



## การใช้ประโยชน์ไม้จากต้นปาล์มหม่าม้น การผลิตไม้แซนวิชน้ำหนักเบา

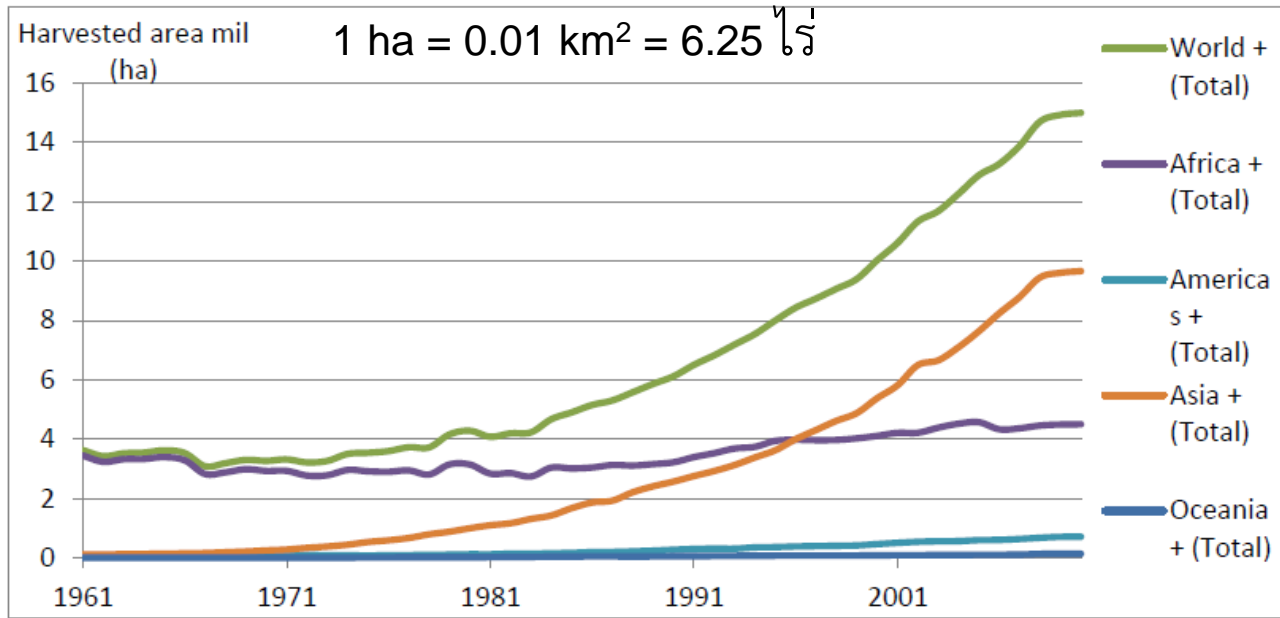


ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร มาแทน  
ศูนย์วิจัยความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมไม้  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์  
อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช

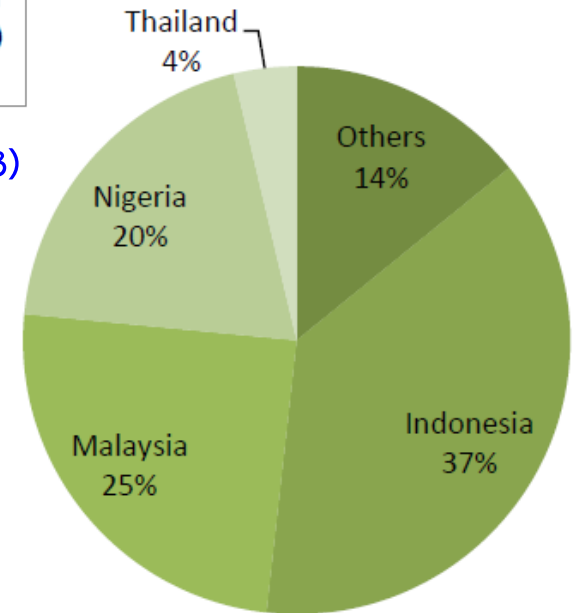
# หัวข้อบรรยาย

- เศรษฐชีวมวลจากต้นปาล์มน้ำมัน
- โครงสร้างของต้นปาล์มน้ำมัน
- อุปสรรคในการใช้ประโยชน์ต้นปาล์มน้ำมันเชิงอุตสาหกรรม
- การแปรรูปขั้นต้น
- การผลิตแผ่นไม้แซนวิชน้ำหนักเบา
- สมบัติของแผ่นไม้แซนวิช
- แนวทางการใช้ประโยชน์

# เศษชีวมวลจากต้นปาล์มน้ำมัน



(Kurz 2013)



Distribution of harvested oil palm fruit areas (%) (FAOstat, 2013).

พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั่วโลกประมาณ 150,000 ตารางกิโลเมตร  
 ประมาณร้อยละ 4 เป็นพื้นที่ปลูกในประเทศไทย

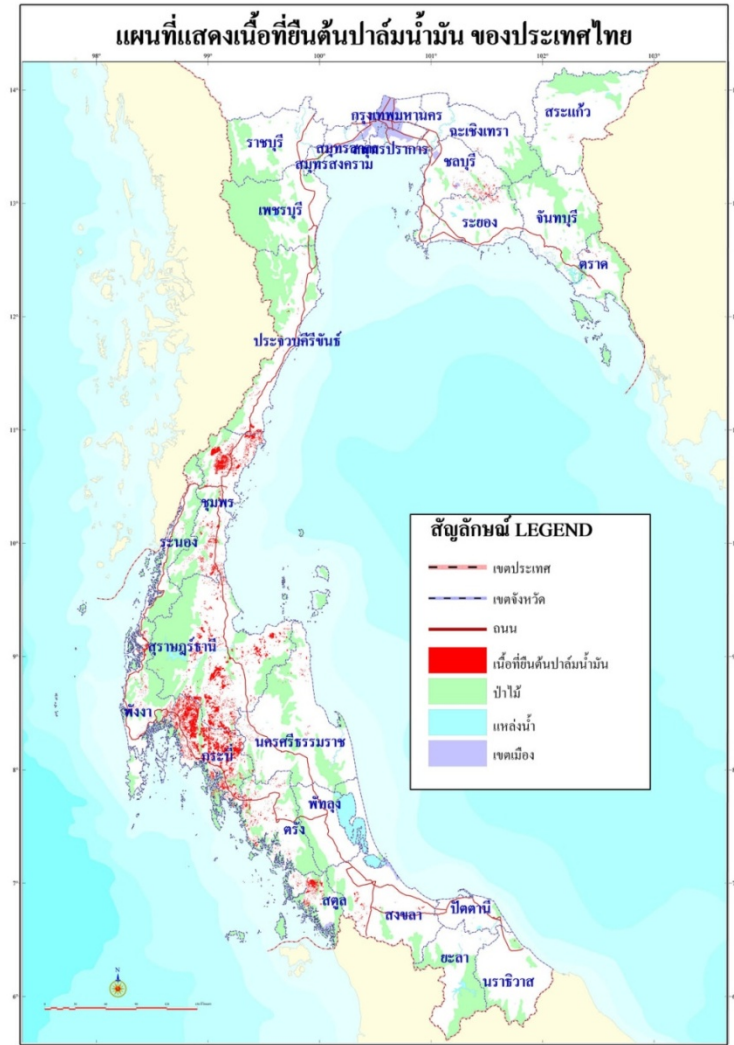


# พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

Plantation area (2007): 5,033 km<sup>2</sup>  
(>90% เป็นพื้นที่ในภาคใต้)



มีการตัดโค่นต้นปาล์มน้ำมัน  
เพื่อปลูกใหม่หลังจาก ~25 ปี



# เศษชีวมวลจากต้นปาล์มน้ำมัน

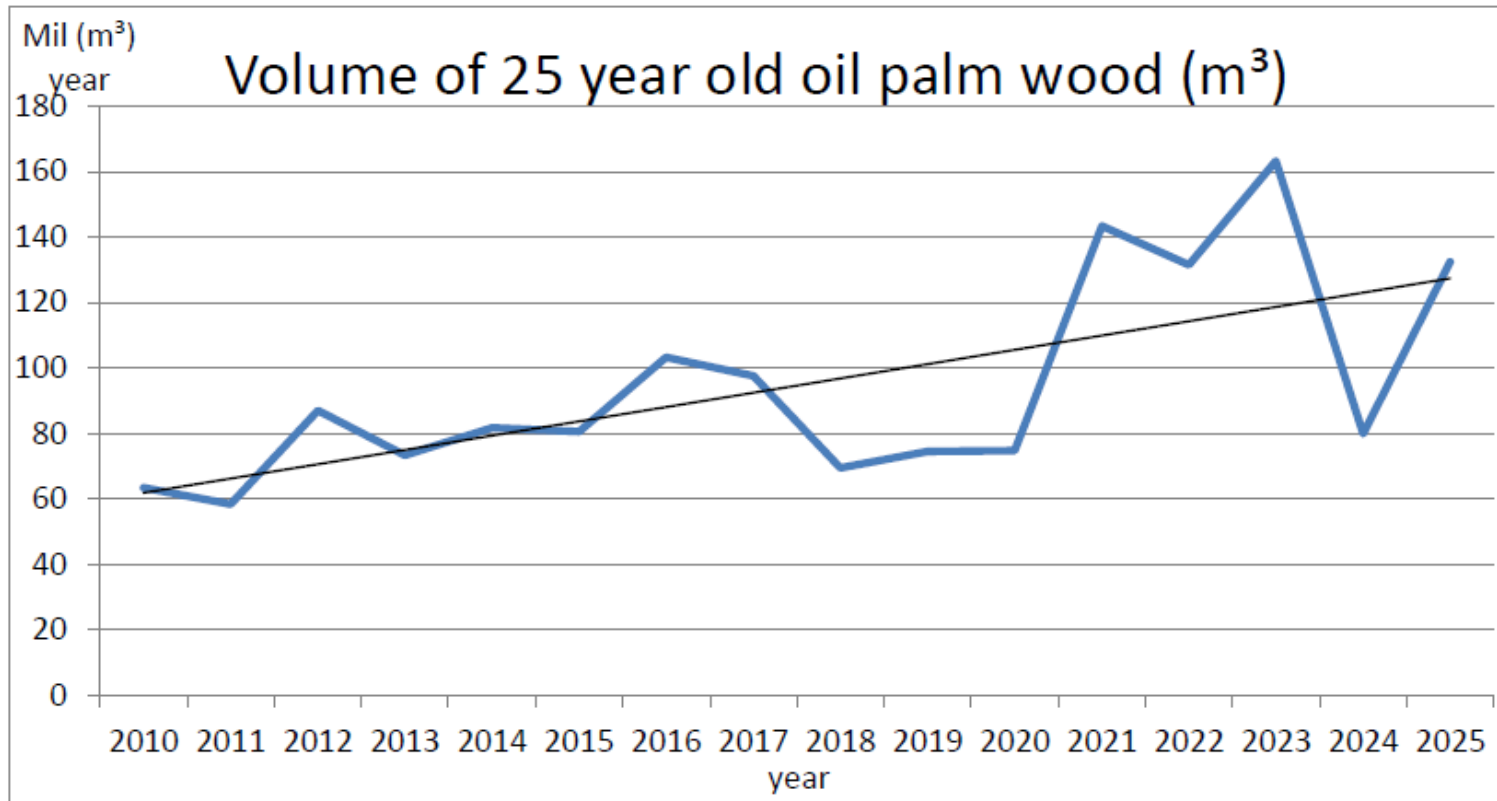


Figure 3: Volume of 25 year old oil palm wood (m<sup>3</sup>).

