

โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษากรรมวิธีการผลิตไม้โอเอสแอล (Oriented Strand Lumber, OSL) จากเศษไม้ยางพารา รวมทั้งออกแบบและสร้างเครื่องจักรสำหรับผลิตในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังได้ใช้เครื่องจักรที่พัฒนาขึ้นสำหรับดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่างๆ ต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ การดำเนินการวิจัยได้ศึกษารูปทรงของต้นยางพารา ประเภทและปริมาณของเศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดฟันต้นยางพาราในสวน รวมทั้งศึกษาขนาดและลักษณะของกึ่งที่ให้ผลผลิตแถบไม้มากที่สุด และได้ดำเนินการสร้างเครื่องจักรในห้องปฏิบัติการ 3 เครื่องรวมทั้งได้จัดซื้อเครื่องผลิตแถบไม้จากประเทศแคนาดาและเครื่องอัดไฮโดรลิกจำนวนสองเครื่องจากประเทศเดนมาร์ก การใช้เครื่องข้างต้นศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่างๆ มี 4 เรื่อง เรื่องแรกค้นหาปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตโอเอสแอลโดยวางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลที่ใช้สามปัจจัย คือ ชนิดกาว (กาวไอโซไซยานเนต และกาวฟีนอล) ปริมาณกาว (ร้อยละ 3, 6 และ 9) และความยาวแถบไม้ (60, 100, และ 140 มม.) เรื่องที่สองศึกษาผลกระทบของการเรียงแถบไม้ต่อความแข็งแรงของโอเอสแอลโดยเลือกปัจจัย มุมการเรียงเส้น (3 แบบ) และความยาวของแถบไม้ (50, 100, และ 150 มิลลิเมตร) เรื่องที่สาม ตรวจสอบผลกระทบของความร้อน (130, 160, 190 และ 220 °ซ) และเวลาให้ความร้อน (30, 70, 110 และ 150 นาที) แก่แถบไม้ต่อสมบัติของโอเอสแอล เรื่องที่สี่ ได้ทดลองหาผลกระทบของกาวผสมระหว่างกาวฟีนอลและกาวไอโซไซยานเนต (อัตราส่วน 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) ต่อสมบัติของโอเอสแอล

ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า ต้นยางพาราพันธุ์ FRIM 600 ซึ่งนิยมปลูกในภาคใต้ มีอัตราส่วนในแนวตั้งของเรือนยอดต่อลำต้นเท่ากับสองต่อหนึ่ง ลำต้นส่วนเปลือกสูงเฉลี่ย 3.5 เมตร ตัดเป็นไม้ท่อนยาว 1.20 เมตร ได้ 3 ท่อน ส่วนกึ่งที่เหลือเป็นเศษไม้รวมกับเศษไม้จากการแปรรูปในโรงงานมีมากถึงร้อยละ 75 ของเนื้อไม้หนึ่งต้น กึ่งไม้ที่ให้ผลผลิตแถบไม้สูงสุดควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตรและปลอดตำหนิ เครื่องจักรที่ออกแบบและสร้าง ได้แก่ เครื่องอบแบบถังหมุน เครื่องตากกาวแบบถังหมุน และเครื่องเรียงเส้นแบบครีปสันสองชั้น ส่วนเครื่องที่จัดซื้อ คือ เครื่องผลิตแถบไม้ เครื่องอัดก้อน (กำลัง 100 ดัน) และเครื่องอัดร้อนด้วยไฟฟ้า (กำลัง 200 ) การใช้เครื่องข้างต้นทำวิจัยได้ผลดังนี้ เรื่องแรกพบว่าปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมต่อการผลิตโอเอสแอล คือ กาวไอโซไซยานเนต ปริมาณกาวร้อยละ 9 ของน้ำหนักแถบไม้อบแห้งและความยาวของแถบไม้ 140 มิลลิเมตร เรื่องที่สองแสดงให้เห็นว่าการเรียงเส้นแถบไม้ขนานกับความยาวของโอเอสแอลมีผลให้ได้ความแข็งแรงสูงสุดและความยาวของแถบไม้ 150 มิลลิเมตรให้ความแข็งแรงสูงสุดเช่นกัน เรื่องที่สามได้ผลว่าการนำแถบไม้ไปอบความร้อนที่อุณหภูมิ 130 ถึง 190 องศาเซลเซียสช่วยให้โอเอสแอลมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความร้อน 220 องศาเซลเซียส ลดความแข็งแรงของโอเอสแอลอย่างมาก นอกจากนี้สิ่งค้นพบที่น่าสนใจคือ การให้ความร้อนทั้งสี่ระดับอุณหภูมิช่วยเพิ่มความคงทนของโอเอสแอล ผลการทดสอบของเรื่องที่สี่ช่วยให้ทราบว่าโอเอสแอลที่ดีที่สุดได้จากการใช้กาวผสมระหว่างกาวฟีนอลและกาวไอโซไซยานเนตในอัตราส่วน 75:25 ซึ่งเทียบเท่ากับการใช้กาวฟีนอลล้วนๆ

## Abstract

**TE 166976**

This research project developed a process for manufacturing oriented strand lumber (OSL) from Rubberwood residues as well as designed and built the corresponding equipment in-house. Moreover, a research had been carried out employing the developed equipment to investigate the effects of various parameters on product quality. The experiment collected data on shape of canopy and the canopy to trunk ratio of Rubber trees as well as types and quantity of residues as well as carried out the design and construction of three in-house built equipment and purchased a disc flaker from Canada and two presses from Denmark. There are four research topics employing the above equipment for conducting experiment. First topic was to study the optimum parameters for manufacturing OSL by factorial experiment. The treatments are adhesive types (isocyanate, phenolic), glue-spread percentage (3, 6, 9) and strand length (60, 100, 140 mm). The second topic investigated the effect of strand orientation (3 patterns) and length (50, 100, 150 mm) on OSL strength. The third topic examined the effects of heat (130, 160, 190, 220°C) and heat-treating time (30, 70, 110, 150 minutes) on OSL properties. The fourth topic conducted an experiment on influences of hybrid adhesives blended from phenolic and isocyanate resins on OSL properties.

Results indicated that the Rubber trees of breed FRIM 600 were extensively planted in the South and contain the canopy to trunk ratio of 2 to 1. The clear trunk is on average 3.5-meter height which could be cross-cut into three bolts of 1.20-meter long. The branches left from harvesting together with slabs in saw mills collectively contribute to the 75% wastes of a single tree. A clear branch of at least 120 mm in diameter was found to render highest yield of strand furnishes. The equipment built were a rotary-drum dryer, a rotary-drum blender, and a double-deck vibrating-fin orienter. The purchased three equipment were a CAE Model 6/36 Laboratory Disc Flaker, a 100-ton capacity prepress, and a 200-ton capacity hot press. By using the developed equipment in carrying out research, the findings of the first topic were that the optimum parameters were isocyanate adhesive, 9-percent glue spread, and strand length of 140 millimeters. Results of the second topic revealed that strand orienting parallel to the length of OSL yielded highest strength. The strand length of 150 mm was found to also improve strength. The third topic resulted that treatment of strand between 130-190°C increases OSL strength while 220°C treatment drastically reduces strength. Moreover, the treatment at all four temperatures were found to increase OSL durability. Results of the fourth topic showed that the best properties of OSL could be obtained from using the 75:25 ratio hybrid adhesive of phenolic and isocyanate resins as well as from binding with the sole phenolic resin.