

# การศึกษาแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดที่สามารถดูดซับเสียงได้<sup>1</sup>

เจนจิรา ขุนทอง\* และปิยาภรณ์ อรมต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

จังหวัดสงขลา 9000

\*อีเมล: Janearch.14@gmail.com

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดที่สามารถดูดซับเสียง โดยการทดลองจะศึกษาความยาวของเส้นใยและ ขนาดที่เหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นแผ่นผนัง (ความหนา 2 นิ้ว ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร, 15 x 15 เซนติเมตร และ 20 x 20 เซนติเมตร) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง และศึกษาในช่วงความถี่ของเสียงที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้ดี คือ ช่วงที่ 400 – 4,000 Hz

ผลการทดลองความสามารถในการดูดซับเสียงของเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดที่มีความหนา 2 นิ้ว รูปแบบที่จะทำเป็นผนังมี 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่ 1 คือ การตัดเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดเพื่อให้เส้นใยมีความยาวของเส้นที่สม่ำเสมอและเพื่อการยึดติดของตัวประสาน รูปแบบที่ 2 คือ การนำเส้นใยที่ได้ไม่ผ่านกระบวนการตัดใดๆ ใช้ความยาวของเส้นที่มี พบว่า แผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดสามารถดูดซับเสียงได้อยู่ที่ 400 – 1,400 Hz รูปแบบที่ 1 ความสามารถในการดูดซับเสียงอยู่ที่ 400 – 1,200 Hz หรืออยู่ที่ 2.6 – 7.8 dB, ส่วนรูปแบบที่ 2 ความสามารถในการดูดซับเสียงอยู่ที่ 400 – 1,400 Hz หรืออยู่ที่ 2.6 – 9 dB

<sup>1</sup> บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่องศึกษาแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดที่สามารถดูดซับเสียงได้ ซึ่งได้รับการสนับสนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้การสนับสนุน

จากผลการวิจัยดังกล่าวพบว่า การตัดเส้นใยทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซับเสียงน้อยกว่าแบบที่ไม่ได้ตัดเส้นใยและ ขนาด ความหนาทำให้เกิดการจัดวางแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกลูกตาลโตนดหลายๆรูปแบบที่ไม่ซ้ำกัน

**คำสำคัญ:** แผ่นผนังเส้นใยธรรมชาติ, ผนังเส้นใยเปลือกลูกตาลโตนด, ผนังเส้นใยที่สามารถดูดซับเสียง

# A Study of Sound Absorption Ability of Fiberboard from Palmyra Peel

**Janejira Khunthong\* and Piyaporn Oramut**

Faculty of Architecture, Rajamangala University of technology Srivijaya,  
Songkhla 9000, Thailand

\*e-mail: Janearch.14@gmail.com

## **Abstract**

The objective of the research is to study fiberboard from palmyra palm peel for sound absorbance. The experiment will study the appropriate lengths of fiber and sizes for fiberboard (thickness : 2 inch, size 10 x 10 cm, 15 x 15 cm, and 20 x 20 cm) to get the performance to absorb sound, and study in the frequency range of the human ear can be perceived well is the range of 400 - 4000 Hz.

The result of the test shows that ability to absorb sound of fiber from palmyra palm peel at 2 inches thickness. There are 2 types of Wallboard : the first form; Cutting the fibers from the eyelids to give the fibers have a uniform length of the line and for the adhesion of the binder. The second form; is the fiber has not undergone any cutting process, using the length of the fiber. It was found that the fibreboard from palmyra palm peel can absorb sound at 400 - 1,400 Hz. the first form, absorption capacity is 400 - 1,200 Hz or 2.6 - 7.8 dB. the first form, the sound absorption capacity is 400 - 1,400 Hz or 2.6 - 9 dB.

The results showed that fiber cutting results in sound absorbing performance less than does not cutting the fiber, the size and thickness cause

the several unique styles placement of the fibreboard from palmyra palm.