(Kurz 2013)

ปริมาณเศษชีวมวลในส่วนของลำต้นปาล์มน้ำมันทั่วโลกประมาณ 60 ล้านลูกบาศก์เมตรในปี 2010 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้น 2 เท่าภายในอีก 15 ปี

ประเทศไทยจะมีปริมาณคิดเป็นประมาณร้อยละ 4 เท่ากับ 2.4 ล้านลูกบาศก์เมตรในปี 2010



# เศษชีวมวลจากต้นปาล์มน้ำมัน



Thailand (Srivaro 2015)



Indonesia (Erwinsyah 2008)

# หัวข้อบรรยาย

- เศรษฐชีวมวลจากต้นปาล์มน้ำมัน
- โครงสร้างของต้นปาล์มน้ำมัน
- อุปสรรคในการใช้ประโยชน์ต้นปาล์มน้ำมันเชิงอุตสาหกรรม
- การแปรรูปขั้นต้น
- การผลิตแผ่นไม้แซนวิชน้ำหนักเบา
- สมบัติของแผ่นไม้แซนวิช
- แนวทางการใช้ประโยชน์



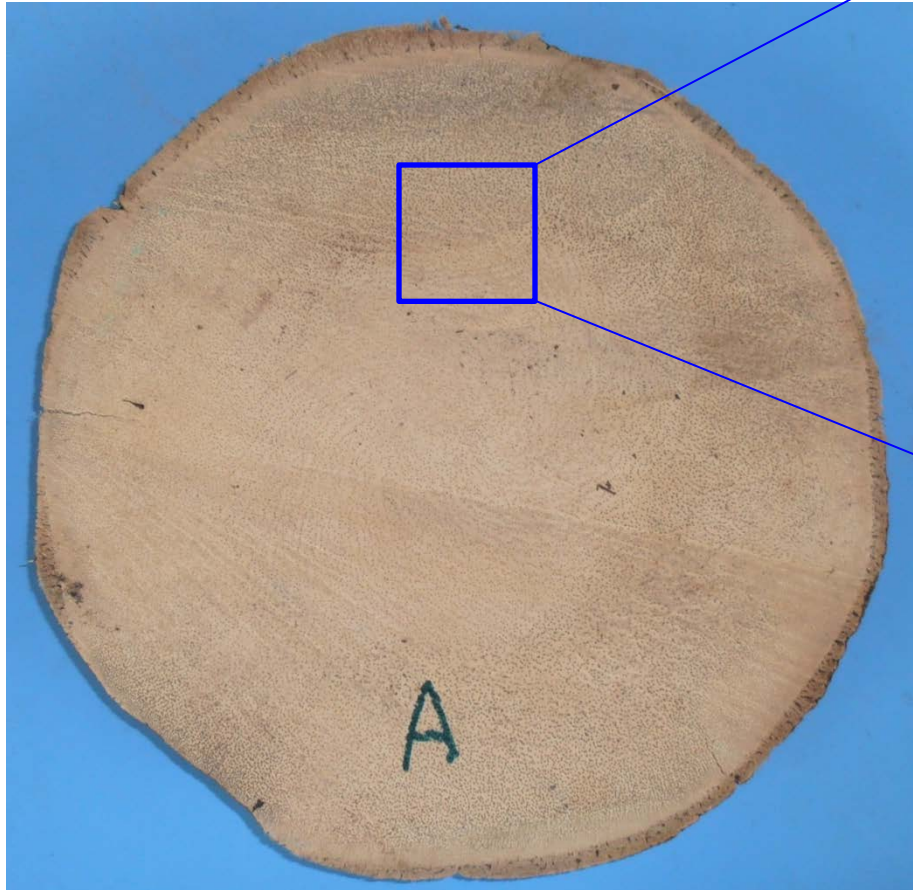
# โครงสร้างต้นปาล์มน้ำมัน



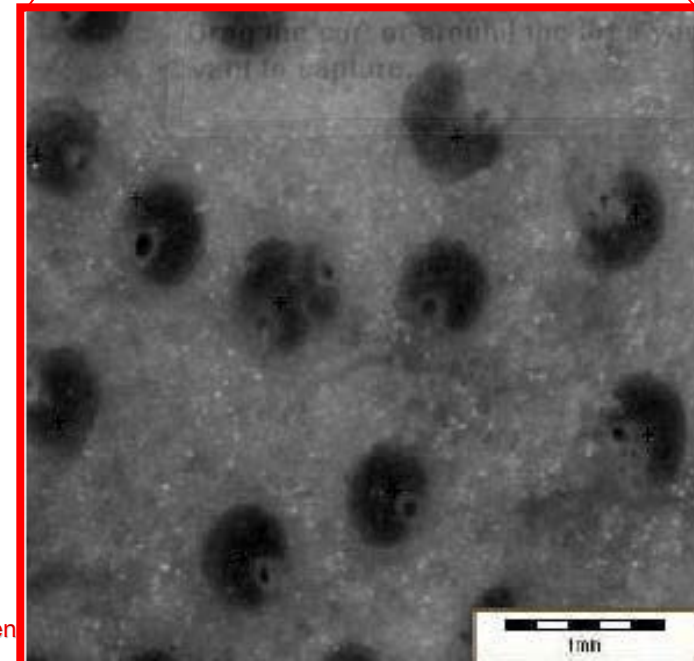
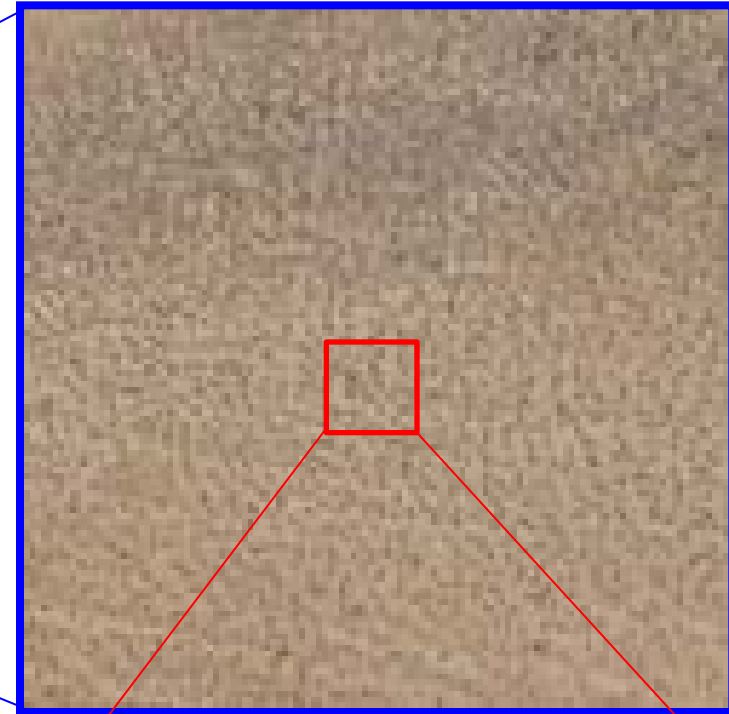
(Srivaro 2015)



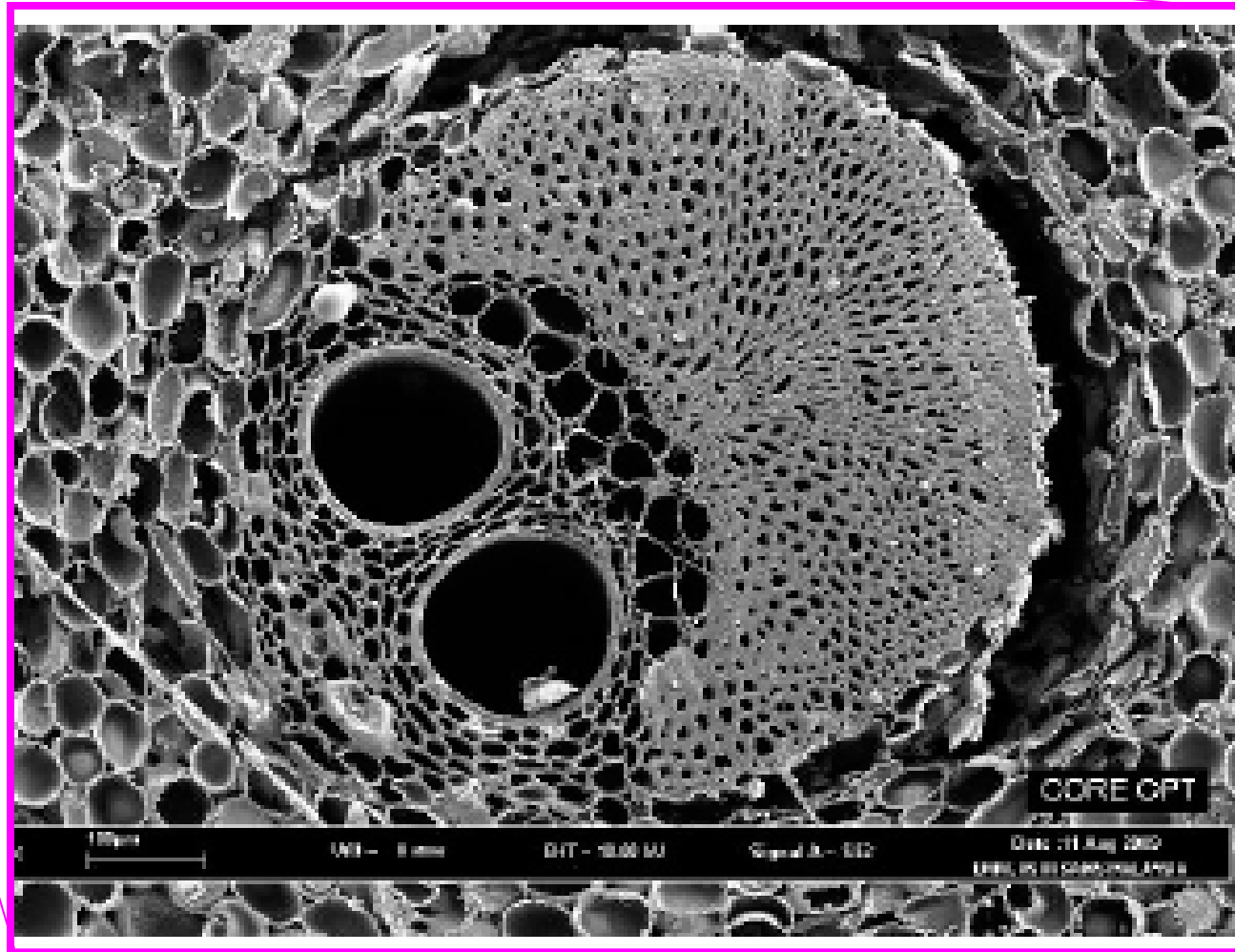
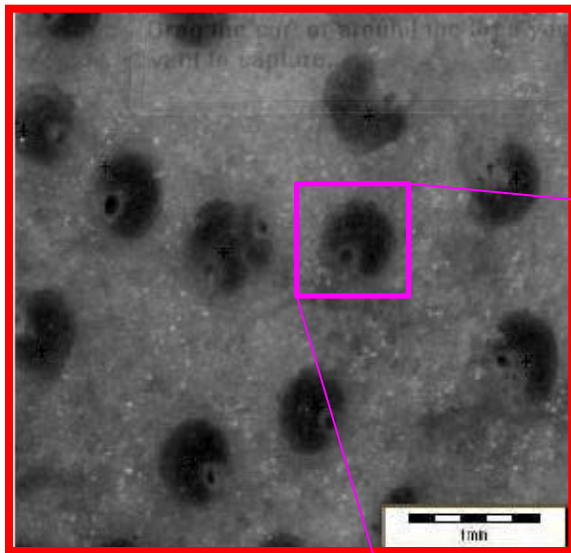
# โครงสร้างต้นปาล์มน้ำมัน



