

## ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรต่อการยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* Efficiency of plant extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*

พัชรินทร์ มีทรัพย์<sup>1</sup> และ สุวิษฐา บัวชาติ<sup>1</sup>  
Meesup, P.<sup>1</sup> and Buachard, S.<sup>1</sup>

### Abstract

This research aimed to study antibacterial activities of 8 herbal ethanol extracts (*Musa sapientum* L., *Psidium guajava* Linn., *Punica granatum* Linn., *Garcinia mangostana* Linn., *Zingiber zerumbet* and *Citrullus lanatus*.) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* by disk diffusion method. According to the findings of the antibacterial assay, the 7 herbal extracts showed inhibitory activity against *S. aureus* and *E. coli*, whereas the *Musa sapientum* L. extract did not inhibit *S. aureus* and *E. coli*. It was found that extraction of *Punica granatum* Linn. (peel) showed highest antimicrobial activities against *S. aureus* and *E. coli*, which have the difference on statistical significance ( $p < 0.05$ ). Its inhibition zone were 2.10 and 2.36 cm respectively. Minimal inhibitory concentration (MIC) and minimal bactericidal concentration (MBC) against *S. aureus* and *E. coli* by broth dilution method. The results showed that MIC and MBC of *Punica granatum* Linn. (peel) were 15.625, 31.25 and 31.25, 62.5 mg/ml respectively.

**Keywords:** *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, plant extract

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดสมุนไพร 8 ชนิด โดยใช้ 95% เอทานอลเป็นตัวสกัด (กล้วยน้ำว้าดิบ เปลือกผลทับทิม ใบทับทิม ผลอ่อนฝรั่ง ใบฝรั่ง กระเทียม เปลือกผลมังคุด และรากแก่ของแตงโม) ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* โดยวิธี disk diffusion method ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียพบว่าสารสกัดสมุนไพรทั้ง 8 ชนิด สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ได้ ยกเว้นสารสกัดจากกล้วยน้ำว้าที่ไม่สามารถยับยั้งทั้งเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* พบว่าโดยสารสกัดจากเปลือกทับทิมมีฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดได้ดีที่สุด ซึ่งแตกต่างจากสมุนไพรอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) มีบริเวณการยับยั้งเท่ากับ 2.10 และ 2.36 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญเติบโต (MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อได้ (MBC) ต่อเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* โดยวิธี broth dilution พบว่าค่า MIC และ MBC ของเปลือกทับทิม คือ 15.625, 31.25 และ 31.25, 62.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli* สารสกัดสมุนไพร

### คำนำ\*\*

ปัจจุบันคนไทยเสี่ยงต่อโรคการเกิดอาหารเป็นพิษ เพราะส่วนมากนิยมรับประทานอาหารที่ปรุงไม่สุก อาหารทะเล และอาหารค้างคืน ซึ่งอาหารจำพวกนี้อาจมีการเจริญของเชื้อแบคทีเรียต่างๆ อยู่ เช่น *Salmonella* spp., *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* เป็นต้น รวมไปถึงประเทศไทยที่มีอากาศร้อนอันเป็นปัจจัยสำคัญในการเร่งให้เชื้อแบคทีเรียในอาหารจำพวกนี้เจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น โดยในปี 2558 เดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ พบผู้ป่วยสูงสุดในรอบปี จำนวน 19,612 ราย จากทุกจังหวัดทั่วประเทศ แบคทีเรียที่ทำให้เกิดอาหารเป็นพิษที่พบบ่อยได้แก่ *S. aureus* (สำนักระบาดวิทยา, 2558) เชื้อนี้จะปนเปื้อนในอาหารและแบ่งตัวอย่างรวดเร็วเมื่อหึ่งอาหารไว้ที่อุณหภูมิห้อง และสร้างสารพิษออกมาในอาหาร อาการจะเกิดภายหลังรับประทานอาหารที่มีสารพิษ 1-6 ชั่วโมง สารพิษจะออกฤทธิ์ต่อเยื่อบุลำไส้เล็ก ทำให้คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเดิน อาจพบอาการไข้ได้บ้าง ในรายที่รุนแรง อาจช็อคได้ แต่ส่วนใหญ่จะดีขึ้นภายใน 8-24 ชั่วโมง การต้มอาหารให้เดือดเป็นเวลานานถึงครึ่งชั่วโมงก็ไม่สามารถทำลายสารพิษได้ และเชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli* ก็เป็นสาเหตุของอาหารเป็นพิษ มีระยะฟักตัวเพียง 7-12 ชั่วโมง ทำให้เกิดอาการท้องเสีย ปวดท้อง ปวดศีรษะ และอาเจียน อาการใช้มีเพียงเล็กน้อย อาการจะหายภายใน 24 ชั่วโมง

