งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตลิปิดจากสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็กสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล โดยศึกษาในสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็กจำนวน 3 ไอโซเลท คือ KKU-S2, KKU-W7 และ KKU-W9 จากการศึกษาพบว่าสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็ก KKU-S2 สามารถเจริญและให้ปริมาณลิปิดสูงกว่าไอโซเลท KKU-W7 และ KKU-W9 โดยสภาวะเหมาะสมที่สาหร่ายสีเขียวขนาดเล็ก KKU-S2 มีการสะสมลิปิดสูงสุด คือ ในอาหารที่มีปริมาณไนโตรเจน ($NaNO_3$) 0.5 กรัม/ลิตร ปริมาณกลูโคส 50 กรัม/ลิตร หรือที่ค่าอัตราส่วน C/N เท่ากับ 280 ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 8 วัน โดยเซลล์ให้ปริมาณลิปิด 47.8% น้ำหนักแห้ง และอัตราการผลิตลิปิด 0.374 กรัมลิปิด/ลิตร/วัน เมื่อศึกษาแหล่งคาร์บอนอื่นพบว่าสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็ก KKU-S2 สามารถใช้กลีเซอรอล ไซโลส น้ำกากส่าและกากน้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอนเพื่อการเจริญและการผลิตลิปิดได้ และเมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของลิปิดที่สกัดได้โดยวิธีแก๊สโครมาโตรกราฟฟีพบว่าเป็นกรดไขมันชนิดสายยาวที่มีคาร์บอน 16 และ 18 อะตอม ซึ่งมีกรดสเตียริก กรดโอเลอิกและกรดปาล์มิติกเป็นองค์ประกอบหลัก โดยเป็นกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว 63.9 % และ 36.1% ของปริมาณกรดไขมันทั้งหมดตามลำดับ ซึ่งเป็นกรดไขมันที่พบเช่นเดียวกับที่พบในน้ำมันพืชและสามารถใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบที่มีศักยภาพเพื่อการผลิตไบโอดีเซล เมื่อศึกษาการผลิตไบโอดีเซลในรูปเอสเทอร์ของกรดไขมัน (fatty acid methyl etsers: FAME) ของน้ำมันที่สกัดจากเซลล์สาหร่ายแห้งโดยใช้กรดซัลฟุริคเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 30°C ความเร็วรอบในการกวนที่ 130 rpm เป็นเวลา 4 ชั่วโมง เมื่อใช้อัตราส่วนโมลของเมทานอลต่อน้ำมันเท่ากับ 50:1 ได้ปริมาณผลผลิตไบโอดีเซล (FAME) เท่ากับ 63% ของน้ำหนักของน้ำมันที่ใช้ เมื่อใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาได้ปริมาณผลผลิตไบโอดีเซลเท่ากับ 57% ของน้ำหนักน้ำมันที่ใช้

The aim of this research is to produce lipid from green microalgae for used as the potential feedstock for biodiesel production. The three microalgal isolates, namely KKU-S2, KKU-W7 and KKU-W9 were investigated for lipid production. Among 3 microalgal isolates were screened for high cellular lipid accumulation, isolate KKU-S2 was found to accumulate highest lipid on a cellular dry weight. The optimum conditions for lipid accumulation by isolate KKU-S2 under heterotrophic cultivation are obtains as follows: $NaNO_3$ as nitrogen source at 0.5 g/L and glucose as a carbon source at 50 g/L with C/N ratio at 280, at room temperature for 8 days. Under these conditions, isolate KKU-S2 accumulated lipids up to 47.8 % on a cellular dry weight and lipid production rate at 0.374 g/L/day. Then, under heterotrophic cultivation, various carbon sources were studies, the results show that the isolate KKU-S2 was utilized glycerol, xylose, distiller slop and molasses as a carbon source for cell growth and lipid production. Gas chromatography analysis revealed that lipids from the isolate KKU-S2 contain mainly long-chain fatty acids with 16 and 18 carbon atoms. The three major constituent fatty acids are stearic acid, oleic acid and palmitic acid that are comparable to conventional vegetable oils, the unsaturated fatty acids and saturated fatty acid amount to about 36.1% and 63.9% of total fatty acid, respectively. Based on these compositional data, microalgal lipids from the isolate KKU-S2 are a potential feedstock for biodiesel production. Biodiesel or fatty acid methyl ester (FAME) production was produce by tranesterification of extracted microalgal lipids using sulfuric acid and sodium hydroxide as catalysts, the reaction was carried out at 30°C with shaking speed at 130 rpm for 4 hours. After 4 hours of reaction with the molar ratio of methanol to oil at 50:1, base on oil weight, FAME yields are obtain at 63% and 57% using sulfuric acid and sodium hydroxide as catalysts, respectively.