(Srivaro 2015)

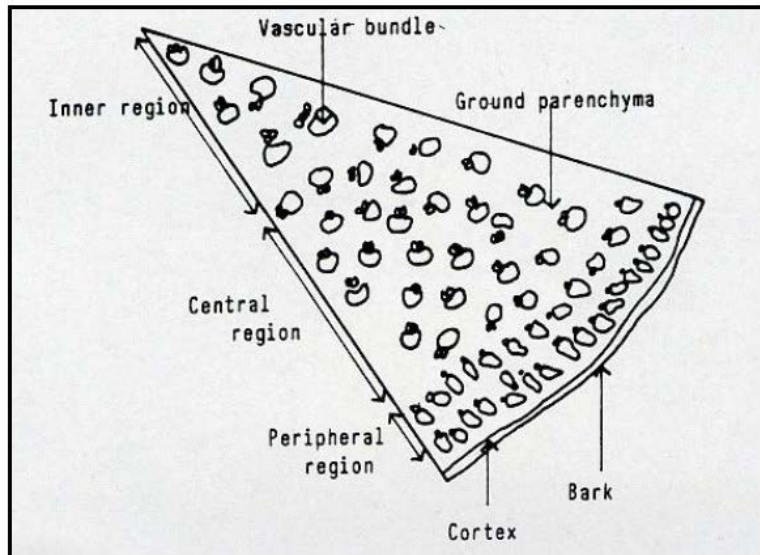


# โครงสร้างต้นปาล์มน้ำมัน

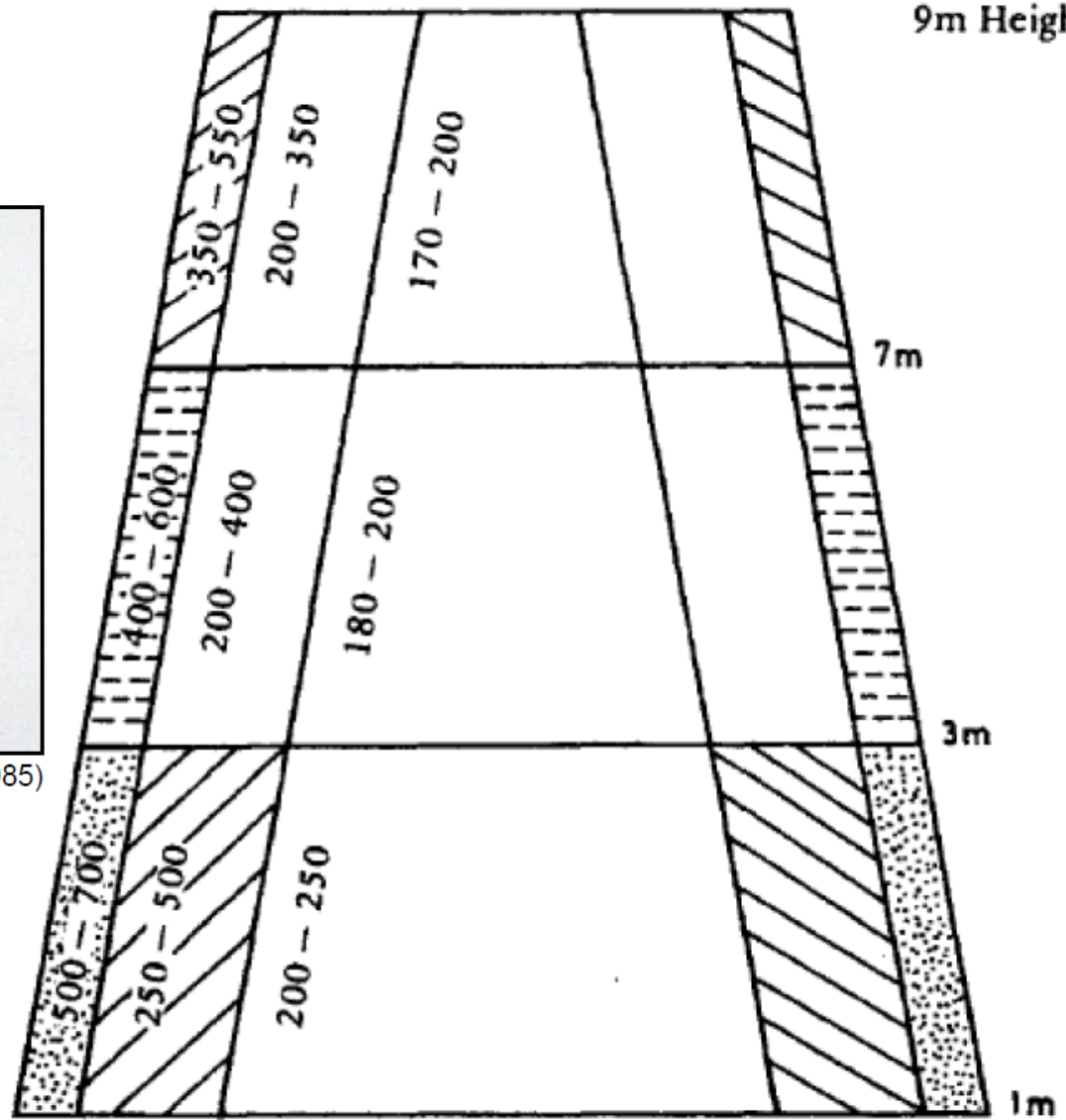


# ความหนาแน่นต้นปาล์มน้ำมัน

9m Height.



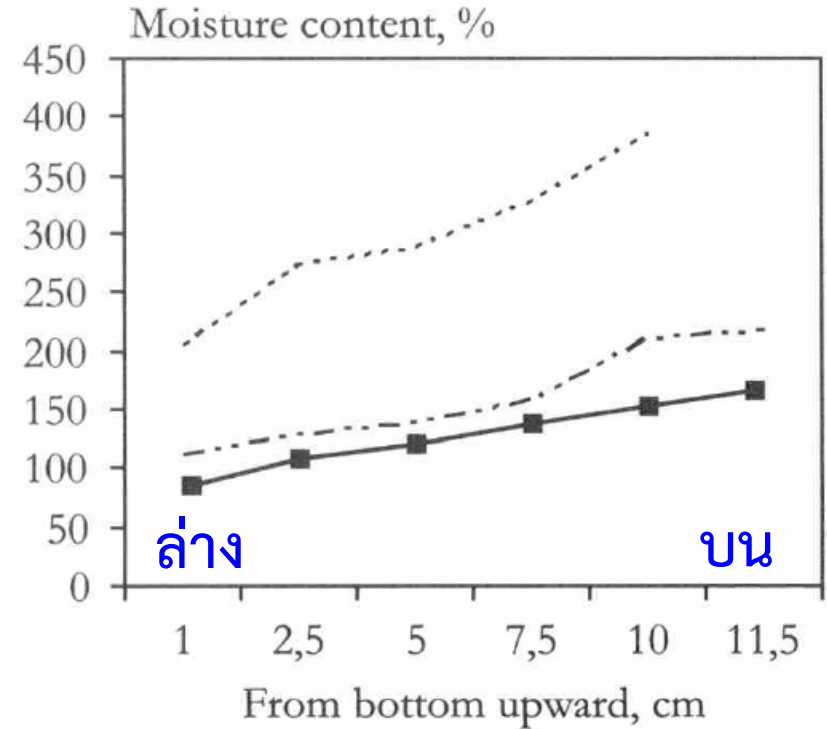
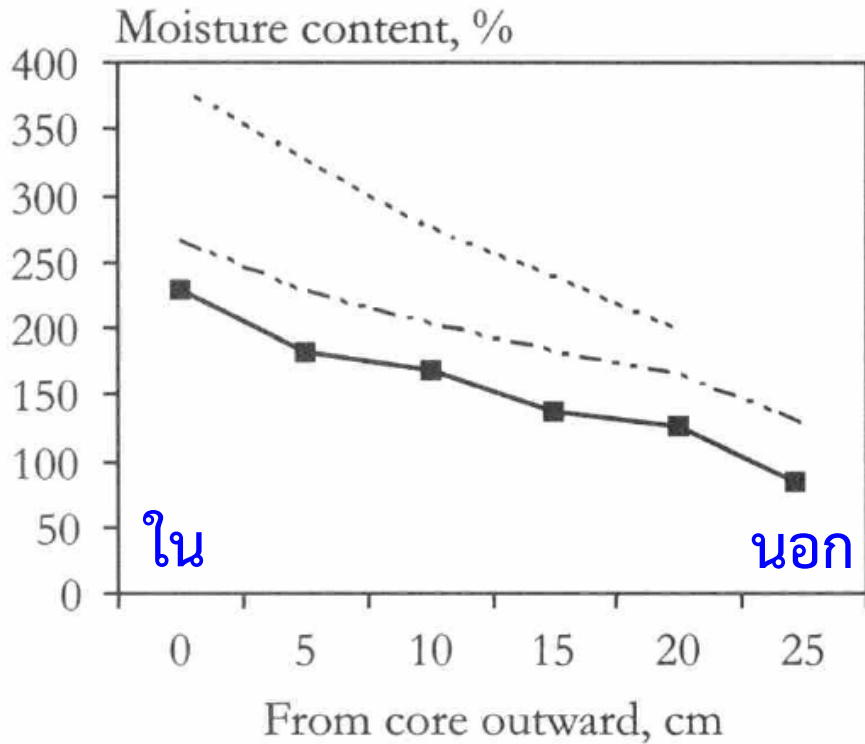
(Killmann and Lim 1985)



(Lim and Khoo, 1986)