<sup>1</sup>โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร 62000

<sup>1</sup>Biology Program, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet 62000

(กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2537) การใช้ยาปฏิชีวนะในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและการรักษาโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหารถ้าใช้ในปริมาณมากอาจก่อให้เกิดการตกค้างของสารพิษได้และยิ่งไปกว่านั้นคือถ้าหากใช้บ่อยๆ เชื้อแบคทีเรียจะดื้อต่อยาปฏิชีวนะทำให้ประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรียลดลง จึงมีการคิดค้นการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดจากสมุนไพร (กิริติญา และยิ่งมณี, 2555) เพราะพืชสมุนไพรนั้นหาได้ง่าย มีราคาถูก มีกลิ่นที่นิยมและคุ้นเคย และที่สำคัญพืชสมุนไพรไม่มีสารพิษตกค้างเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ยาปฏิชีวนะ งานวิจัยนี้ทำการนำสมุนไพร ได้แก่ ผลกล้วยน้ำว้า ฝรั่ง เปลือกผลมังคุด ผลทับทิม ใบทับทิม ผลอ่อนฝรั่ง ฝรั่ง เหง้ากระเทียม เปลือกผลมังคุด และรากแก้วของแตงโมมาสกัดด้วยเอทานอล ทำการทดสอบยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *E. coli* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ศึกษาระดับความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดสมุนไพรที่มีผลต่อการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *E. coli* ได้

### อุปกรณ์และวิธีการ\*

#### จุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดสอบ

*Staphylococcus aureus* TISTR 1466 จากสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และ *Escherichia coli* D1 ที่คัดแยกเชื้อจากอุจจาระ และผ่านการยืนยันเชื้อโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

#### การเตรียมตัวอย่างพืชสมุนไพร

นำสมุนไพร 6 ชนิด ได้แก่ กล้วยน้ำว้า (*Musa sapientum* L.) ใช้ส่วนผลดิบ ทับทิม (*Punica granatum* Linn.) ใช้ส่วนเปลือกผล และใบ ฝรั่ง (*Psidium guajava* Linn.) ใช้ส่วนผลดิบ และใบ กระเทียม (*Zingiber zerumbet*) ใช้ส่วนเหง้า มังคุด (*Garcinia mangostana* Linn.) ใช้ส่วนเปลือกของผล แตงโม (*Citrullus lanatus*) ใช้ส่วนรากแก้ว จากอำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร นำมาล้างทำความสะอาดหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 45±2 องศาเซลเซียส จากนั้นปั่นให้ละเอียด

#### การสกัดพืชสมุนไพร

นำตัวอย่างสมุนไพร 8 ตัวอย่างแช่ในเอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1: 4 (สมุนไพร 125 กรัม: เอทานอล 500 มิลลิลิตร) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบางและกรองซ้ำด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 นำสารสกัดที่ได้มาทำการระเหยเอทานอลออกด้วยเครื่องระเหยแบบสูญญากาศที่อุณหภูมิ 45 ±2 องศาเซลเซียส ความดัน 100 ปอนด์ จนสารสกัดไม่มีเอทานอลผสมอยู่ เก็บสารสกัดไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

#### การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดต่อการยับยั้งเชื้อก่อโรคด้วยวิธี Disk Diffusion Method

ถ่ายเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* 1 ท่วง ลงในอาหาร Nutrient broth เขย่าด้วยเครื่องเขย่าควบคุมอุณหภูมิ (shaker) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 240 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นั้นนำเชื้อที่ได้ปรับความขุ่นให้มีปริมาตรเท่ากับ  $10^8$  CFU/ml. โดยเทียบกับ McFarland standerd No.0.5 นำเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร มา spread plate บนอาหาร Muller Hinton agar นำสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิดที่ผ่านการกรองด้วยแผ่นกรองปลอดเชื้อ 0.2 ไมโครเมตร หยดลงในแผ่น disc ปลอดเชื้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร โดยใช้ น้ำปลอดเชื้อเป็นตัวควบคุมเชิงลบ และใช้ยาปฏิชีวนะ Chloramphenicol 30 ไมโครกรัม และ Ampicillin 10 ไมโครกรัม เป็นตัวควบคุมเชิงบวกของเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ตามลำดับ มาวางลงบนผิวหน้าอาหารที่เตรียมไว้แล้ว การทดสอบ 3 ซ้ำ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง สังเกตบริเวณการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ Duncan's Multiple Range Test ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ภาวนา และคณะ, 2554)

การทดสอบค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimal inhibitory concentration, MIC) ด้วยวิธี Broth dilution technique และการทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimal bactericidal concentration, MBC) ด้วยวิธี Agar dilution technique

นำหลอดทดลองปลอดเชื้อจำนวน 10 หลอด ทำการดูอาหารเลี้ยงเชื้อ Muller Hinton broth (MHB) ใส่ลงในหลอดที่ 1-10 หลอดละ 1 มิลลิลิตร แล้วดูสารสกัดใส่ลงในหลอดที่ 1 โดยให้สารสกัดมีค่าความเข้มข้นอยู่ที่ 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อจากนั้นดูสารจากหลอดที่ 1 จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดที่ 2 ทำซ้ำในทำนองเดียวกันนี้ไปจนถึงหลอดที่ 9 สำหรับหลอดที่ 9 เมื่อผสมสารสกัดและอาหารเลี้ยงเชื้อเข้ากันได้ดีแล้วดูสารละลายทิ้งไป 1 มิลลิลิตร จากนั้นเติมเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ที่มีความขุ่นเท่ากับ  $10^8$  CFU/ml. ลงไปในหลอดที่ 1-10 หลอดละ 1 มิลลิลิตร โดยหลอดที่ 10 มีอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ไม่มีสารสกัด ใช้เป็น negative control บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง การหาค่า MIC ทำได้จากการสังเกตหลอดทดลองแรกที่ปรากฏความขุ่นของเชื้อจากนั้นดูหลอดสุดท้ายที่อาหารมีความใสนำมา spread plate บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Muller Hinton

agar บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ถ้าไม่พบการเจริญของแบคทีเรียแสดงว่าความเข้มข้นดังกล่าว คือค่า MBC