**Keywords:** Natural fibreboard, Fibreboard from palmyra palm peel, Sound absorption ability of fibreboard

## บทนำ

นวัตกรรมคือการนำสิ่งใหม่ๆ อาจเป็นแนวความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัย และได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงานได้ด้วย

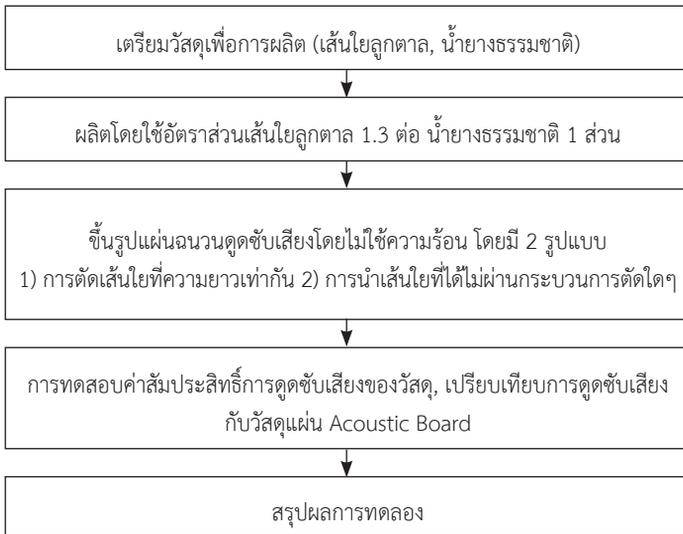
ในปัจจุบันมีงานวิจัยของหน่วยงานรัฐและสถานศึกษาในด้านการหาวัสดุทดแทนที่สามารถผลิตขึ้นได้ใหม่โดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์ การหาวัสดุทดแทนที่นำมาใช้นั้นเพื่อจะประหยัดพลังงานที่ใช้ในการผลิตวัสดุในขั้นตอนการผลิตและเป็นวัสดุที่ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม การนำวัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ทดแทนน่าจะช่วยให้การใช้พลังงานในการผลิตวัสดุสังเคราะห์ลดลง การหาวัสดุที่จะนำมาทดแทนการใช้ไฟเบอร์กลาส ซึ่งมีการใช้พลังงานในการผลิตสูงเพื่อหลอมแก้วในกระบวนการผลิตและทำให้เกิดมลพิษทางอากาศมากขึ้นด้วย จึงมีความคิดที่จะใช้เส้นใยธรรมชาติมาใช้ในการผลิตฉนวนป้องกันเสียง (Suriyan, 2007) เส้นใยเปลือกตาลโตนดเป็นเส้นใยธรรมชาติที่น่าจะสามารถนำมาทำเป็นแผ่นวัสดุที่ช่วยดูดซับเสียงได้ ซึ่งเส้นใยที่นำมาทำแผ่นวัสดุเพื่อใช้ทดลองก็ได้จากชาวบ้านที่มีอาชีพขึ้นตาลโตนด การนำเศษวัสดุที่เหลือจากการประกอบอาชีพกลับมาใช้ใหม่เพื่อเป็นการสร้างมูลค่าให้กับเศษวัสดุ

งานวิจัยนี้ จึงมีแนวคิดที่จะนำเส้นใยจากเปลือกลูกตาลโตนดที่เหลือจากการประกอบอาชีพ และน้ำยางธรรมชาติ ซึ่งเป็นวัสดุประสานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาทำการขึ้นรูปเป็นแผ่นผนังดูดซับเสียงจากเส้นใยจากเปลือกตาลโตนด เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เป็นการเพิ่มวัสดุทางเลือกใหม่ให้กับการก่อสร้างเป็นการสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนและเพื่อนำแนวทางไปประยุกต์ใช้ต่อไป