# ความชื้นต้นปาล์มน้ำมัน

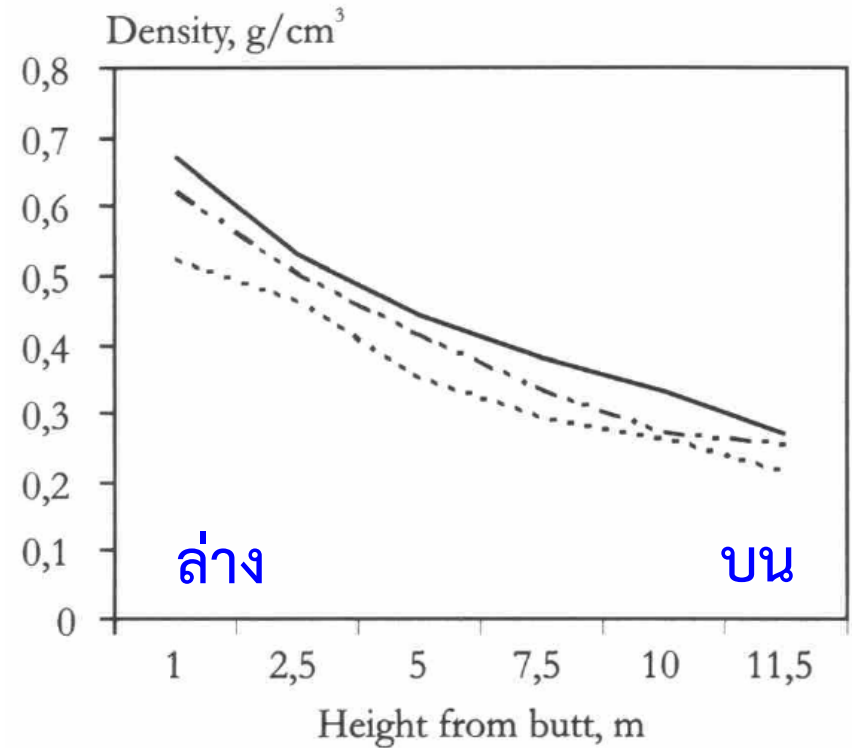
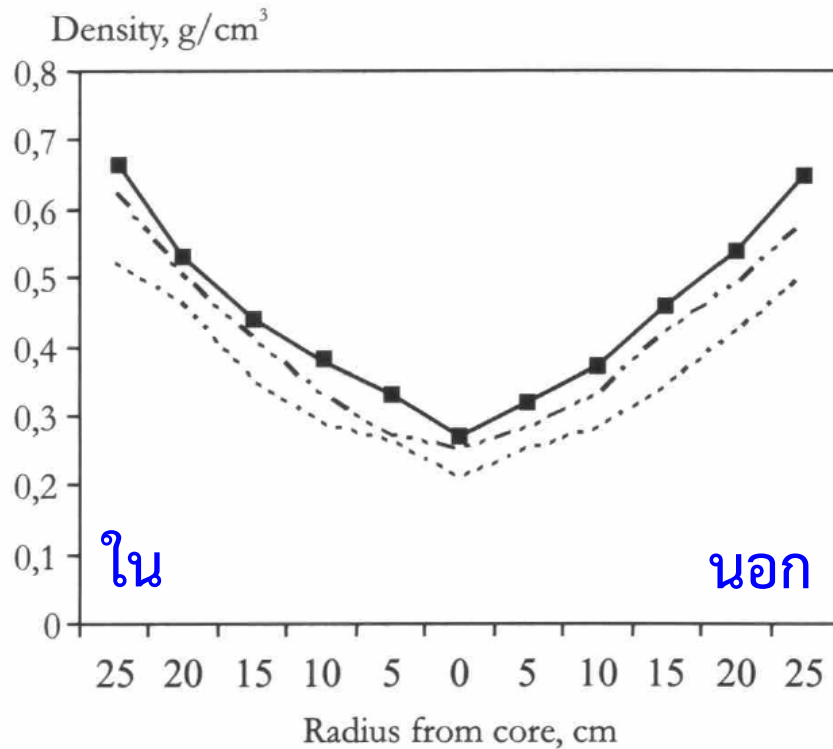


(Balfas 2006)

ไม้ยางพาราสด ~60-80%

ไม้ยางพารา(อัดน้ำยา) ~110%

# ความหนาแน่นต้นปาล์มน้ำมัน

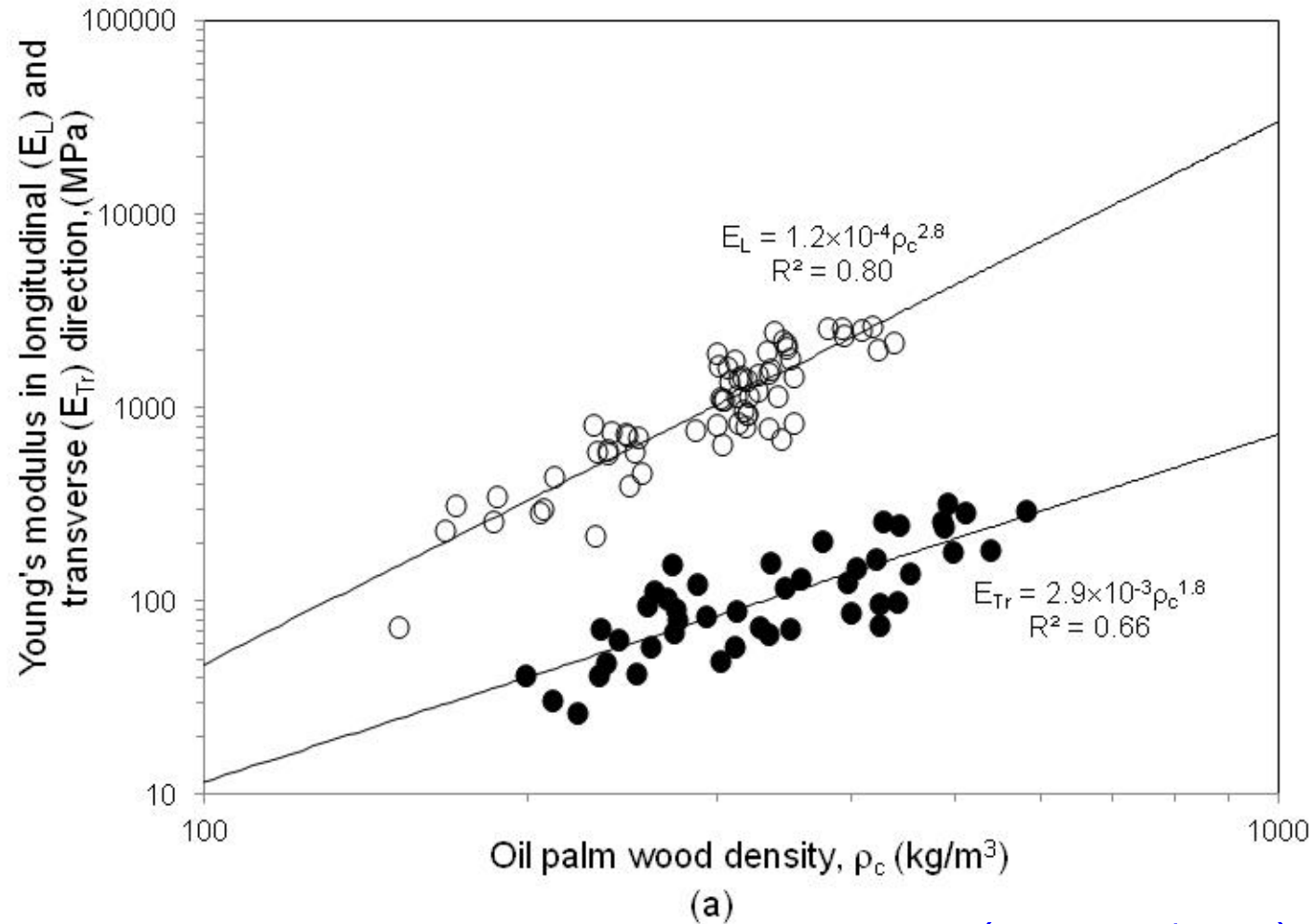


(Balfas 2006)

ไม้ยางพารา ~0.5-0.6 g/cm<sup>3</sup>

ไม้ปลั่งซ่า ~0.1-0.2 g/cm<sup>3</sup>

# สมบัติทางกลไม้ปาล์มน้ำมัน



(Srivaro et al. 2015)



# การทำลายของเชื้อราและแมลง



(Srivaro 2015)



(Kurz 2013)

ต้องนำมาแปรรูปอย่างรวดเร็วเนื่องจากการทำลายของเชื้อราและแมลง

# การเลื่อยไม้ปาล์มน้ำมัน



(Tan 2013)



(Bakar 2013)

ผิวที่ได้จากการเลื่อยจะไม่เรียบ ใบเลื่อยทุ้เร็ว



# การอบไม้ปาล์มน้ำมัน



ไม้ยุบตัว (Kurz 2013)



เสีयरูป (Tan 2013)



ไฟเบอร์ไพล์ (Tan 2013)



(Tan 2013)



# หัวข้อบรรยาย

- เศรษฐชีวมวลจากต้นปาล์มน้ำมัน
- โครงสร้างของต้นปาล์มน้ำมัน
- อุปสรรคในการใช้ประโยชน์ต้นปาล์มน้ำมันเชิงอุตสาหกรรม
- การแปรรูปขั้นต้น
- การผลิตแผ่นไม้แซนวิชน้ำหนักเบา
- สมบัติของแผ่นไม้แซนวิช
- แนวทางการใช้ประโยชน์



**โครงการวิจัย:** แผ่นไม้แซนวิชน้ำหนักเบาโดยใช้ไม้ปาล์มน้ำมันเป็นไส้

**แหล่งทุนวิจัย:** สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (คปก. อุตสาหกรรม)

**คณะผู้วิจัย:** นายสุธน ศรีวะโร, ผศ.ดร. นิรันดร มาแทน,

ผศ.ดร. พรรณนิภา เขาวนະ และ ผศ.ดร. บุญนำ เกี้ยวข้อง

**บริษัทร่วมโครงการ:**

นาย องอาจ อติเศรษฐ์ ผู้จัดการ

บริษัทฟังกาทิมเบอร์ อินดัสทรีส์ จำกัด อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา

# แผ่นไม้แซนวิชน้ำหนักเบา

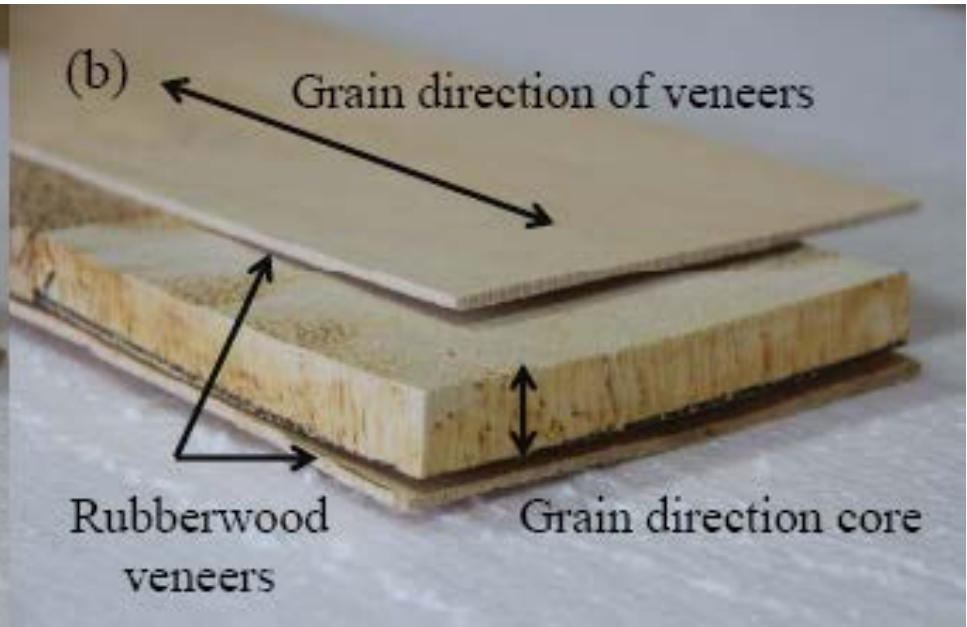
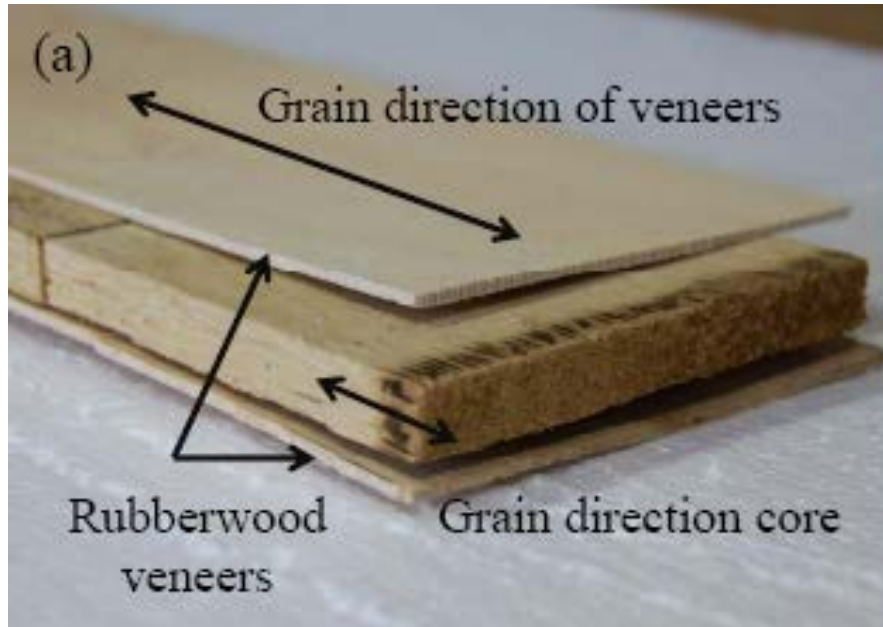


ทดแทนไส้โฟมที่มีใช้กันอยู่

# การผลิตแผ่นไม้แซนวิชน้ำหนักรเบา

เลียนขนานกับผิวหน้า (PR)

เลียนตั้งฉากกับผิวหน้า (PP)



ความหนาของแผ่นไม้ที่ผลิต: 20 mm

ความหนาแน่นของไส้ (PR): 200-250, 300-350, 400-450 kg/m<sup>3</sup>

ความหนาแน่นของไส้ (PP): 300-350 kg/m<sup>3</sup>

ความหนาของแผ่นไม้บางยางพารา: 0.7, 1.8, 2.7 mm

กาว: Melamine urea formaldehyde (MUF): 250 g/m<sup>2</sup>



# การผลิตแผ่นไม้แซนวิชน้ำหนักรเบา



Pressing:

