษัท H.F.  
Instruments, Division of Shaban Manufacturing, USA.

Infrared Spectrophotometer : model 440 บริษัท Shimadzu, Japan

##### 3.2 วัสดุและสารเคมี

ผ้าไนลอน : 0.018 กรัม/ตารางเซนติเมตร (รายละเอียดในภาคผนวก ก-8)

เอนไซม์โปรติเอส : NOVO Industri A/S Copenhagen Denmark (รายละเอียด  
ในภาคผนวก ก-5)

Aminopropyltriethoxysilane : Sigma Chemical Co., USA.

Boric acid : May & Baker Ltd., Dagenham, England

Bovine serum albumin : Sigma Chemical Co., USA.

Casein hammarsten : BDH Chemical Ltd., Poole, England

Coomassie brilliant blue G-250 : Fluka Chemie Ag., Switzerland

Copper sulfate : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Disodiumhydrogenphosphate : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Disodiumtetraborate : BDH Chemical Ltd., Poole, England

Ethanol : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Formic acid : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Glutaraldehyde : Fluka Chemie Ag., Switzerland

Hexamethylenetetramine : Fluka Chemie Ag., Switzerland

Hydrazine sulfate : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Hydrochloric acid : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Methylene blue : May & Baker Ltd., Dagenham, England

Methyl red : May & Baker Ltd., Dagenham, England

Phenolphthalein : May & Baker Ltd., Dagenham, England

Phosphoric acid : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Potassiumhydrogenphthalate : BDH Chemical Ltd., Poole, England

Potassium sulfate : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

2-Propanol : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Sodium acetate : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Sodiumdihydrogenphosphate : BDH Chemical Ltd., Poole, England

Sodium hydroxide : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Sulfuric acid : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Trichloroacetic acid : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

Tris (hydroxymethyl) aminomethane : E. Merck Ag. Darmstadt,  
Germany

L-tyrosine : E. Merck Ag. Darmstadt, Germany

3.3 ตัวอย่างเบียร์ที่ใช้ในการทดลอง ได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท ไทยอมฤต เบียร์เวอรี่ จำกัด โดยเก็บตัวอย่างเบียร์จากถังบ่ม 2 (ดูรูปที่ 2.1)