

3. ผลการทดลอง

1. ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของแผ่นยาปฏิชีวนะมาตรฐานโดยใช้วิธี disc diffusion

การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของแผ่นยาปฏิชีวนะมาตรฐานได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าเชื้อในกลุ่ม enterohaemorrhagic *Escherichia coli* ทั้ง 5 สายพันธุ์ไวต่อยา amikacin, chloramphenicol, gentamicin และ norfloxacin ส่วน EHEC O111: NM RIMD 05091056 คือ ต่อ ยา ampicillin, kanamycin และ tetracycline EHEC O157: H7 RIMD 05091083 คือต่อยา tetracycline สำหรับเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน *E. coli* ATCC 25922 ไวต่อยาทุกชนิดที่ทดสอบ เชื้อ *P. aeruginosa* ATCC 27853 ไวต่อยา amikacin, gentamicin และ norfloxacin และคือต่อยา ampicillin, chloramphenicol, kanamycin และ tetracycline เชื้อ *S. boydii* DMST 7124 ไวต่อยา chloramphenicol, gentamicin และ norfloxacin ไวปานกลางต่อยา amikacin และ kanamycin และคือต่อยา ampicillin และ tetracycline ส่วนเชื้อ *S. london* DMST 7110 ไวต่อยาปฏิชีวนะทุกชนิดที่ทดสอบ

2. ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมโดยใช้วิธี disc diffusion

จากการทดสอบเมื่อนำแผ่น disc ที่มีสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมที่สกัดด้วย chloroform, ethanol 95% และ น้ำ ที่ความเข้มข้น 2.5 mg/disc ทั้งแบบแผ่นเปียกและแผ่นแห้งมาทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (ตารางที่ 3) สารสกัดที่ออกฤทธิ์ด้านการเจริญของเชื้อที่นำมาทดสอบทั้ง 9 สายพันธุ์ คือ สารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol 95% และสารสกัดหยาบด้วยน้ำ โดยสารสกัดด้วย ethanol ให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone ที่เกิดจากแผ่นเปียกมีค่าระหว่าง 10.37 ถึง 19.15 mm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone ที่เกิดจากแผ่นแห้งมีค่าอยู่ในช่วง 9.45 ถึง

ตารางที่ 2 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของแผ่นยาปฏิชีวนะมาตรฐาน โดยวิธี disc diffusion

สายพันธุ์แบคทีเรีย	ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone (mm)						
	AM	AP	C	GM	K	N	T
	30 µg	10 µg	30 µg	10 µg	30 µg	10 µg	30 µg
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078	21.80 (S)	18.85 (S)	21.45 (S)	19.83 (S)	21.38 (S)	26.75 (S)	24.35 (S)
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091083	22.30 (S)	18.87 (S)	22.45 (S)	21.13 (S)	22.40 (S)	36.85 (S)	- (R)
<i>E. coli</i> O26: H11 RIMD 05091055	17.45 (S)	6.53 (R)	23.10 (S)	19.03 (S)	19.48 (S)	38.45 (S)	22.65 (S)
<i>E. coli</i> O111: NM RIMD 05091056	23.45 (S)	- (R)	23.85 (S)	20.23 (S)	- (R)	32.95 (S)	- (R)
<i>E. coli</i> O22 RIMD 05091556	21.08 (S)	16.15 (I)	24.85 (S)	20.08 (S)	19.63 (S)	31.10 (S)	21.60 (S)
<i>E. coli</i> ATCC 25922	23.93 (S)	19.60 (S)	23.85 (S)	20.20 (S)	21.63 (S)	31.95 (S)	24.03 (S)
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	23.37 (S)	- (R)	- (R)	20.87 (S)	- (R)	29.00 (S)	9.57 (R)
<i>S. boydii</i> DMST 7124	15.63 (I)	- (R)	30.95 (S)	17.50 (S)	16.63 (I)	31.60 (S)	7.50 (R)
<i>S. london</i> DMST 7110	21.00 (S)	22.50 (S)	26.25 (S)	19.28 (S)	21.50 (S)	29.75 (S)	25.33 (S)

AM = amikacin, AP = ampicillin, C = chloramphenicol, GM = gentamicin,

K = kanamycin, N = norfloxacin, T = tetracycline

S = susceptible, R = resistant, I = intermediate, - = no inhibition zone

ตารางที่ 3ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดหยาบ (2.5 mg/disc) จากเปลือกผลทับทิม
ด้วย chloroform, ethanol 95% และน้ำ โดยวิธี disc diffusion