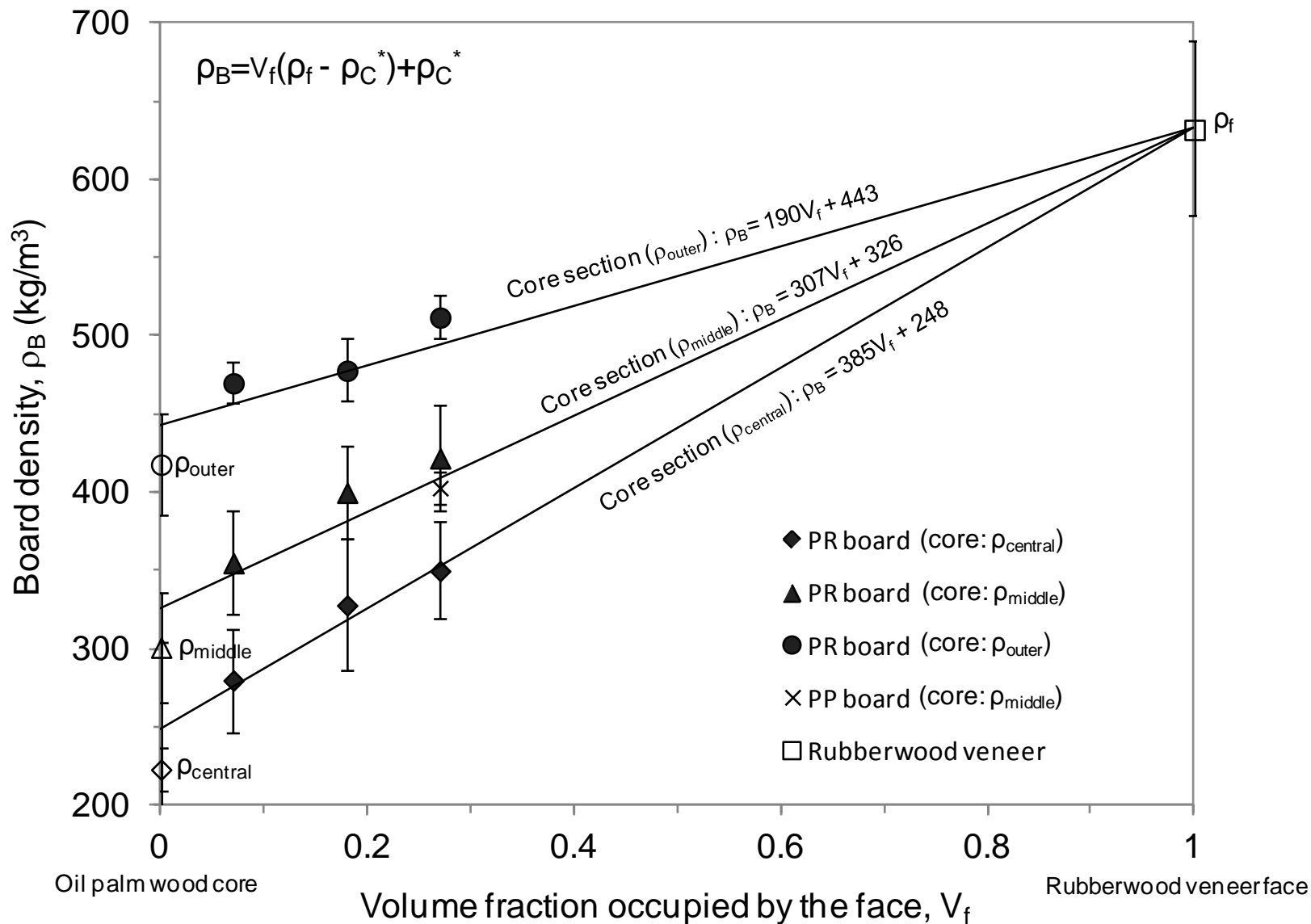
Temperature=160°C

Pressure=2MPa

Time= 5 mins

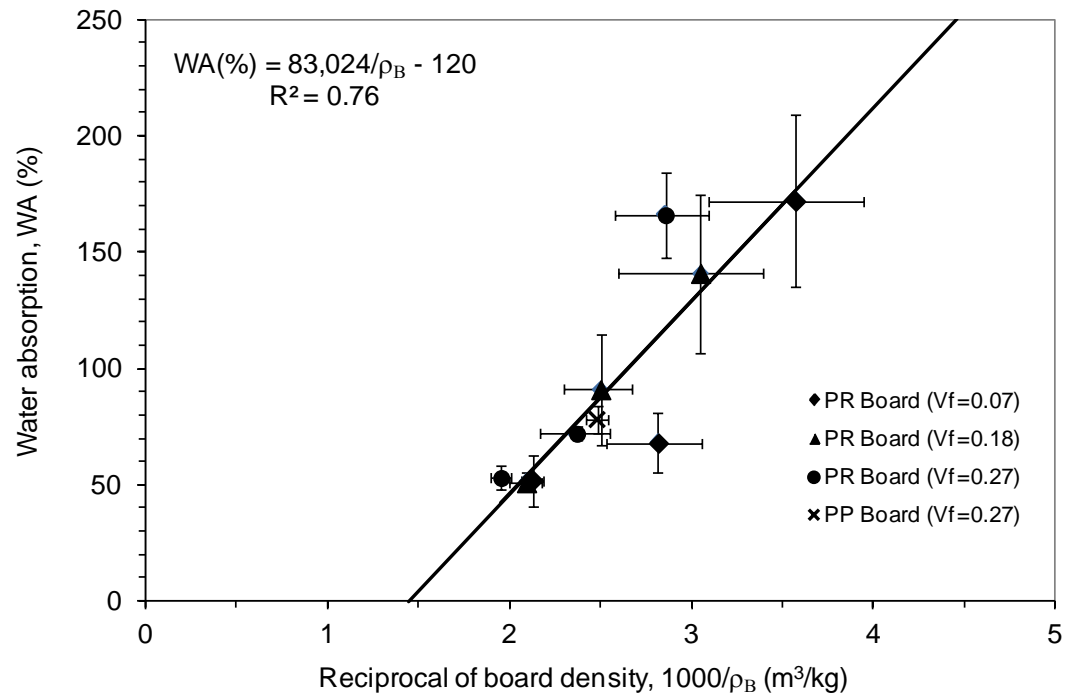


# ความหนาแน่นของแผ่นไม้แซนวิช



# การพองตัวของแผ่นไม้แซนวิช

## Water absorption (WA)



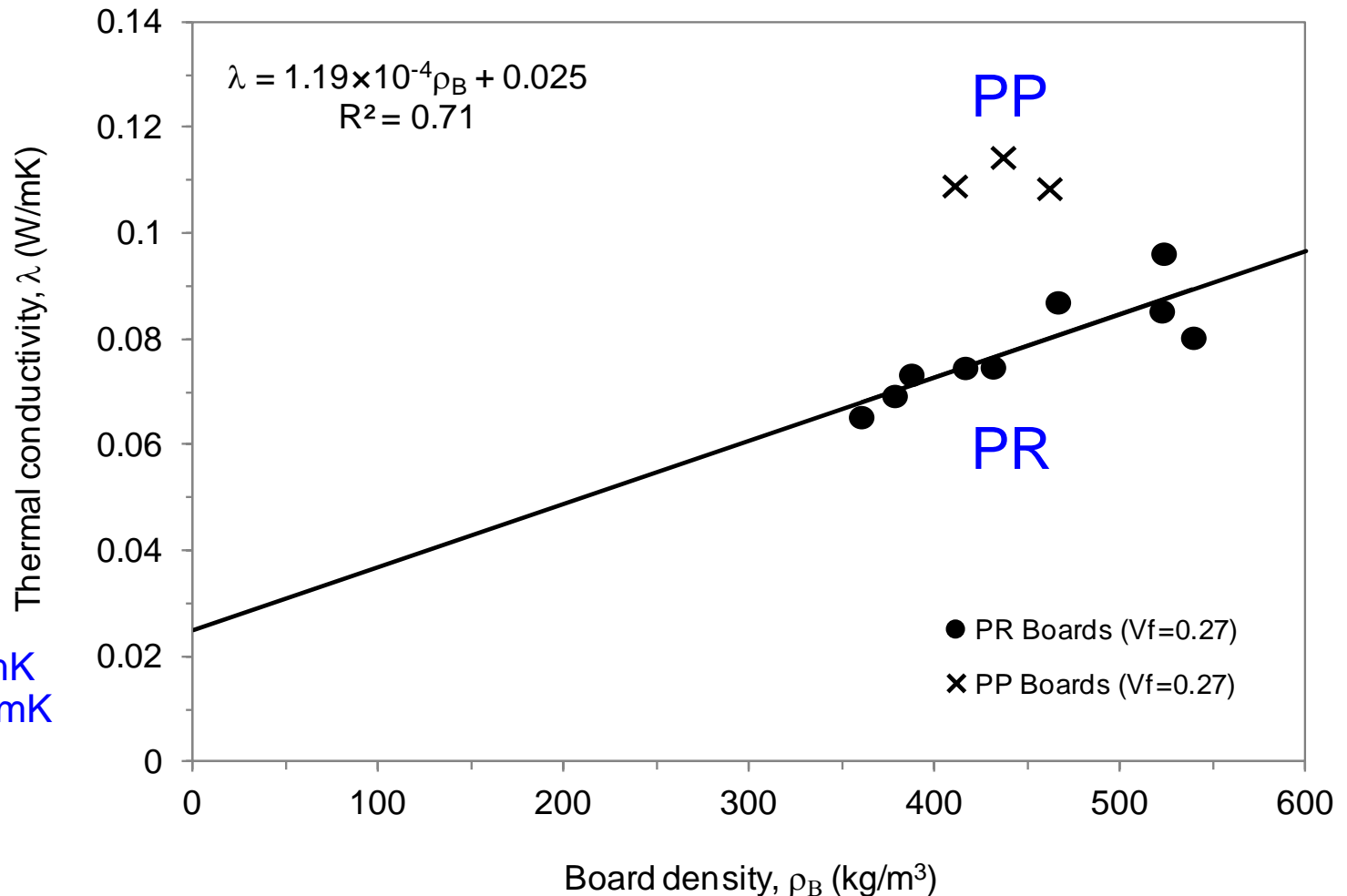
Thickness swelling (TS):

PR panels =  $3.8 \pm 0.4\%$

PP panels =  $2.0 \pm 0.3\%$

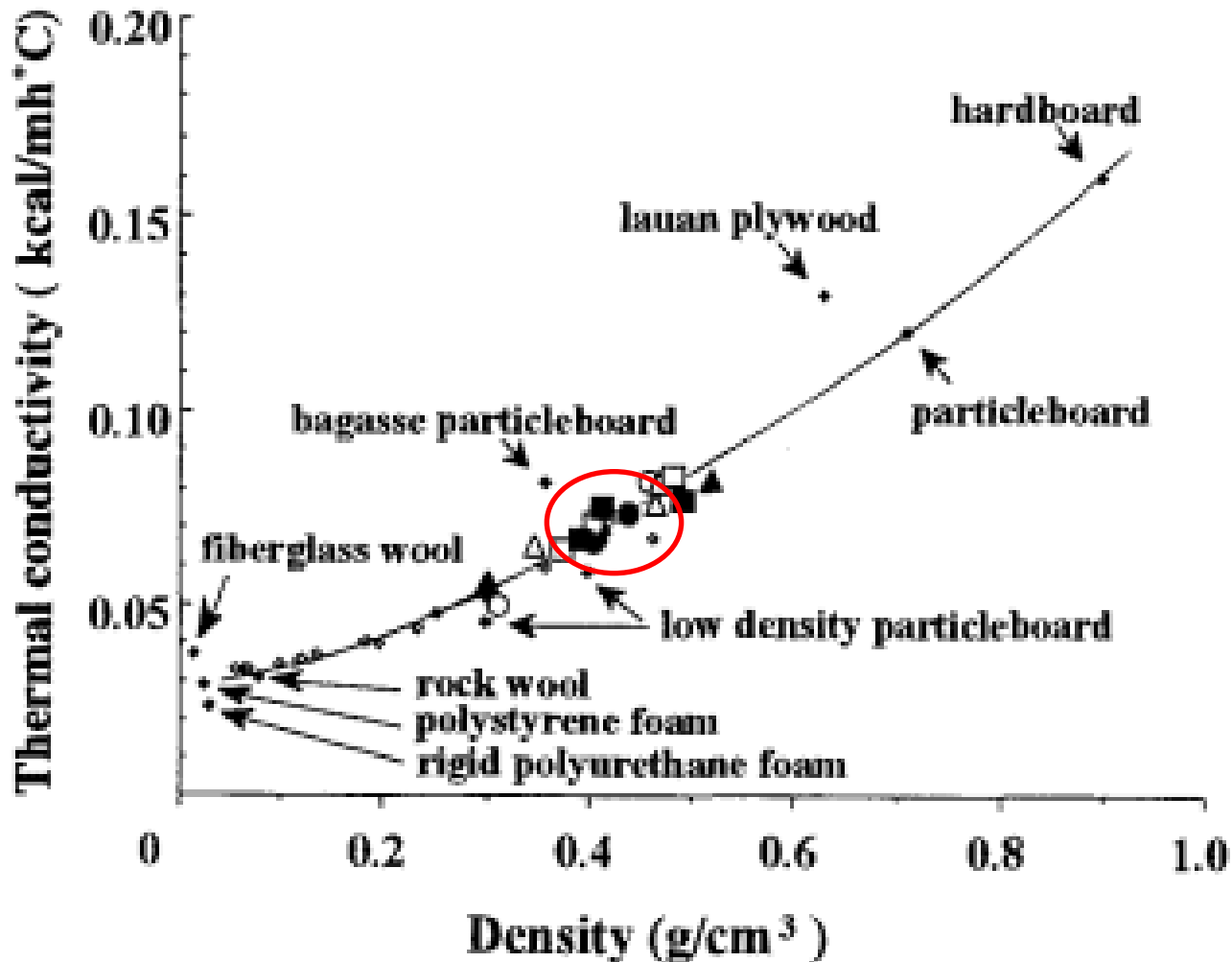


# สมบัติการนำความร้อน



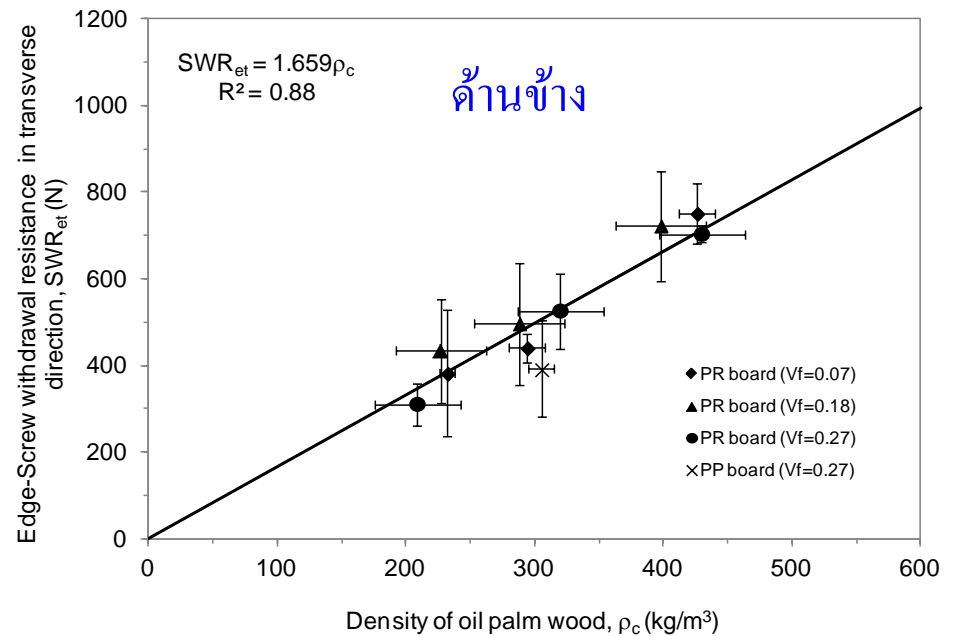
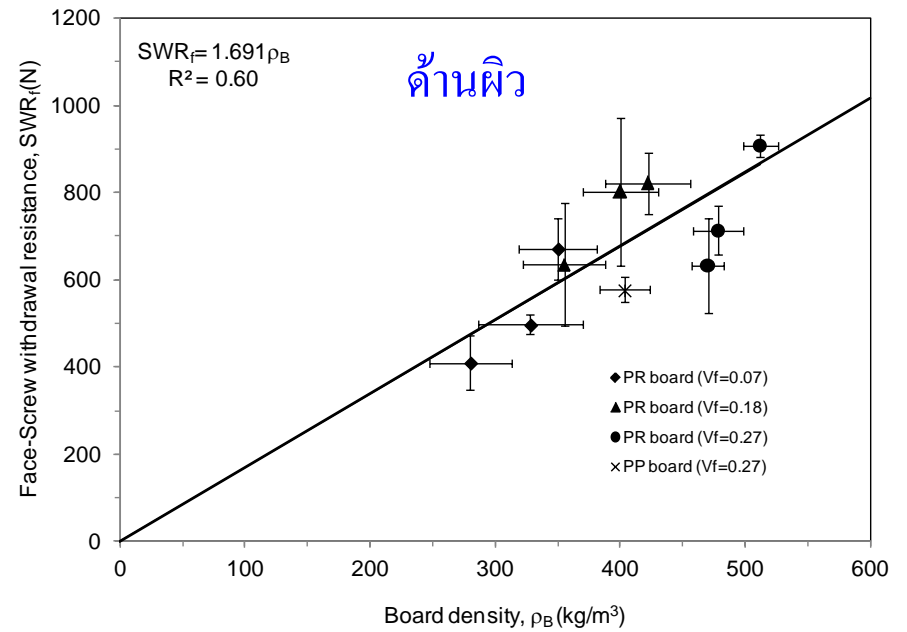
ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและทิศของไส้ไม้ปาล์มน้ำมัน

