

หัวข้อวิจัย	การแปรรูปวัสดุเหลือทิ้งจากมะพร้าวเพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรม
ผู้ดำเนินการวิจัย	ผศ.ดร.ฐิตินาถ สุขคนเขตร์
	ผศ.ดร.จันทร์สัจ วุฒิสัตย์วงศ์กุล
	ผศ.วันปิติ ธรรมศรี
	นายวีรชน ภูหินกอง
	ผศ.ดร.ทัศนีย์ ทองก้านเหลือง
	ดร.นครินทร์ ศรีสุวรรณ
	นายกิตติศักดิ์ บัวศรี
หน่วยงาน	หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ปี พ.ศ.	2560

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแปรรูปวัสดุเหลือทิ้งจากมะพร้าว ได้แก่ กะลามะพร้าว และเส้นใยมะพร้าว เพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรม โดยการนำกะลามะพร้าวมาแปรรูปเป็น ถ่านกัมมันต์ เพื่อใช้ในการดูดซับโลหะหนักในน้ำเสียจากอุตสาหกรรม และนำเส้นใยมะพร้าวมาผลิต เป็นแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษี เพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนไม้ ในการสังเคราะห์ถ่าน กัมมันต์จะเผากะลามะพร้าวที่อุณหภูมิ อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้น กระตุ้นทางเคมีด้วยโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1 โมลาร์ อัตราส่วนถ่านต่อสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 1:3 กระตุ้นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเผากระตุ้นที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส ที่สภาวะนี้ให้ค่า ไอโอดีนนัมเบอร์สูงสุดเท่ากับ 503.45 มิลลิกรัมต่อกรัม จากการศึกษาการดูดซับตะกั่วและแคดเมียม ในน้ำเสียสังเคราะห์พบว่า ถ่านกัมมันต์มีประสิทธิภาพในการดูดซับตะกั่วและแคดเมียมร้อยละ 98.33 และ 57.88 ตามลำดับ

ในการขึ้นรูปแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษี ใช้อัตราส่วนเส้นใยมะพร้าว:ต้น รูปฤาษี เท่ากับ 50:50 โดยน้ำหนักเส้นใยแห้ง ความหนาแน่นของแผ่นใยไม้อัด 600 kg/m^3 และความหนาของแผ่นใยไม้อัด 15 mm. การขึ้นรูปแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษีนี้ ใช้กาวที่เป็นสารยึดติดแตกต่างกัน 2 ชนิด คือ กาวสังเคราะห์ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน (UF) และกาวสังเคราะห์ ไอโซไซยาเนตเรซิน (pMDI) ที่ปริมาณ 10% จากนั้นนำแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้น รูปฤาษีไปทดสอบสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (มอก. 876-2547) พบว่าแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษีที่ใช้กาวสังเคราะห์ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ เรซิน มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ $658.25 \pm 0.23 \text{ kg/m}^3$ ค่าความชื้นเท่ากับ $9.38 \pm 0.31 \%$ ค่า การพองตัวตามความหนาเท่ากับ $19.29 \pm 0.31 \%$ และมีค่าสมบัติเชิงกล คือ ค่าความต้านทานแรงดัด

เท่ากับ 13.76 ± 0.32 MPa ค่ามอดุลัสยืดหยุ่นเท่ากับ 1182 ± 0.33 MPa ค่าความต้านแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าเท่ากับ 0.38 ± 0.33 MPa และค่าความแข็งแรงการยึดเหนี่ยวของตะปูเกลียวด้านผิวเท่ากับ 363.59 ± 0.32 N ส่วนแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษีที่ใช้กาวสังเคราะห์ไอโซไซยาเนตเรซิน มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 669.22 ± 0.25 kg/m³ ค่าความชื้นเท่ากับ $8.54 \pm 0.33\%$ ค่าการพองตัวทางความหนาเท่ากับ 12.45 ± 0.32 % และมีค่าสมบัติเชิงกล คือ ค่าความต้านทานแรงดัดเท่ากับ 15.41 ± 0.31 MPa ค่ามอดุลัสยืดหยุ่นเท่ากับ 1369 ± 0.32 MPa ค่าความต้านแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าเท่ากับ 0.74 ± 0.34 MPa และค่าความแข็งแรงการยึดเหนี่ยวของตะปูเกลียวด้านผิวเท่ากับ 368.75 ± 0.33 N ซึ่งแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษีที่ใช้กาวทั้งสองชนิดมีสมบัติผ่านมาตรฐาน มอก. 876-2547 ยกเว้นค่ามอดุลัสยืดหยุ่นมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ ไม่น้อยกว่า 1600 MPa และค่าการพองตัวตามความหนาของแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษีที่ใช้กาวสังเคราะห์ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ ไม่เกิน 12% นอกจากนี้เมื่อนำแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษีไปทดสอบสมบัติเชิงความร้อนตามมาตรฐาน ASTM C 177-2010 พบว่าค่าการนำความร้อนและค่าความต้านทานความร้อนของแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษีที่ใช้กาวสังเคราะห์ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน เท่ากับ 0.045 w/m.k และ 0.1574 m².k/w ตามลำดับ ส่วนแผ่นใยไม้อัดจากเส้นใยมะพร้าวผสมต้นรูปฤาษีที่ใช้กาวสังเคราะห์ไอโซไซยาเนตเรซิน ค่าการนำความร้อนและค่าความต้านทานความร้อนเท่ากับ 0.175 w/m.k และ 0.1211 m².k/w ตามลำดับ

Research Title	The Processing of the Wastes from Coconut for Using in Industrial
Researcher	Thitinat Sukonket, Ph.D. Jantharat Wutisatwongkul, D.Eng. Wanpiti Thamsri Veerachon Phuhinkong ThadsaneeThongkanluang, D.Eng. Nakarin Srisuwan, Ph.D. Kittisak Buasri
Organization	Occupational Health and Safety Science Faculty of Science and Technology Suan Dusit University
Year	2017

This research aims to study the reforming of waste materials from the coconut for the beneficial in industrial. The coconut shell was used as the raw material for activated carbon synthesise for the heavy metal adsorption in waste water. Whereas the coir was mixed with Cattail and used as the plywood. The coconut shell was pisolized at 400 °C for 1 h and then activated by 1M sodium chloride solution at the ratio of char:NaCl 1:3 for 24 h and carbonized at 700°C. This condition yields the highest iodine number at 503.45 mg/g. From the study of adsorption of Lead (II) and cadmium (II) in the synthetic wastewater. It was found that the activated carbon from coconut shell showed the efficiency adsorptopn percentages of Lead (II) and cadmium (II) at 98.333 and 57.88 respectively.

Coconut fiber was used as the raw material for fiberboard. The process of fiberboard forming from coconut fiber mixed with *Typha angustifolia* fiber was produced at 50:50 by dry fiber weight. The density of fiberboard was 600 kg/m³ and the thickness was 15 mm. There were 2 kinds of adhesive used in these coconut fiber mixed with *Typha angustifolia* fiber board forming for comparison study, synthetic Urea Formaldehyde resin (UF) and synthetic Isocyanate resin (pMDI) at 10%

concentration. Fiberboard from coconut fiber mixed with *Typha angustifolia* fiber was then tested the properties follow the TIS.876-2547 standard test method. The test results found that fiberboard which used Urea Formaldehyde resin adhesive had the averaged density of $658.25 \pm 0.23 \text{ kg/m}^3$, $9.38 \pm 0.31\%$ humidity, $19.29 \pm 0.31\%$ of water absorption and thickness swelling and the mechanical properties such as flexural resistance was $13.76 \pm 0.32 \text{ MPa}$, the modulus of elasticity was $1182 \pm 0.33 \text{ MPa}$, the tensile strength perpendicular to the surface was $0.38 \pm 0.33 \text{ MPa}$, and the strength of the binding screws on the surface was $363.59 \pm 0.32 \text{ N}$. On the same way the fiberboard which used Isocyanate resin adhesive had the averaged density of $669.22 \pm 0.25 \text{ kg/m}^3$, $8.54 \pm 0.33 \%$ humidity, $12.45 \pm 0.32 \%$ of water absorption and thickness swelling and the mechanical properties such as flexural resistance was $15.41 \pm 0.31 \text{ MPa}$, modulus of elasticity was $1369 \pm 0.32 \text{ MPa}$, the tensile strength perpendicular to the surface was $0.74 \pm 0.34 \text{ MPa}$, and the strength of the binding screws on the surface was $368.75 \pm 0.33 \text{ N}$. Both of fiberboard from coconut fiber mixed with *Typha angustifolia* fiber was passed the TIS .876-2547 specification except the modulus of elasticity value which were below the standard level of not less than 1600 MPa and the water absorption and thickness swelling of fiberboard used Urea Formaldehyde resin adhesive was over the specification value of not over 12%. Besides, fiberboard was tested of heat properties by ASTM C 177-2010. Heat conductivity and resistance of fiberboard from coconut fiber mixed with *Typha angustifolia* fiber with Urea Formaldehyde resin adhesive were 0.045 w/m.k and $0.1574 \text{ m}^2.\text{k/w}$ respectively. When those for fiberboard from coconut fiber mixed with *Typha angustifolia* fiber with Isocyanate resin adhesive were 0.175 w/m.k and $0.1211 \text{ m}^2.\text{k/w}$ respectively.