สายพันธุ์แบคทีเรีย	ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone (mm)		
	chloroform extract	ethanolic extract	aqueous extract
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078	-	12.75 ⁺ /11.33*	7.15/6.25
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091083	-	11.23/11.05	7.10/6.25
<i>E. coli</i> O26: H11 RIMD 05091055	-	11.53/11.43	6.43/6.05
<i>E. coli</i> O111: NM RIMD 05091056	-	11.68/10.60	6.45/6.05
<i>E. coli</i> O22 RIMD 05091556	-	12.00/10.80	6.25/6.20
<i>E. coli</i> ATCC 25922	-	10.95/10.08	7.15/7.05
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	-	11.23/9.45	8.22/8.05
<i>S. boydii</i> DMST 7124	-	19.15/16.85	11.85/11.80
<i>S. london</i> DMST 7110	-	10.37/10.02	6.75/6.17

+ = แผ่นเปียก, * = แผ่นแห้ง, - = no inhibition zone

16.85 mm สารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมที่สกัดด้วยน้ำจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ inhibition zone ระหว่าง 6.05 ถึง 11.85 mm ส่วนสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมที่สกัดด้วย chloroform พบว่าไม่สามารถยับยั้งเชื้อที่นำมาทดสอบได้

3. ผลการทดสอบทางเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมโดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมี

ผลการทดสอบทางเคมีโดยนำสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol 95% (ตารางที่ 4) พบว่าสารที่มีอยู่ในส่วนสกัดนี้ คือ flavonoids, tannins, sterols และ triterpenes ส่วน alkaloids, anthraquinones, lactone glycosides, iridoid glycosides ไม่พบในส่วนสกัดนี้

ตารางที่ 4 Phytochemical screening ของสารสกัดจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol 95%

Assay	Result
Flavonoids	+
Sterols & triterpenes	+
Phenols/ tannins	+
Alkaloids	-
Anthraquinones	-
Lactone glycosides	-
Iridoid glycosides	-

4. ผลการทดสอบหาค่า minimum inhibitory concentration (MIC) และ minimum bactericidal concentration (MBC) โดยวิธี agar dilution

นำสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมที่สกัดด้วย ethanol 95% ที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียและให้ค่า inhibition zone ดีที่สุด มาทดสอบหาค่า MIC และ MBC โดยวิธี agar dilution (ตารางที่ 5) พบว่าสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol 95% สามารถยับยั้งเชื้อที่นำมาทดสอบทั้ง 9 สายพันธุ์ ได้แก่ เชื้อกลุ่ม EHEC ทั้ง 5 สายพันธุ์และ *E. coli* ATCC 25922 มีค่า MIC และ MBC อยู่ในช่วง 0.39 ถึง 3.13 และ 6.25 ถึง 25 mg/ml ตามลำดับ เชื้อ *P. aeruginosa* ATCC 27853 และ *S. boydii* DMST 7124 มีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 0.09 และ 3.13 mg/ml ตามลำดับ เชื้อ *S. london* DMST 7110 มีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 6.25 และ 25 mg/ml ตามลำดับ ส่วนยา norfloxacin ต่อเชื้อกลุ่ม EHEC ทั้ง 5 สายพันธุ์และ *E. coli* ATCC 25922 มีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 2.5 µg/ml ยา gentamicin ต่อเชื้อ *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, *S. boydii* DMST 7124 และ เชื้อ *S. london* DMST 7110 มีค่า MIC เท่ากับ 2.5 µg/ml และ ค่า MBC อยู่ในช่วง 2.5 ถึง 5 µg/ml ตามลำดับ

5. ผลการทดสอบหาค่า minimum inhibitory concentration (MIC) และ minimum bactericidal concentration (MBC) ของ ethyl acetate และ *n*-butanol fractions จากเปลือกผลทับทิม โดยวิธี agar dilution

ผลการทดสอบการออกฤทธิ์ของ ethyl acetate และ *n*-butanol fractions จากเปลือกผลทับทิมที่สกัดด้วย ethanol ได้ผลดังแสดงใน ตารางที่ 6 พบว่า มีค่า MIC และ MBC อยู่ในช่วง 0.02 ถึง 0.78 mg/ml และ 0.19 ถึง 6.25 mg/ml ตามลำดับ ส่วนอีก 2 fractions คือ *n*-hexane และ chloroform fractions เนื่องจากมีปริมาณสารน้อยจึงไม่ได้นำมาทดสอบ

ตารางที่ 5 ค่า minimal inhibitory concentration (MIC) และ minimal bactericidal concentration (MBC) ของสารสกัดหายาจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol 95% ต่อแบคทีเรีย โดยวิธี agar dilution

สายพันธุ์แบคทีเรีย	Antibacterial activity			
	ethanolic extract (mg/ml)		antibiotics (µg/ml)	
	MIC	MBC	norfloxacin	gentamicin
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078	0.39	12.5	2.5 ⁺ /2.5 [*]	ND
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091083	3.13	25.0	2.5/2.5	ND
<i>E. coli</i> O26: H11 RIMD 05091055	3.13	12.5	2.5/2.5	ND
<i>E. coli</i> O111: NM RIMD 05091056	3.13	12.5	2.5/2.5	ND
<i>E. coli</i> O22 RIMD 05091556	1.56	12.5	2.5/2.5	ND
<i>E. coli</i> ATCC 25922	0.39	6.25	2.5/2.5	2.5/2.5
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	0.09	3.13	ND	2.5/5.0
<i>S. boydii</i> DMST 7124	0.09	3.13	ND	2.5/5.0
<i>S. london</i> DMST 7110	6.25	25.0	ND	2.5/2.5

+ = MIC, * = MBC, ND = not done

ตารางที่ 6 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของ ethyl acetate fraction และ *n*-butanol fraction จากสารสกัดเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol โดยวิธี agar dilution

สายพันธุ์แบคทีเรีย	MIC/MBC (mg/ml)	
	ethyl acetate fraction	<i>n</i> -butanol fraction
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078	0.05 ⁺ /0.39 [*]	0.09/0.19
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091083	0.09/1.56	0.19/3.13
<i>E. coli</i> O26: H11 RIMD 05091055	0.19/0.78	0.05/0.39
<i>E. coli</i> O111: NM RIMD 05091056	0.39/0.78	0.39/0.39
<i>E. coli</i> O22 RIMD 05091556	0.78/6.25	0.19/1.56
<i>E. coli</i> ATCC 25922	0.19/3.13	0.19/6.25
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	0.02/0.78	0.02/1.56
<i>S. boydii</i> DMST 7124	0.02/0.39	0.02/0.39
<i>S. london</i> DMST 7110	0.09/1.56	0.19/1.56

+ = MIC * = MBC .

6. ผลการทดสอบสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ต่อ cell surface hydrophobicity ของเชื้อแบคทีเรียโดยวิธี salt aggregation test

6.1 ค่า SAT titer และ SAT aggregative properties ของเชื้อแบคทีเรีย

ผลการทดสอบหาค่า SAT titer ของเชื้อแบคทีเรียแต่ละสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบ (ตารางที่ 7) โดยเชื้อ EHEC O26: H11 RIMD 05091055, EHEC O111: NM RIMD 05091056, EHEC O157: H7 RIMD 05091078, EHEC O22 RIMD 05091556 และ EHEC O157: H7 RIMD 05091083 มีค่า SAT titer มากกว่า 1.5 M แปลผลได้ว่าเป็นกลุ่ม nonaggregative

สำหรับเชื้อควบคุม คือ *E. coli* ATCC 25922 มีค่า SAT titer 0.5 M แปลผลได้ว่าเป็นกลุ่ม low aggregative

ส่วนเชื้อควบคุมสายพันธุ์ที่เป็นตัวแทนของแบคทีเรียแกรมลบสายพันธุ์อื่น ๆ คือ *P. aeruginosa* ATCC 27853 มีค่า SAT titer 0.05 M แปลผลได้ว่าเป็นกลุ่ม high aggregative ส่วน *S. boydii* DMST 7124 และ *S. london* DMST 7110 มีค่า SAT titer มากกว่า 1.5 M แปลผลได้ว่าเป็นกลุ่ม nonaggregative

6.2 ค่า SAT titer ระหว่างสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol กับ ammonium sulfate

พบว่าสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ที่ความเข้มข้น 25 mg/ml เกิดการตกตะกอนกับ ammonium sulfate 0.05 และ 0.25 M และที่ความเข้มข้น 12.5 mg/ml ตกตะกอนกับ ammonium sulfate ตกตะกอนกับ ammonium sulfate 1.5 M ส่วนความเข้มข้นอื่น ๆ ไม่เกิดการตกตะกอนกับ ammonium sulfate ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบ

ตารางที่ 7 ค่า SAT titer และ aggregative properties ของเชื้อแบคทีเรียที่เรียกกับ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

สายพันธุ์แบคทีเรีย	Pp buffer	ความเข้มข้น $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$					การแปลผล
		0.05	0.25	0.5	0.75	1.5	
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078	-	-	-	-	-	-	Nonaggregative
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091083	-	-	-	-	-	-	Nonaggregative
<i>E. coli</i> O26: H11 RIMD 05091055	-	-	-	-	-	-	Nonaggregative
<i>E. coli</i> O111: NM RIMD 05091056	-	-	-	-	-	-	Nonaggregative
<i>E. coli</i> O22 RIMD 05091556	-	-	-	-	-	-	Nonaggregative
<i>E. coli</i> ATCC 25922	-	-	-	+	+	+	Low aggregative
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	+	+	+	+	+	+	High aggregative
<i>S. boydii</i> DMST 7124	-	-	-	-	-	-	Nonaggregative
<i>S. london</i> DMST 7110	-	-	-	-	-	-	Nonaggregative

- = ไม่มีการเกาะกลุ่ม

+ = มีการเกาะกลุ่ม

6.3 ผลของสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ต่อค่า SAT titer และ aggregative properties

ผลการเกิด aggregation ระหว่างเชื้อสายพันธุ์ต่าง ๆ กับสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol (ตารางที่ 8) พบว่าสารสกัดความเข้มข้น 6.25 ถึง 25 mg/ml มีผลในการเพิ่มการเกิด aggregation กับเชื้อทุกสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบ ส่วน *P. aeruginosa* ATCC 27853 มีลักษณะเป็น autoaggregative ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะสรุปได้ว่าสมุนไพรไปมีผลต่อการเกิด aggregation

7. ผลการทดสอบ ethyl acetate fraction และ *n*-butanol fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ต่อ cell surface hydrophobicity ของเชื้อแบคทีเรียโดยวิธี salt aggregation test

7.1 ค่า SAT titer ระหว่าง ethyl acetate fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol กับ ammonium sulfate

พบว่า ethyl acetate fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1.56 ถึง 6.25 mg/ml เกิดการตกตะกอนกับ ammonium sulfate 0.05 และ 0.25 M และที่ความเข้มข้น 0.78 mg/ml ตกตะกอนกับ ammonium sulfate 1.5 M ส่วนความเข้มข้นตั้งแต่ 0.39 mg/ml เป็นต้นไป ไม่เกิดการตกตะกอนกับ ammonium sulfate ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบ

7.2 ผลของ ethyl acetate fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ต่อค่า SAT titer และ aggregative properties

จากการทดสอบระหว่างเชื้อกับสารสกัด (ตารางที่ 9) พบว่าสารสกัดความเข้มข้น 0.39 mg/ml มีผลในการเพิ่มการเกิด aggregation กับเชื้อเกือบทุกสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อเชื้อ *S. london* ที่สารสกัดความเข้มข้น 0.003 ถึง 0.39 mg/ml มีผลเพิ่ม aggregation ยกเว้น *E. coli* O157: H7 RIMD 05091078 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ control ของสารสกัดจะไม่มีเปลี่ยนแปลงการเกิด aggregation ส่วน

P. aeruginosa ATCC 27853 มีลักษณะเป็น autoaggregative ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะสรุปได้ว่าสมุนไพรไปมีผลต่อการเกิด aggregation

7.3 ค่า SAT titer ระหว่าง *n*-butanol fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol กับ ammonium sulfate

พบว่า *n*-butanol fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ที่ความเข้มข้น 6.25 mg/ml เกิดการตกตะกอนกับ ammonium sulfate 0.05 และ 0.25 M และที่ความเข้มข้น 3.13 mg/ml ตกตะกอนกับ ammonium sulfate 1.5 M ส่วนความเข้มข้นตั้งแต่ 1.56 mg/ml เป็นต้นไป ไม่เกิดการตกตะกอนกับ ammonium sulfate ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบ

7.4 ผลของ *n*-butanol fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ต่อค่า SAT titer และ aggregative properties

จากการทดสอบระหว่างเชื้อกับสารสกัด (ตารางที่ 10) พบว่าสารสกัดมีผลในการเพิ่มการเกิด aggregation กับเชื้อทุกสายพันธุ์ที่นำมาทดสอบ ส่วน *P. aeruginosa* ATCC 27853 มีลักษณะเป็น autoaggregative ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะสรุปได้ว่าสมุนไพรไปมีผลต่อการเกิด aggregation

8. ผลการวิเคราะห์ระดับของ verocytotoxin โดยวิธี reversed-passive latex agglutination (RPLA) assay

8.1 ผลการทดสอบค่า VT titer ของเชื้อ *E. coli* O157: H7 RIMD 05091078

เมื่อนำเชื้อ EHEC O157: H7 RIMD 05091078 ทดสอบหาค่า VT titer ทั้ง 2 ชนิด คือ VT1 titer และ VT2 titer โดยใช้ RPLA test kit พบว่าเชื้อมีค่า VT1 และ VT2 titer ชั้น periplasmic space เท่ากับ 16 และ VT1 และ VT2 titer ในชั้น supernatant เท่ากับ 16 และ 64 ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

8.2 ผลของ ethyl acetate fraction และ *n*-butanol fraction จากเปลือกผลทับทิม ด้วย ethanol ต่อค่า VT titer ของเชื้อ *E. coli* O157: H7 RIMD 05091078

ผลการทดสอบเมื่อนำ ethyl acetate fraction และ *n*-butanol fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol มาทดสอบหาค่า VT titer ของเชื้อ EHEC O157: H7 RIMD 05091078 โดยวิธี RPLA assay ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากับ 10 MIC, MIC และ 1/10 MIC ผลดังแสดงในตารางที่ 11 พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากับ 1/10 MIC ของ ethyl acetate fraction และ *n*-butanol fraction มีค่า VT1 และ VT2 titer ชั้น periplasmic space น้อยกว่า 1, เท่ากับ 4 และ 16 ตามลำดับ ส่วน VT1 และ VT2 titer ในชั้น supernatant มีค่าเท่ากับ 2 และ 16 ตามลำดับที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากับ 1/10 MIC และ MIC สำหรับที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากับ 10 MIC ไม่สามารถอ่านผลได้ เนื่องจากสารสกัดมีสีเข้มมากและมีตะกอนของสารสกัดปะปนอยู่ทำให้ไม่สามารถอ่านค่า VT titer ได้

9. ผลการวิเคราะห์หาสารสำคัญของ ethyl acetate fraction จากเปลือกผลทับทิมโดยใช้ liquid chromatograph-mass spectrometer (LC-MS)

จากการทำ LC-MS ของ ethyl acetate fraction (ภาคผนวก ข) ได้สารสำคัญแบ่งเป็น 3 ถึง 4 กลุ่ม ซึ่งมีค่า m/z ($M^+ - H$) ที่สำคัญดังนี้

3 Flavonoids ซึ่ง อาจ เป็น luteolin, quercetin, kaempferol และ / หรือ กลุ่ม anthocyanins (cyanin, delphinine) หรือ glycosides ของ flavonoids

4 Sterol อาจเป็น stigmasterol

5 Punicalin: 781, 701, 601 และ 301

6 Punicalagin: 1083, 781, 701, 601 และ 301

ตารางที่ 8 ผลของสารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ต่อค่า SAT titer และ aggregative properties

สายพันธุ์แบคทีเรีย	SAT titer						aggregative properties					
	ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)						ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)					
	C _{DMSO}	25.0	12.5	6.25	3.13	1.56	C _{DMSO}	25.0	12.5	6.25	3.13	1.56
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078	>1.5	0.05	0.5	0.5	>1.5	>1.5	N	H	L	L	N	N
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091083	>1.5	0.05	0.5	0.5	>1.5	>1.5	N	H	L	L	N	N
<i>E. coli</i> O26: H11 RIMD 05091055	>1.5	0.05	0.5	0.5	>1.5	>1.5	N	H	L	L	N	N
<i>E. coli</i> O111: NM RIMD 05091056	>1.5	0.05	0.5	0.5	>1.5	>1.5	N	H	L	L	N	N
<i>E. coli</i> O22 RIMD 05091556	>1.5	0.05	0.5	0.5	>1.5	>1.5	N	H	L	L	N	N
<i>E. coli</i> ATCC 25922	0.5	0.05	0.5	0.5	0.5	>1.5	L	H	L	L	L	N
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A
<i>S. boydii</i> DMST 7124	>1.5	0.05	0.05	0.05	0.5	>1.5	N	H	H	H	L	N
<i>S. london</i> DMST 7110	>1.5	0.05	0.05	0.05	0.5	>1.5	N	H	H	H	L	N
สารสกัดหยาบจากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol	NA	0.05	0.5	>1.5	>1.5	>1.5	H	L	N	N	N	N

H/A = เชื้อที่เกิด autoaggregation ใน Pp buffer, H = high aggregative (SAT titer 0.05 และ 0.25 M), L = low aggregative (SAT titer 0.5 ถึง 1.5 M), N = nonaggregative (SAT titer >1.5 M)

NA = Not applicable.

ตารางที่ 9 ผลของ ethyl acetate fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ต่อค่า SAT titer และ aggregative properties

สายพันธุ์แบคทีเรีย	aggregative properties												
	ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)												
	C _{DMSO}	6.25	3.13	1.56	0.78	0.39	0.19	0.09	0.05	0.02	0.01	0.006	0.003
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078	N	H	H	H	L	N	N	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091083	N	H	H	H	L	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> O26: H11 RIMD 05091055	N	H	H	H	L	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> O111: NM RIMD 05091056	N	H	H	H	H	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> O22 RIMD 05091556	N	H	H	H	H	L	L	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> ATCC 25922	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A
<i>S. boydii</i> DMST 7124	N	H	H	H	H	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>S. london</i> DMST 7110	N	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L
ethyl acetate fraction	NA	H	H	H	L	N	N	N	N	N	N	N	N

H/A = เชื้อที่เกิด autoaggregation ใน Pp buffer, H = high aggregative (SAT titer 0.05 และ 0.25 M), L = low aggregative (SAT titer 0.5 ถึง 1.5 M), N = nonaggregative (SAT titer >1.5 M)

NA = Not applicable.

ตารางที่ 10 ผลของ *n*-butanol fraction จากเปลือกผลทับทิมด้วย ethanol ต่อค่า SAT titer และ aggregative properties

สายพันธุ์แบคทีเรีย	aggregative properties											
	ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)											
C _{DMSO}	6.25	3.13	1.56	0.78	0.39	0.19	0.09	0.05	0.02	0.01	0.006	0.003
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078	N	H	H	L	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091083	N	H	H	L	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> O26: H11 RIMD 05091055	N	H	H	L	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> O111: NM RIMD 05091056	N	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
<i>E. coli</i> O22 RIMD 05091556	N	H	H	L	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>E. coli</i> ATCC 25922	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A	H/A
<i>S. boydii</i> DMST 7124	N	H	H	L	N	N	N	N	N	N	N	N
<i>S. london</i> DMST 7110	N	H	H	L	L	N	N	N	N	N	N	N
<i>n</i> -butanol fraction	NA	H	L	N	N	N	N	N	N	N	N	N

H/A = เชื้อที่เกิด autoaggregation ใน Pp buffer, H = high aggregative (SAT titer 0.05 และ 0.25 M), L = low aggregative (SAT titer 0.5 ถึง 1.5 M), N = nonaggregative (SAT titer >1.5 M)

ตารางที่ 11 ผลของ ethyl acetate fraction และ *n*-butanol fraction จากเปลือกผลทับทิม ด้วย ethanol ต่อค่า VT titer ของเชื้อ *E. coli* O157: H7 RIMD 05091078

สารสกัดแยก ส่วน	ระดับความเข้มข้น	VT titer			
		ชั้น periplasmic space		supernatant	
		VT1	VT2	VT1	VT2
ethyl acetate fraction	1/10 MIC	<1	<1	16	2
	MIC	<1	<1	16	2
	10 MIC	-	-	-	-
<i>n</i> -butanol fraction	1/10 MIC	4	16	16	2
	MIC	<1	16	16	2
	10 MIC	-	-	-	-
<i>E. coli</i> O157: H7 RIMD 05091078		16	16	16	64

- = อ่านค่าไม่ได้เนื่องจากสีและตะกอนของสารสกัด

MIC ของ ethyl acetate fraction = 0.05 mg/ml

MIC ของ *n*-butanol fraction = 0.09 mg/ml