# สมบัติการนำความร้อน



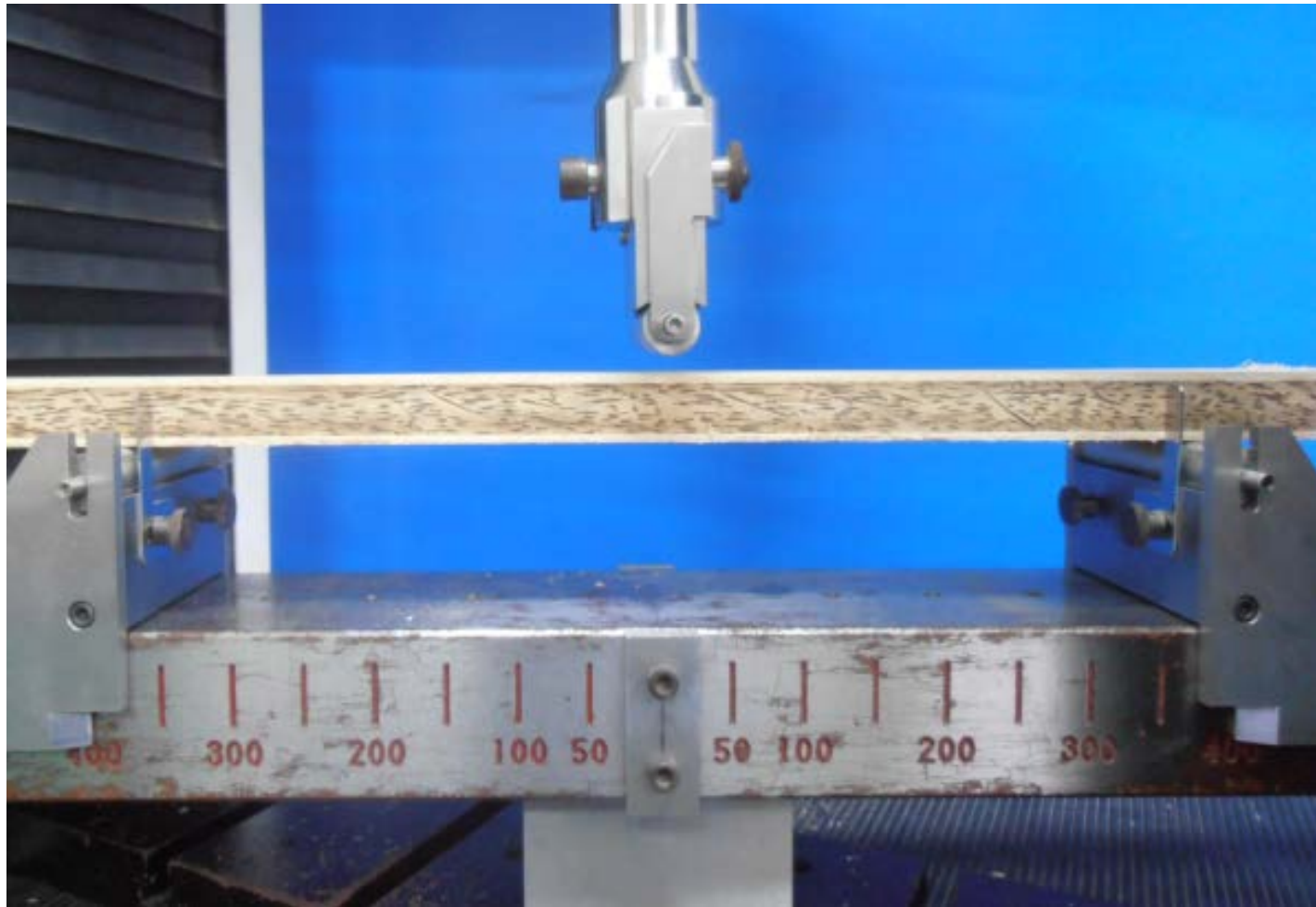
(Kawasaki et al 1999)

# แรงยึดสกรู



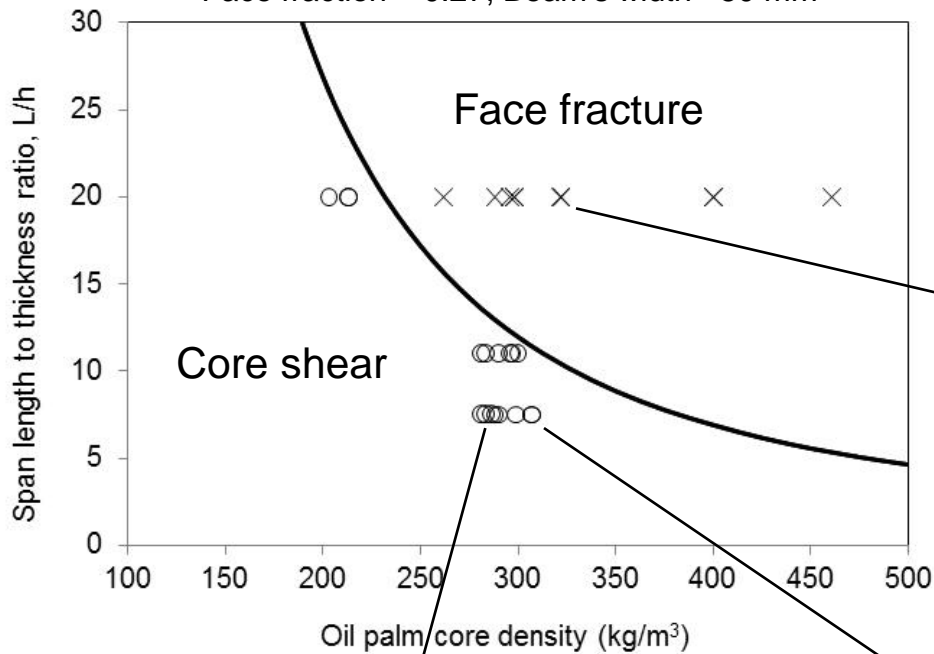


# Bending test

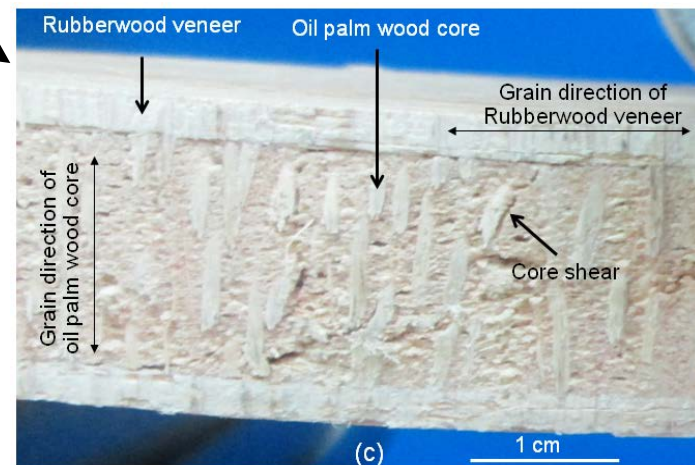
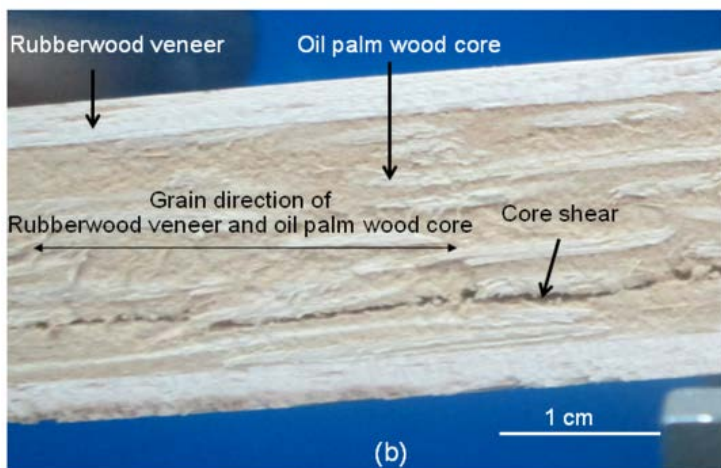
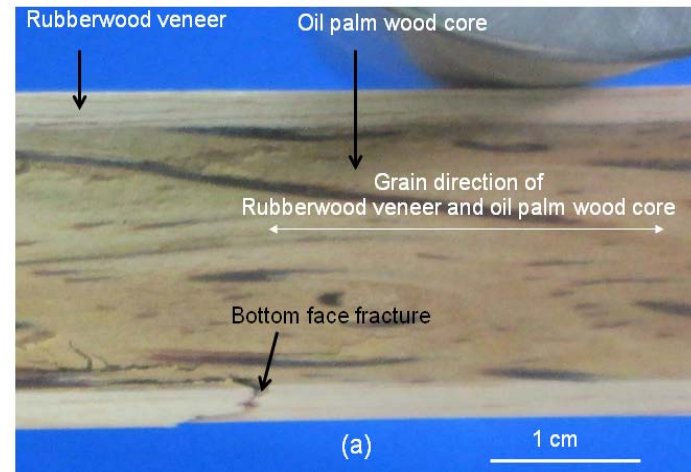