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการผลิตฉนวนดูดซับเสียงจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ผ่านมา พบว่า มีความสำเร็จในการผลิตฉนวนดูดซับเสียงจากวัสดุเหลือทิ้งธรรมชาติ เช่น เส้นใยทางใบปาล์ม โยมะพร้าว (Thanompong, 2009; Suriyan, 2007) เป็นต้น แต่ยังไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดนำมาทำเป็นฉนวนดูดซับเสียง ดังนั้น จึงนำมาผลิตเป็นแผ่นฉนวนดูดซับเสียงเพื่อลดเสียงภายในห้อง

## กรอบแนวความคิดและกระบวนการสร้างสรรค์/วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโดนดที่สามารถดูดซับเสียงได้ เพื่อการทดสอบประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง มีขั้นตอนการทำงานวิจัยคือ 1) การเตรียมวัสดุเพื่อการผลิต (เส้นใยลูกตาล, น้ำยางธรรมชาติ) และแม่แบบเพื่อการผลิต 2) ทาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิต 3) ผลิตต้นแบบเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานวิจัย

### 1. ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

1.1 รวบรวมเส้นใยจากอำเภอสิงขร จังหวัดสงขลา หลังจากเหลือทิ้งจากการประกอบอาชีพและลูกที่แตกจากต้น 1) โดยการนำลูกตาลดังกล่าวไปแช่น้ำเพื่อให้เส้นใยนิ่มและอ่อนตัว 2) จัดขั้วตาลและเปลือกลูกตาลออก 3) ตัดเส้นใยออกจากผล 4) นำเส้นใยที่ตัดแล้วแช่น้ำต่อ 5) ล้างทำความสะอาดเส้นใยจนน้ำที่ล้างใส 6) นำเส้นใยตากแดดให้แห้ง



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการยี่เส้นใยลูกตาล (การเตรียมเส้นใยลูกตาล)

### 1.2 วัสดุประสานน้ำยางธรรมชาติ



ภาพที่ 3 น้ำยางธรรมชาติ (น้ำยางพารา)

1.3 นำเส้นใยที่ตากแดดแห้งแล้วมาต้มด้วยน้ำเปล่า เป็นการทำความสะอาดเส้นใย ที่อุณหภูมิ 90 - 100 องศาเซลเซียส เพื่อเป็นการแยกเส้นใยให้เรียงตัวกันอย่างสม่ำเสมอมากขึ้น เมื่อต้มแล้ว นำมาแช่น้ำสะอาดอีกครั้งเพื่อแยกส่วนไม่ใช่เส้นใยออก นำไปตากแดดให้แห้ง



ภาพที่ 4 แสดงการต้มเส้นใยลูกตาล

1.4 นำเส้นใยที่ตากแดดแห้งแล้วมาตัดที่ความยาว เฉลี่ย 1 - 2 เซนติเมตร เนื่องจากเส้นใยลูกตาลมีความยาวเฉลี่ย 11.15 เซนติเมตร เป็นเส้นใยที่มีความยาวและ ไม่มีความสม่ำเสมอ อาจทำให้น้ำยางธรรมชาติไม่สามารถประสานกับเส้นใยได้อย่างสม่ำเสมอ จึงต้องทำการย่อยเส้นใยด้วยวิธีการสับเส้นใยให้สั้นลง เพื่อเพิ่มพื้นที่สัมผัสระหว่างเส้นใย ลูกตาลและน้ำยางธรรมชาติให้มากขึ้น และช่วยให้เส้นใยกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอมากขึ้น ทำให้การยึดเกาะกันระหว่างเส้นใยลูกตาลและน้ำยางธรรมชาติยึดเกาะกันได้ดีขึ้น



ภาพที่ 5 แสดงการชั่งน้ำหนักเส้นใยลูกตาลจากการคำนวณปริมาณตามความหนาแน่นที่กำหนด

1.5 ชั่งน้ำหนักเส้นใยด้วยการคำนวณความหนาแน่นเส้นใยลูกตาลที่ โดยใช้ อัตราส่วนเส้นใยลูกตาล 1.3 ส่วน ต่อน้ำยางธรรมชาติ 1 ส่วน



ภาพที่ 6 แสดงการชั่งน้ำหนักเส้นใยลูกตาลจากการคำนวณปริมาณตามความหนาแน่นที่กำหนด

### ตารางที่ 1 แสดงความหนาแน่นของเส้นใยลูกตาลและปริมาณเส้นใยลูกตาล

ความหนาแน่นของเส้นใยลูกตาล (กก./ลบ.ม.)	ปริมาณเส้นใย (กรัม)
150	120
200	160
250	200
300	240
350	280

1.6 คำนวณปริมาณน้ำยารพารา ชั่งน้ำหนัก จากการทดลองผลิตในเบื้องต้น พบว่า อัตราส่วนการขึ้นรูปจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการขึ้นรูปเส้นใย การผลิตแผ่นฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยลูกตาล ได้ทำการขึ้นรูปแผ่นฉนวนที่อัตราส่วน เส้นใยตาลโดนด 1.3 ส่วนต่อ น้ำยารพาราชาติ 1 ส่วน จึงได้ทดลองทำการขึ้นรูปด้วยอัตราส่วนเดียวกัน พบว่า สามารถขึ้นรูปได้ (Ratanakorn, 2015)

### ตารางที่ 2 แสดงอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูปแผ่นฉนวนกันความร้อน

อัตราส่วน	การขึ้นรูป	ความสามารถในการขึ้นรูป	
		เส้นใยลูกตาล	น้ำยารพาราชาติ
3	1	ไม่ได้	ไม่สามารถขึ้นรูปได้
2	1	ไม่ได้	ไม่สามารถขึ้นรูปได้
1.5	1	ได้	สามารถขึ้นรูปได้ แต่สภาพการยึดเกาะไม่ดี สามารถดัดโค้งได้
1.4	1	ได้	สามารถขึ้นรูปได้ แต่สภาพการยึดเกาะไม่ดี สามารถดัดโค้งได้
1.3	1	ได้	สามารถขึ้นรูปได้ดี สภาพการยึดเกาะดี สามารถงอโค้งได้
1.2	1	ได้	สามารถขึ้นรูปได้ดี สภาพการยึดเกาะดี สามารถงอโค้งได้

1.7 ชั่งน้ำหนักนํ้ายางธรรมชาติตามอัตราส่วนจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูปเส้นใย วางทิ้งไว้ประมาณ 5 - 10 นาที เพื่อไล่แอมโมเนียที่รักษาสภาพนํ้ายางธรรมชาติ จากการทดลองผลิตในเบื้องต้น อัตราส่วนในการขึ้นรูปแผ่นฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยลูกตาลและนํ้ายางธรรมชาติ ที่อัตราส่วนเส้นใยลูกตาล 1.3 ส่วนต่อนํ้ายางธรรมชาติ 1 ส่วน (Ratanakorn, 2015)

### ตารางที่ 3 แสดงปริมาณเส้นใยลูกตาลและนํ้ายางธรรมชาติ

ปริมาณเส้นใย (กรัม)	นํ้ายางธรรมชาติ (กรัม)
120	93
160	124
200	154
240	185
280	216

## 2. กระบวนการอัดแผ่นวัสดุ

2.1 นำเส้นใยลูกตาลกับนํ้ายางธรรมชาติที่ชั่งได้มาผสมกันขึ้นรูปในบล็อกเหล็ก ด้วยวิธีการฉีดพ่นประสานเพื่อการสัมผัสของนํ้ายางและเส้นใยเข้ากันได้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดเกาะของวัสดุประสานนํ้ายางธรรมชาติและเส้นใยลูกตาล



ภาพที่ 7 การนำเส้นใยลูกตาลกับนํ้ายางธรรมชาติที่ชั่งได้มาผสมกันขึ้นรูปในบล็อกเหล็ก ด้วยวิธีการฉีดพ่นประสาน

2.2 นำบล็อกเหล็กไปใส่ในเครื่องกดอัด เพื่อบีบให้แผ่นเหล็กทั้งสองอัดเส้นใย ลูกตาลให้มีขนาดตามที่ต้องการ กว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร, กว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร และกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตรหนา 5 เซนติเมตร



ภาพที่ 8 แสดงการนำบล็อกเหล็กไปใส่ในเครื่องกดอัด

2.3 กดทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เพื่อให้เส้นใยลูกตาลและน้ำยางธรรมชาติคงรูปตามบล็อกที่ขึ้นรูปและมีความแข็งตัวคงรูป



ภาพที่ 9 แสดงการกดอัดด้วยเครื่องอัดที่ไม่ใช้ความร้อนกดทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

2.4 เมื่อได้แผ่นผนังจากใยลูกตาลโดนดแล้ว นำมาตัดให้เป็นวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลางที่ 10 เซนติเมตร ก่อนนำเข้าเครื่องทดสอบด้านการดูดซับเสียง



ภาพที่ 10 แสดงชิ้นงานทดสอบ

### 3. กระบวนการทดสอบคุณสมบัติด้านการดูดซับเสียง

3.1 การทดสอบคุณสมบัติด้านการดูดซับเสียง ก่อนนำเข้าเครื่องทดสอบได้ ชั่งน้ำหนักและวัดขนาดของตัวชิ้นงาน ก่อนการทดสอบ หลังจากนั้นนำชิ้นตัวอย่างเข้าเครื่องทดสอบคุณสมบัติด้านการดูดซับเสียง

#### ตารางที่ 4 แสดงสี ความหนา น้ำหนักของชิ้นตัวอย่าง

ลำดับ	ชื่อชิ้นงาน	สีกราฟทดสอบเสียง	ความหนา (mm)	น้ำหนัก (g)	ลักษณะ
1	ใยตาลเล็ก 1	ดำ	38.41	66.5	ตัดเส้นใย
2	ใยตาลเล็ก 2	แดง	43.55	66.2	
3	ใยตาลเล็ก 3	เขียว	43.94	71.7	
4	ใยตาลเล็ก 4	เหลือง	53.64	120.2	ไม่ตัดเส้นใย
5	ใยตาลเล็ก 5	ฟ้า	53.41	84.2	



ภาพที่ 11 แสดงการใช้เครื่องทดสอบ

## การอภิปรายผล

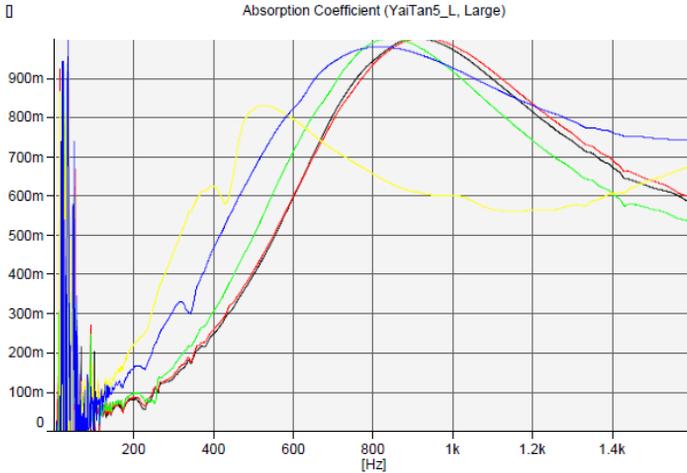
จากการทดลองทำการขึ้นรูปแผ่นผนังดูดซับเสียงจากเส้นใยลูกตาลโตนด กับ น้ำยางธรรมชาติขนาด 1) ขนาด กว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร หนา 2 นิ้ว 2) ขนาด กว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร หนา 2 นิ้ว 3) ขนาด กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร หนา 2 นิ้ว และเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ที่ใช้ในการทดสอบ โดยใช้อัตราส่วนเส้นใยลูกตาลโตนด 1.3 ส่วน ต่อน้ำยางธรรมชาติ 1 ส่วน สามารถแบ่งขั้นตอน ออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมเส้นใยลูกตาลโตนดทั้งแบบการตัดเส้นใยและไม่ได้ ตัดเส้นใยและน้ำยางธรรมชาติ 2) การขึ้นรูปแผ่นผนังดูดซับเสียงทั้ง 2 แบบ 3) การทดสอบ แผ่นผนังดูดซับเสียง ซึ่งผลการวิจัยมีดังนี้

1) การขึ้นรูปแผ่นผนังดูดซับเสียงจากเส้นใยตาลโตนด ขนาดของแผ่นที่กำหนด เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร หนา 2 นิ้ว ที่ใช้ในการทดสอบ

ตารางที่ 5 แสดงความหนาและน้ำหนักของแผ่นผนังดูดซับเสียง

ลำดับ	ความหนา (mm)	น้ำหนัก (g)	รูปแบบ
1	38.41	66.5	ตัดเส้นใย
2	43.55	66.2	ตัดเส้นใย
3	43.94	71.7	ตัดเส้นใย
4	53.64	120.2	ไม่ตัดเส้นใย
5	53.41	84.2	ไม่ตัดเส้นใย

## 2) กราฟแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติด้านการดูดซับเสียง



ภาพที่ 12 แสดงความสามารถในการดูดซับเสียง

สรุปผลจากกราฟ คิดที่ระยะ 400 Hz สีน้าเงินมีช่วงในการดูดซับเสียงที่กว้างที่สุดในขณะที่สีเหลืองเริ่มที่ความอ่อน แต่ช่วงแคบกว่า และในขณะเดียวกัน สีดำ สีแดงและ สีเขียว ก็ถือว่าดูดซับเสียงเช่นกัน แต่เริ่มที่ความถี่หลังสีเหลืองกับสีน้ำเงิน จึงทำให้สีน้ำเงินมีค่าความสามารถในการดูดซับเสียงดีที่สุดใน

ผลการทดลองความสามารถในการดูดซับเสียงของเส้นใยจากเปลือกลูกตาลโตนด ที่ความหนา 2 นิ้ว รูปแบบที่จะทำเป็นผนังมี 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่ 1 คือ การตัดเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดเพื่อให้เส้นใยมีความยาวของเส้นที่สม่ำเสมอและเพื่อการยึดติดของตัวประสาน รูปแบบที่ 2 คือ การนำเส้นใยที่ได้ไม่ผ่านกระบวนการตัดใดๆ ใช้ความยาวของเส้นที่มี พบว่า แผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกลูกตาลโตนดสามารถดูดซับเสียงได้อยู่ที่ 400 – 1,400 Hz รูปแบบที่ 1 ความสามารถในการดูดซับเสียงอยู่ที่ 400 – 1,200 Hz 2.6 – 7.8 dB และการดูดซับเสียงเริ่มต่ำลง ส่วนรูปแบบที่ 2 ความสามารถในการดูดซับเสียงอยู่ที่ 400 – 1,400 Hz 2.6 – 9 dB และการดูดซับเสียงเริ่มต่ำลง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ

วัสดุที่มีอยู่ในท้องตลาด สามารถดูดซับเสียงได้ในระดับหนึ่ง อาจจะไม่ดีเท่าแต่ก็ไม่ได้ด้อยกว่าวัสดุที่มีตามท้องตลาด



ภาพที่ 13 แสดงการนำชิ้นงานมาทำเป็นผนัง

ได้ชิ้นงานต้นแบบที่สามารถนำไปใช้งาน และรูปแบบในงานจัดวางชิ้นงานไม่มีรูปแบบตายตัวขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานในการจัดวาง

### วิจารณ์ผลการทดลอง

#### 1) ค่าการดูดซับเสียงสะท้อน (SOUND REFLECTION)

การทดลองแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโดนด พบว่า ความหนาแน่นและความหนาของแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโดนดมีผลต่อการดูดซับเสียงสะท้อน โดยมีการเพิ่มความหนาที่ความหนาแน่นเดียวกันน่าจะส่งผลให้การดูดซับเสียงสะท้อนดีขึ้นด้วยเช่นกันและหากส่วนที่ความหนาแน่นต่างกันจะมีความสามารถในการดูดซับเสียงมากในฉนวนที่ความหนาแน่นสูง เนื่องแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโดนดที่มีความหนาแน่นน้อยมีช่องว่างอากาศมากกว่า ทำให้เสียงสะท้อนที่แผ่นผนังกลับมายังตัวรับเสียงได้มากกว่าแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโดนดที่มีความหนาแน่นมากช่องว่างอากาศระหว่างเส้นใยอัดตัวกันแน่นกว่า ทำให้พลังงานเสียงถูกดูดซับไว้มากกว่า จึงสะท้อนกลับมายังตัวรับมีค่าลดลง

ผลจากการทดลองการดูดซับเสียงสะท้อน ที่มีความหนาแน่นเดียวกัน การเพิ่มความหนาเพิ่มค่าการดูดซับเสียงสะท้อนได้ดีกว่ามากโดยที่มีความหนา 2 นิ้ว

## 2) ค่าการดูดซับเสียงส่งผ่าน (SOUND TRANSMISSION LOSS)

การทดสอบแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนด พบว่า ความหนาแน่นและความหนาของแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนด มีผลต่อการดูดซับเสียงส่งผ่าน โดยการเพิ่มขึ้นของความหนาที่ความหนาแน่นเดียวกันส่งผลให้การดูดซับเสียงส่งผ่านดีขึ้น และหากส่วนที่ความหนาแน่นต่างกันจะมีความสามารถในการดูดซับเสียงส่งผ่านในฉนวนที่ความหนาแน่นสูงเนื่องแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดที่มีความหนาแน่นน้อยมีช่องว่างอากาศมากกว่าทำให้เสียงส่งผ่านที่แผ่นผนังกลับมายังตัวรับเสียงได้มากกว่าแผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดที่มีความหนาแน่นมาก ช่องว่างอากาศระหว่างเส้นใยอัดตัวกันแน่นกว่า ทำให้เสียงส่งผ่านกระทบกับเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดมากกว่า ทำให้พลังงานเสียงถูกดูดซับไว้มากกว่า จึงส่งผ่านกลับมายังตัวรับมีค่าลดลง

ผลจากการทดลองการดูดซับเสียงส่งผ่าน ที่มีความหนาแน่นเดียวกัน การเพิ่มขึ้นของความหนามีค่าการดูดซับเสียงส่งผ่าน (SOUND TRANSMISSION LOSS) ได้มากขึ้น แสดงว่าเสียงส่งผ่านได้น้อยลง

## สรุปผลการทดลอง

จากกราฟที่ได้จะเห็นว่าเส้นสีน้ำเงินมีช่วงในการดูดซับเสียงที่กว้างที่สุด ในขณะที่สีเหลืองเริ่มที่ความอ่อน แต่ช่วงแคบกว่า และในขณะเดียวกัน สีดำ สีแดง และ สีเขียว ก็ถือว่าดูดซับเสียงเช่นกัน แต่เริ่มที่ความถี่หลังสีเหลืองกับสีน้ำเงิน จึงทำให้สีน้ำเงินมีค่าความสามารถในการดูดซับเสียงดีที่สุด ซึ่งจะทำให้เห็นว่าเส้นสีน้ำเงิน สีเขียว สีดำและสีแดงที่มีความหนาและน้ำหนักใกล้เคียงกันมีความสามารถในการดูดซับเสียงที่ใกล้เคียงกัน เพราะอาจจะเกิดจากกระบวนการอัดขึ้นรูปที่มีผลต่อขนาดและน้ำหนักที่เกิดขึ้น ส่วนเส้นสีเหลืองที่มีค่าความสามารถในการดูดซับเสียงได้น้อยที่สุดน่าจะมีผลมาจากกระบวนการอัดขึ้นรูปเช่นกัน

ผลจากการทดลองจะเห็นว่า แผ่นผนังเส้นใยจากเปลือกตาลโตนดสามารถดูดซับเสียงได้

### ข้อเสนอแนะ

- 1) เมื่อได้เส้นใยลูกตาลมาแล้วควรเก็บไว้ที่แห้งสนิทหรือควรนำเส้นใยไปอบแห้งก่อนที่จะนำเส้นใยมาใช้ในการขึ้นรูป เนื่องจากเส้นใยลูกตาลเป็นเส้นใยเซลลูโลสธรรมชาติ ชนิดหนึ่งที่มีปริมาณความชื้นและน้ำอยู่จึงควรเก็บในที่แห้ง ถ้าเก็บไม่ดีอาจจะส่งผลต่อการทดสอบด้านปริมาณความชื้นหรืออัตราการดูดซึมน้ำ
- 2) การผลิตก่อนการกดอัดควรใช้แผ่นกระดาษขอบขนมปังหรือแผ่นพลาสติก เพื่อป้องกันการติดเมื่อดึงแผ่นออกจากบล็อกหรือเครื่องกดอัดแบบไม่ใช้ความร้อน
- 3) ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากฝีมือแรงงานอาจส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบที่ได้ ดังนั้น จึงควรมีกรรมวิธีในการผลิตที่ได้มาตรฐานเพื่อให้สามารถควบคุมการกระจายตัวและความสม่ำเสมอของเส้นใยตลอดจนการควบคุมแรงอัดที่ใช้อัดแผ่นให้คงที่และแน่นอนได้มากขึ้น
- 4) เส้นใยที่ใช้ในการทดสอบการดูดซับเสียงไม่ควรตัดให้มีขนาดที่เท่ากันเพราะจะทำให้ค่าความสามารถในการดูดซับเสียงน้อยลง
- 5) ควรนำไปอบให้แห้งสนิทเพราะความชื้นอาจจะมีผลต่อการทดลอง
- 6) ควรมีการนำไปทดสอบในสภาพแวดล้อมจริง เพื่อให้เห็นผลลัพธ์ที่ดีขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

## References

- Chantharaamporn, Y. (2009). *Phanang yai kluai* [Banana Fiber Panels] (Master's Thesis, Kasetsart University).
- Hancharoen, K. (2013). *Kan wat kha sa phap kan nam khwam roṅ khong chanuan kan khwam roṅ chak senyai sapparot duai withikan sop klap thang trong* [Measuring Thermal Conductivity of Thermal Insulation from Cellulose Fiber of Pineapple by The Direct Traceability Method]. (Master' Thesis, Kasetsart University).
- Kudngaongarm, P. (2006). *Kanphalit phæn phanang phainai akhan thi tham chak ton thup* [Production of Interior Partition from Typha sp ; Family Thpfaceae]. (Master's Thesis, Kasetsart University).
- Nor, M.J.M., Jamaludin, N. & Tamiri, F.M. (2004). *A preliminary study of 70 sound absorption using multi-layer coconut coir fiber*. Malaysia: University Kebangsaan Malaysia.
- Phisudsiang, C. (2011). *Prasitthiphap kan pongkan khwam roṅ khong chanuan bai yangphara* [Energy - Efficient of insulation produced from rubber leaf]. (Master Thesis, Chulalongkorn University).
- Ratanakorn, S. (2015). *Kanphalit phæn chanuan kan khwam roṅ chak senyai luktan* [Thermal Insulation Produced from Sugar Palm Fiber]. (Master's Thesis, Kasetsart University).
- Siripetch, P. (2007). *Phæn dutsap siang chak sang khaophot* [Sound absorption Material from corn cob]. (Master's Thesis, Kasetsart University).
- Suriyan, S. (2007). *Phæn chanuan kan siang chak yai maphrao* [Sound Insulation Material from Coconut Fiber]. (Master's Thesis, Kasetsart University).

- Sharp, B.H. (1978). Prediction Methods for the Sound Transmission of Building Elements. *Noise Control Engineering*, 11(2), 53-63.
- Thanompong, T. (2009). *Senyai thang bai pam at phæn samrap dut sap siang* [Palm Fiber Acoustic Board]. (Master's Thesis, Kasetsart University).