### ผลและวิจารณ์ผล\*\*

ผลการทดสอบการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ด้วยสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิดด้วยวิธี Disc diffusion techniques แสดงดังตารางที่ 1 พบว่าสารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 8 ชนิดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ได้ ยกเว้นสารสกัดสมุนไพรจากผลดิบกล้วยน้ำว้าที่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อทั้ง 2 ชนิดได้ และเมื่อเปรียบเทียบบริเวณ การยับยั้งของสารสกัดสมุนไพรอีก 7 ชนิด ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. aureus* ของสารสกัดจากเปลือกผลทับทิม ใบฝรั่ง เปลือกผลมังคุด ใบทับทิม เหง้ากระเทียม รากแตงโม และผลดิบฝรั่ง มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้ง คือ 2.1, 1.56, 1.46, 1.3, 1.16, 1.13 และ 0.96 เซนติเมตร ตามลำดับจากมากไปหาน้อย สารสกัดจากเปลือกผลทับทิมให้ฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ดีกว่าสารสกัดอื่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) คือ รองลงมาเป็นสารสกัดจากใบฝรั่ง เปลือกมังคุดและใบทับทิม แตกต่างกับสมุนไพรอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* ของสารสกัดจากเปลือกผลทับทิม ใบทับทิม ใบฝรั่ง เปลือกผลมังคุด ผลดิบฝรั่ง รากแตงโม และเหง้ากระเทียม ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางการยับยั้ง คือ 2.36, 2.26, 1.66, 1.56, 1.46, 1.46 และ 1.13 เซนติเมตร ตามลำดับจากมากไปหาน้อย สารสกัดจากเปลือกทับทิมและใบทับทิมให้ฤทธิ์การยับยั้ง *E. coli* ดีกว่าสารสกัดอื่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ซึ่ง Jahir and Sonali (2011) รายงานสารสกัดเปลือกทับทิมด้วยเอทานอลให้บริเวณการยับยั้ง *S. aureus* และ *E. coli* เท่ากับ 25.5 และ 22.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ และ Santos และคณะ (2015) รายงานสารสกัดเปลือกทับทิมด้วยเอทานอลที่ 30 ไมโครลิตร ให้บริเวณการยับยั้ง *S. aureus* และ *E. coli* เท่ากับ 13.00 และ 5.66 มิลลิเมตรตามลำดับ และพบว่ามีองค์ประกอบของ Anthraquinone, Carbohydrates, Flavonoid, Glycosides และ Tannins โดยเฉพาะ Tannins ที่พบในปริมาณสูง

จากการทดสอบค่า MIC และ MBC ของสารสกัดสมุนไพรทั้ง 8 ชนิด พบว่าสารสกัดสมุนไพรจากเปลือกทับทิมและเปลือกมังคุดให้ผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ดีที่สุด โดยค่า MIC และ MBC เท่ากับ 15.62 และ 31.25 มิลลิกรัมต่อ มิลลิลิตร และพบว่าสารสกัดจากเปลือกทับทิมและใบทับทิมให้ผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* ได้ดีที่สุด โดยค่า MIC และ MBC เท่ากับ 31.25 และ 62.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังตารางที่ 2 สารสกัดจากเปลือกทับทิมสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อทั้ง 2 ชนิดได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นสารสกัดจากเปลือกมังคุดและใบทับทิม Tianchai และคณะ (2012) สารสกัดของทับทิมมีสารออกฤทธิ์ อัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ โกลโคไซด์ ฟีนอลและแทนนินที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ คุณสมบัติ และคณะ (2552) สารสกัดจากมังคุด มีสารออกฤทธิ์แซนโทน แมงโกสทิน แทนนิน สารแทนนินมีฤทธิ์สมานแผลช่วยให้แผลหายเร็วขึ้น สารแมงโกสทินมีฤทธิ์ช่วยลดอาการอักเสบ และต้านเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดหนอง สารแซนโทนในเปลือก มังคุดยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนังและกลากได้เป็นอย่างดีอีกด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า สารแมงโกสทินมีคุณสมบัติเป็นสารแอนติออกซิแดนซ์ซึ่งก่อให้เกิดมีประโยชน์ในด้านสุขภาพเป็นอย่างสูงโดยช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันของร่างกายและมีคุณสมบัติในการยับยั้งเซลล์มะเร็ง และมีฤทธิ์ในการยับยั้ง HIV ที่ก่อให้เกิดโรค AIDS ได้อีก

### สรุป

ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ได้แก่ ผลกล้วยน้ำว้าดิบเปลือกผลทับทิม ใบทับทิม ผลอ่อนฝรั่ง ใบฝรั่ง กระเทียม เปลือกผลมังคุด และรากแก่ของแตงโม พบว่าสารสกัดจากเปลือกผลทับทิมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* สูงสุด โดยมีค่าบริเวณการยับยั้ง เท่ากับ 2.10 และ 2.36 เซนติเมตรตามลำดับ และให้ค่า MBC เท่ากับ 31.25 และ 62.50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเปลือกผลทับทิมมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในการรักษาโรคทางเดินอาหารได้

### เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2537, หนังสือความรู้สิ่งเป็นพิษ ตอนที่ 9, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.  
กิริติญา เอี่ยมถาวร และยิ่งมณี ตระกูลพั้ว, 2555, การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของโพรพอลิส นมผึ้ง และฟ้าทะลายโจร, คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
ภาวนา พนมเขต สุรศักดิ์ แวนรัมย์ และธัญญารักษ์ ศรีวรรมาศ, 2554, ฤทธิ์ต้านจุลชีพของส่วนสกัดของพืชไทยต่อเชื้อ *Burkholderia pseudomallei*.

วรยุทธ์ ยอดบุญ ประเวทย์ ต้อยเต็มวงศ์ และขรรณี ต้อยเต็มวงศ์, 2556, ผลของสารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร. ในเรื่องเต็มการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 50: 228-237

สำนักโรคระบาดวิทยา, 2558, อาหารเป็นพิษ: โรคสุคติในช่วงฤดูร้อน, กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.

อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์ อุดมลักษณ์ สุขอัติตะ และประภัสสร รักถาวร, 2552, การสกัดและการออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดจากเปลือกมังคุดและผลัดภันท์, กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

Éverton S.S., Jaqueline H. and Patricia T.G.M., 2015, Antibacterial activity of crude ethanolic and fractionated extracts of *Punica granatum* Linn, fruit peels, Rev Ciênc Farm Básica Aplid., 36(2):219-225.\*\*

Jahir, A.K. and Sonali H., 2011, Antibacterial properties of punica granatum peels, International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology, 2:23-27

Tianchai, N., Petlada, D. and Sukon, T., 2012, Antibacterial activity of pomegranate fruit peels and arils, Science Asia, 38: 319–322.

**Table 1** Zones of inhibition of Medicinal Plant Extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Plant Extract	Part used	Zones of inhibition (cm)	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Musa sapientum</i> L.	fruits	0.90 ± 0.00 <sup>e</sup>	0.90 ± 0.00 <sup>d</sup>
<i>Punica granatum</i> Linn.	leaves	1.30 ± 0.10 <sup>bcd</sup>	2.26 ± 0.15 <sup>ab</sup>
<i>Punica granatum</i> Linn.	peels	2.10 ± 0.10 <sup>a</sup>	2.36 ± 0.75 <sup>a</sup>
<i>Psidium guajava</i> Linn.	fruits	0.96 ± 0.11 <sup>de</sup>	1.46 ± 0.40 <sup>cd</sup>
<i>Psidium guajava</i> Linn.	leaves	1.56 ± 0.30 <sup>b</sup>	1.66 ± 0.47 <sup>bc</sup>
<i>Zingiber zerumbet</i>	rhizome	1.16 ± 0.15 <sup>cde</sup>	1.13 ± 0.32 <sup>cd</sup>
<i>Garcinia mangostana</i> Linn.	peels	1.46 ± 0.30 <sup>bc</sup>	1.56 ± 0.05 <sup>cd</sup>
<i>Citrullus lanatus</i>	roots	1.13 ± 0.15 <sup>cde</sup>	1.46 ± 0.25 <sup>cd</sup>
Chloramphenicol	-	1.56 ± 0.05 <sup>b</sup>	-
Ampicillin	-	-	2.00 ± 0.00 <sup>abc</sup>

Mean in the same row with letter (a, b, c ...) represent statistically significantly different ( $p \leq 0.05$ )

**Table 2** The MIC and MBC of 8 plant extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

Plant Extract	Part used	<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Escherichia coli</i>	
		MIC (mg/ml)	MBC (mg/ml)	MIC (mg/ml)	MBC (mg/ml)
<i>Musa sapientum</i> L.	fruits	125	250	250	500
<i>Punica granatum</i> Linn.	leaves	62.50	125	31.25	62.50
<i>Punica granatum</i> Linn.	peels	15.62	31.25	31.25	62.50
<i>Psidium guajava</i> Linn.	fruits	62.50	125	125	250
<i>Psidium guajava</i> Linn.	leaves	125	250	250	500
<i>Zingiber zerumbet</i>	rhizome	62.50	125	125	250
<i>Garcinia mangostana</i> Linn.	peels	15.62	31.25	125	250
<i>Citrullus lanatus</i>	roots	62.50	125	125	250