# Failure mode map

Face fraction = 0.27, Beam's width = 50 mm



## Face fracture



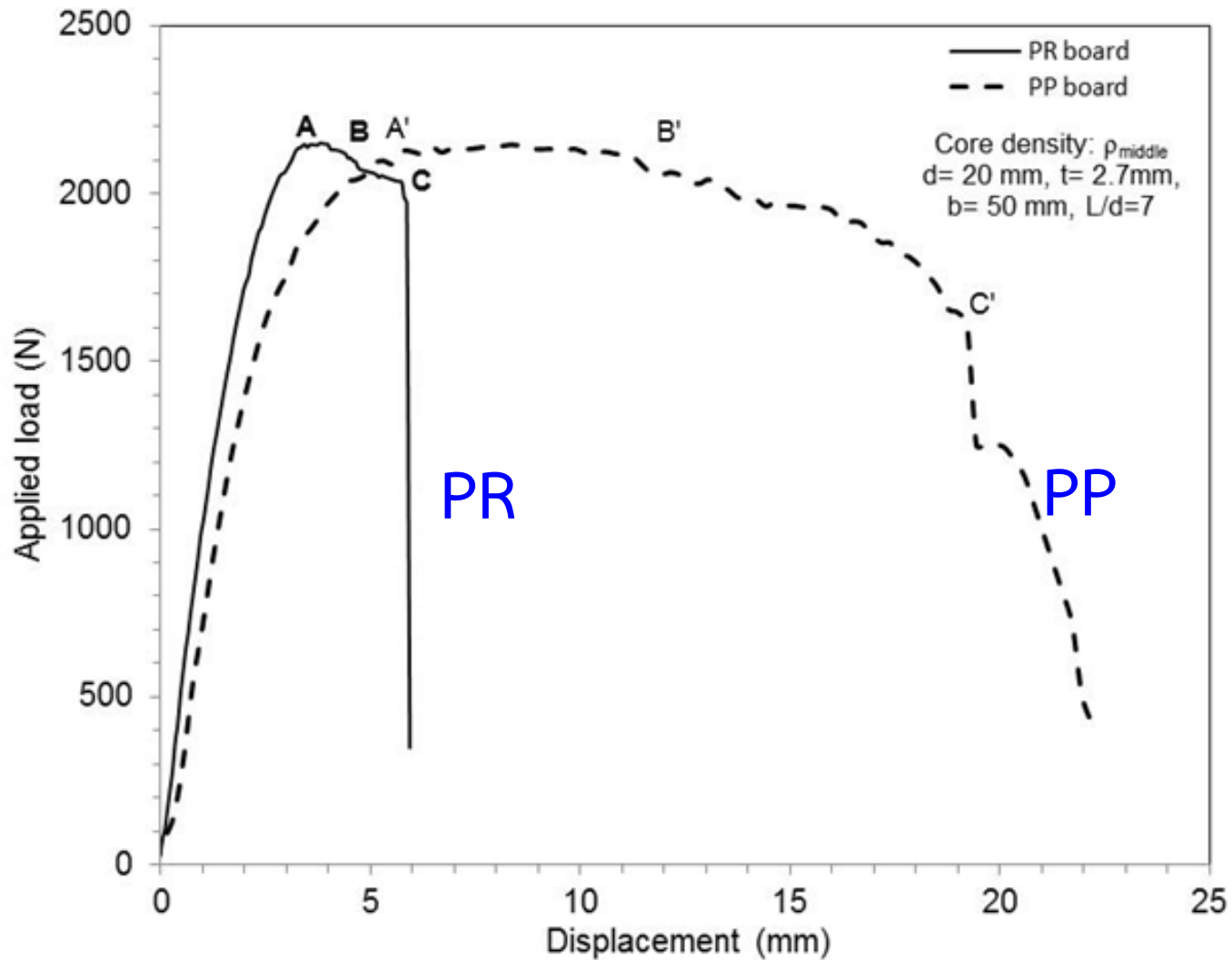
Core shear

Grain orientation parallel to the face

Core shear

Grain orientation perpendicular to the face

# Bending test

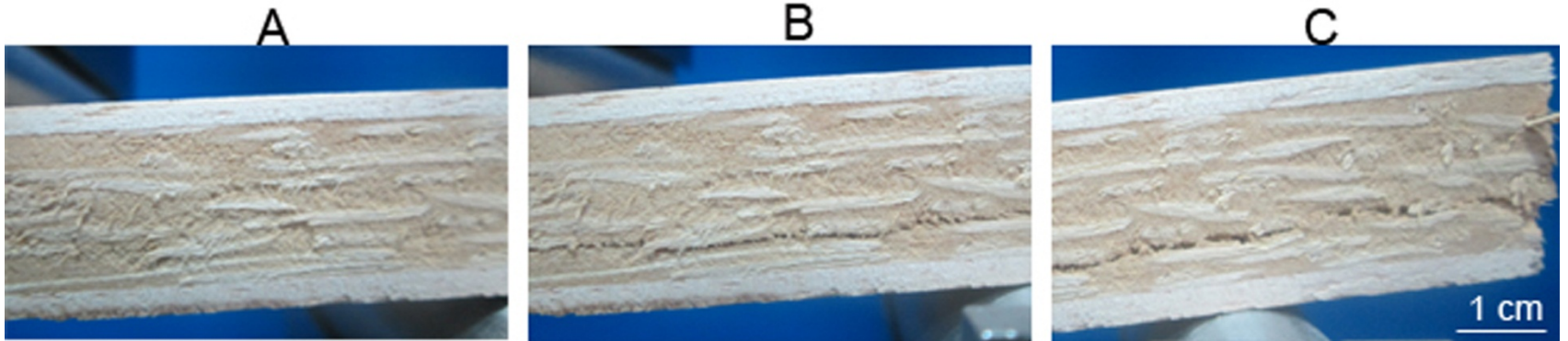


เส้นตั้งฉากกับผิวทำให้แผ่นไม้มีความเหนียวเพิ่มขึ้นประมาณ 4 เท่า



# Bending test

PR



PP



เส้นที่ตั้งฉากกับผิวเป็นตัวยาวการขยายตัวของรอยแตก

# เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ไม้ประกอบอื่นๆ

**Table 4** Comparison of properties of oil palm wood core sandwich panel, low density fibreboard core sandwich panel and plywood

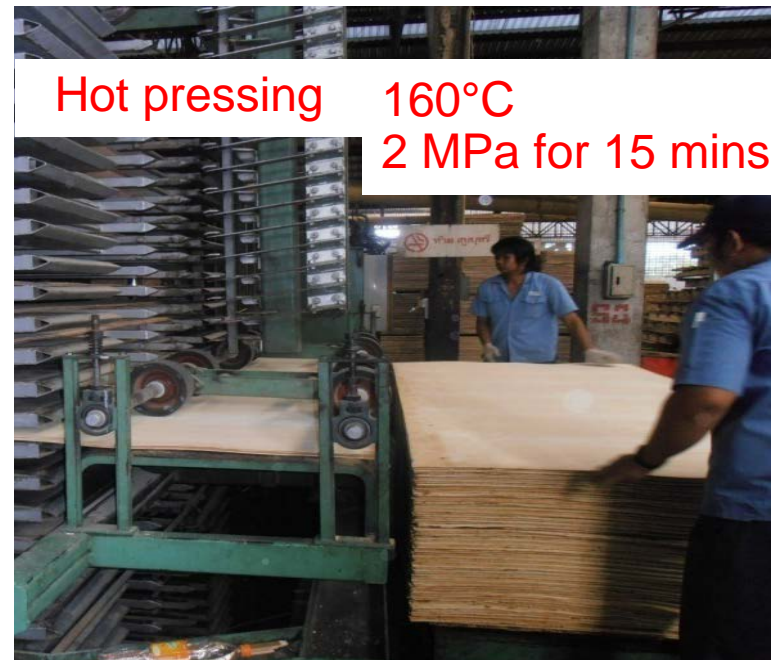
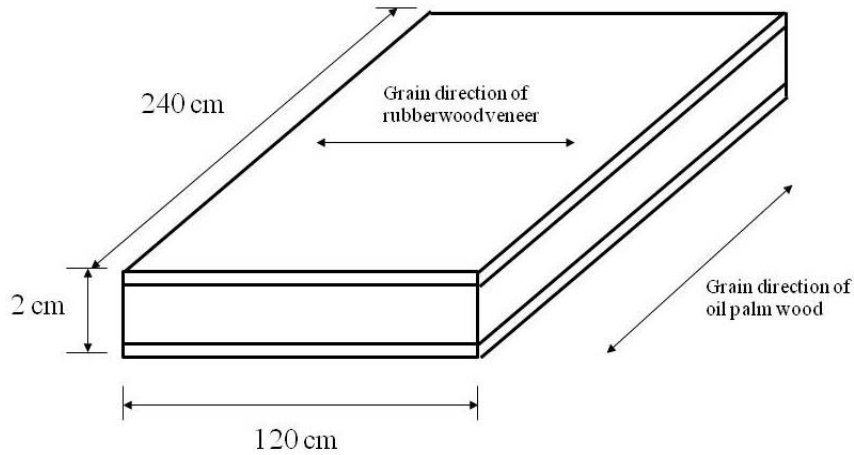
Type	Density (kg m <sup>-3</sup> )	Specific bending strength (MN m kg <sup>-1</sup> )	
		MOR/density	MOE/density
Oil palm wood core sandwich panel <sup>1</sup>	400	0.13	20
Low-density fibreboard core sandwich panel <sup>2</sup>	500	0.12	16
Plywood <sup>3</sup>	600	0.07	14

<sup>1</sup>Current study, <sup>2</sup>Kawasaki et al. (1999), <sup>3</sup>Cai and Ross (2010); MOR = modulus of rupture, MOE = modulus of elasticity

# การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

Veneer thickness = 1.8 mm

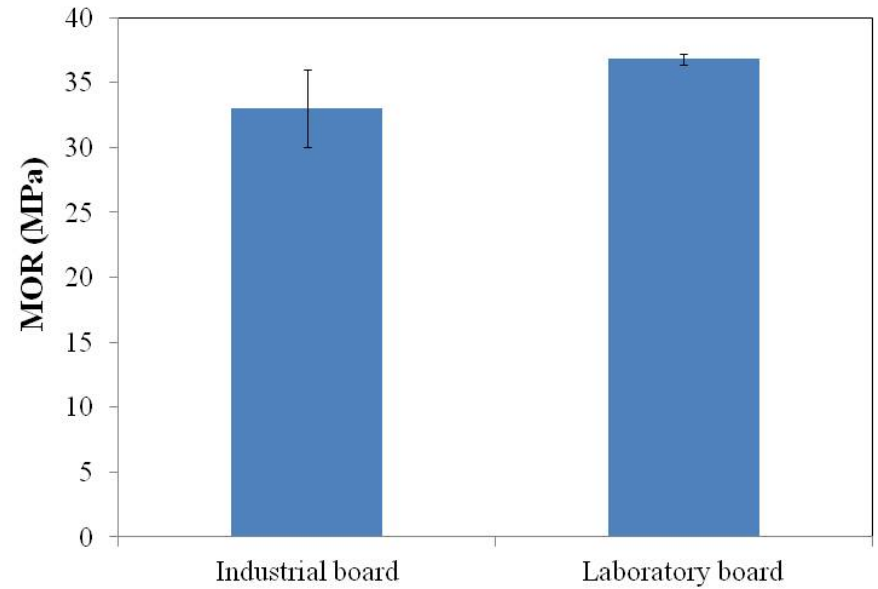
Core density =  $400 \pm 50 \text{ kg/m}^3$



บริษัท พังงาทิมเบอร์ อินดัสทรีส์ จำกัด จังหวัดพังงา



# แผ่นไม้แซนวิชขนาดอุตสาหกรรม





# สรุปการบรรยาย

- เราทิ้งไม้จากต้นปาล์มน้ำมันในสวนไปปีละประมาณ 2.4 ล้าน ลบม.
- เนื่องจากโครงสร้างที่ต่างจากไม้ทั่วไป การใช้ประโยชน์และการแปรรูปต้นปาล์มน้ำมันในระดับอุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติม
- ผู้วิจัยได้พัฒนาการใช้ประโยชน์ไม้ปาล์มน้ำมันโดยนำมาเป็นไส้ของแผ่นไม้แซนวิชน้ำหนักเบา ซึ่งมีสมบัติเหมาะสมสำหรับเป็นเฟอร์นิเจอร์น้ำหนักเบา หรือส่วนประกอบของอาคาร ที่เป็นฉนวนความร้อนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

# Acknowledgments



ศึกษาไม้อย่างลึกซึ้ง

ประยุกต์ใช้ไม้อย่างรู้ค่า

เพื่อประโยชน์สูงสุดทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

ศูนย์วิจัยความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมไม้

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช