

## KHẢO SÁT HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA CỦA CAO PHÂN ĐOẠN METHANOL VỎ DỨA (*Ananas Comosus* (L) Merr.) Ở VÙNG TẮC CẬU, KIÊN GIANG

Đến tòa soạn 05-09-2022

Nguyễn Thị Thu Hậu<sup>1</sup>, Huỳnh Kim Yến<sup>1</sup>, Trần Nhân Dũng<sup>2</sup>, Huỳnh Văn Bá<sup>3</sup>

1. Trường Đại học Kiên Giang

2. Trường Đại học Cần Thơ

3. Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

Email: ntthau@vnkgu.edu.vn

### SUMMARY

#### INVESTIGATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF METHANOLIC FRACTION EXTRACT FROM PINEAPPLE PEEL (*ANANAS COMOSUS* (L.) MERR.) AT TAC CAU, KIEN GIANG PROVINCE

Pineapple is a fruit with high nutritional values. The aim was to investigate the antioxidant activities of fractional methanol extract of pineapple peel. Using liquid-liquid extraction method with some solvents range n-hexane, ethyl acetate, water-methanol would be evaluated of antioxidation capacities through neutralization of free radicals DPPH, ATBS<sup>•</sup> and total antioxidant capacity (TAC) of these fractionated extracts. Result, from methanol extracts of pineapple peel obtained 3 extract fractions, the highest extraction efficiency was the fraction F<sub>3</sub> (aqueous methanol extract, 48.23%), followed by the fraction F<sub>2</sub> (ethyl acetate extract, 29.30%) and the lowest with the fraction F<sub>1</sub> (n-hexane extract, 12.66%). The highest neutralization of DPPH and ATBS<sup>•</sup> was the ethyl acetate fraction with IC<sub>50</sub> values as 220.46 µg/mL and 83.63 µg/mL, respectively. Similarly, the highest total antioxidant capacity (TAC) was also ethyl acetate extract with Abs<sub>0.5</sub> = 250.68 µg/mL. In short, the ability to neutralize free radicals DPPH, ATBS<sup>•+</sup>, TAC of the ethyl acetate extract from Tac Cau pineapple peel extract was higher than n-hexane extract and aqueous methanol extract.

**Key word:** anti-oxidation, fractional extract, free radicals, pineapple peel, Tac Cau

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong cơ thể luôn sản sinh ra các gốc tự do làm oxy hóa tế bào, là nguyên nhân của rất nhiều bệnh ở sinh vật. Các chất kháng oxy hóa là những chất giúp bảo vệ tế bào chống lại sự tăng lên của các gốc tự do có thể ngăn cản hay làm chậm quá trình này. Trong thiên nhiên, các chất kháng oxy hóa có từ nhiều nguồn gốc khác nhau như từ động vật, thực vật, vi sinh vật ... Một số chất kháng oxy hóa đã được tìm ra, chứng minh và sử dụng hàng loạt như:

Vitamin E, vitamin C, polyphenol, flavonoid (Putri et al., 2018).

Hàm lượng các hợp chất thiên nhiên, hoạt tính kháng oxy hóa phụ thuộc vào sự có mặt của các hợp chất khác nhau có trong tế bào từng loại cây, từng vùng sinh thái (đối với cây cùng loài), từng độ tuổi của cây (đối với cây cùng loài và cùng vùng sinh thái) thậm chí trên cùng một cây ở các bộ phận khác nhau thì hàm lượng và hoạt tính sinh học cũng không giống nhau.

Dứa Tắc Cậy thuộc tỉnh Kiên Giang từ lâu đã là đặc sản nổi tiếng và là cây nằm trong danh sách được bảo tồn gen của tỉnh. Ngoài ra, dứa Tắc Cậy chứa nhiều hydroxyl acid đặc biệt là acid mallic và acid citric là những hợp chất đã được chứng minh có hoạt tính kháng oxy hóa cao. Vỏ dứa chín là sản phẩm phụ có hoạt tính kháng oxy hóa và ức chế enzyme tyrosinase nổi trội sơ với thân và lá. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá khả năng kháng oxy hóa từ cao chiết phân đoạn vỏ quả dứa chín để nhằm khai thác nguồn nguyên liệu từ các sản phẩm phụ của ngành nông nghiệp dứa.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vỏ chín của quả dứa (*Ananas Comosus* (L.) Merr) được thu hái ở vùng Cù Lao, Tắc Cậy, Kiên Giang.

### 2.2. Các phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp trích ly cao toàn phần methanol vỏ dứa Tắc Cậy

Mẫu là vỏ quả dứa chín trồng tại Tắc Cậy, tỉnh Kiên Giang, mẫu được rửa sạch và để khô tự nhiên, xay nhuyễn được cho vào túi vải, buộc kín miệng và ngâm với methanol, mẫu được ngâm 3 lần, mỗi lần ngâm 72 giờ có kết hợp đánh sóng siêu âm ở 120W. Hiệu suất điều chế cao tổng H<sub>1</sub> được tính theo công thức sau:

$H_1 = m_1/m \times 100\%$ ; Trong đó: m<sub>1</sub> là khối lượng cao tổng (g), m là khối lượng vỏ dứa ban đầu (g).

#### 2.2.2. Phương pháp trích ly cao phân đoạn từ cao toàn phần methanol vỏ dứa Tắc Cậy

Cao toàn phần methanol vỏ dứa (123,5 g) được pha loãng với methanol và nước cất với tỷ lệ (80:20 v/v). Sau đó, chiết lần lượt với các dung môi có độ phân cực tăng dần là *n*-hexane, ethyl acetate, methanol:nước bằng phương pháp chiết lỏng-lỏng. Các cao phân đoạn (CPĐ) được cô quay đuổi dung môi ở nhiệt độ 47°C và áp suất thấp bằng máy cô quay – chân không. Sau đó các CPĐ sấy ở nhiệt độ 47°C.

#### 2.2.3. Phương pháp xác định độ ẩm của nguyên liệu và cao chiết

Độ ẩm của nguyên liệu và cao chiết được xác định theo Phụ lục 9.6, Dược điển Việt Nam V bằng cân sấy ẩm hồng ngoại MX50 AND

(Nhật) với 3 lần lặp lại trên cùng một mẫu nguyên liệu hoặc cao chiết. Độ ẩm cuối cùng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại.

#### 2.2.4. Phương pháp khảo sát khả năng kháng oxy hóa của cao chiết

##### a. Khảo sát khả năng kháng oxy hóa bằng DPPH

Thí nghiệm sử dụng DPPH nồng độ 0,1 mM pha trong methanol, sodium acetat buffer (pH = 5,5). Hòa tan cao chiết với nồng độ từ 0-500 µg/mL, acid gallic nồng độ 0-10 µg/mL, đo độ hấp thụ ở bước sóng 517 nm.

##### b. Đánh giá kháng oxy hóa thông qua khả năng trung hòa gốc tự do ATBS<sup>+</sup>

ATBS<sup>•</sup> là gốc tự do bền, màu xanh, có độ hấp thụ cao nhất ở bước sóng 734 nm. Khi có chất kháng oxy hóa vào dung dịch chứa ATBS<sup>•</sup> thì các chất kháng oxy hóa sẽ khử ATBS<sup>•</sup> (có màu xanh) thành ATBS (mất màu xanh). Hoạt động loại bỏ gốc tự do được xác định bằng phương pháp khử màu ATBS<sup>•</sup> thành ATBS theo mô tả của (Nenadis et al., 2004). Dung dịch ATBS<sup>+</sup> được chuẩn bị bằng cách cho 2mL dịch ATBS (nồng độ 7mM) và 2mL dung dịch K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> (nồng độ 2,45 mM). Ủ hỗn hợp dung dịch trong tối 16 giờ, sau đó pha loãng bằng ethanol, đo độ hấp thụ của dung dịch ở bước sóng 734 nm.

Tiến hành khảo sát hoạt động trung hòa gốc tự do ATBS<sup>•</sup> bằng cách cho 990 µL ATBS<sup>•</sup> vào 10 µL cao phân đoạn vỏ dứa ở các nồng độ (0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 µg/mL). Hỗn hợp phản ứng được ủ trong thời gian 6 phút. Sau đó, đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 734 nm. Chất chuẩn làm đối chứng dương là acid gallic nồng độ (0-3,5 µg/mL, pha trong ethanol). Kết quả hoạt tính kháng oxy hóa của các cao phân đoạn vỏ dứa được tính toán bằng giá trị IC<sub>50</sub> dựa vào phương trình hồi quy tuyến tính và hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương với acid gallic (µg/mL) của các cao phân đoạn khảo sát.

##### c. Khảo sát khả năng kháng oxy hóa tổng số (total antioxidant capacity, TAC) của các cao phân đoạn vỏ dứa Tắc Cậy

Xác định hoạt tính kháng oxy hóa tổng số dựa vào nguyên lý khử Mo (VI) về Mo (V) của các

cao phân đoạn vỏ dứa trong môi trường acid tạo thành phức phosphate/Mo (V) có màu xanh lá cây. Khả năng kháng oxy hóa được biểu diễn theo độ hấp thụ của mẫu, độ hấp thụ càng lớn thì khả năng kháng oxy hóa càng cao. Tiến hành cho 100  $\mu$ L các cao phân đoạn ở các nồng độ khác nhau kết hợp với 1000  $\mu$ L dung dịch thử (0,6 M acid sulfuric, 28 mM sodium phosphate và 4 mM ammonium molybdate). Dung dịch phản ứng được ủ ở 95°C trong vòng 90 phút. Sau đó, dung dịch phản ứng được làm lạnh về nhiệt độ phòng và độ hấp thụ của dung dịch được đo ở bước sóng 695 nm. Chất chuẩn làm đối chứng dương là acid gallic nồng độ (0-45  $\mu$ g/mL).

### 2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Kết quả thực nghiệm được nhập số liệu bằng Microsoft Excel và phân tích bằng phần mềm Minitab 1.6 để phân tích phương sai ANOVA, hệ số biến động (CV) và so sánh trung bình các thí nghiệm bằng kiểm định Tukey (0,05%).

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Kết quả trích ly cao chiết toàn phần và tách phân đoạn cao chiết methanol vỏ dứa Tắc Cậu

#### 3.1.1 Hiệu suất trích ly cao tổng toàn phần vỏ dứa

Vỏ dứa sau khi làm sạch, xay nhuyễn có khối lượng là 2,3 (kg) được cho vào túi vải, buộc kín miệng và ngâm với methanol kết hợp đánh sóng siêu âm, công suất 120W trong 72 giờ. Phần dịch được lọc loại bỏ cặn, cô quay thu hồi dung môi dưới áp suất thấp ở 47° cho đến khi kiệt để thu cao tổng methanol vỏ dứa có dạng sệt được khối lượng là 123,5 (g) Hiệu suất trích ly cao methanol tổng vỏ dứa (tính theo %), độ ẩm nguyên liệu và độ ẩm cao toàn phần được trình bày qua Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả hiệu suất trích ly cao methanol toàn phần vỏ dứa Tắc Cậu

Nghiệm thức	Khối lượng (g)		Độ ẩm* (%)		Hiệu suất (%)
	Tươi	Cao chiết	Mẫu tươi	Cao chiết	
V_MTC	2300	123,5 $\pm$ 1,33	81,97 $\pm$ 1,0	5,7	5,37 $\pm$ 0,13

Ghi chú: \* Độ ẩm nguyên liệu tươi lấy trung bình 3 lần lặp lại, độ ẩm nguyên liệu của cao chiết là kết quả gom chung của 3 lần lặp lại và sấy ở 47°C đến khi khối lượng không đổi. vỏ (V), methanol (M), Tắc Cậu (TC).

Độ ẩm nguyên liệu tươi của vỏ dứa là 81,97  $\pm$  1,0, độ ẩm của cao chiết methanol toàn phần vỏ dứa đạt 5,7% và hiệu suất trích cao đạt 5,37%. Như vậy, kết quả cho thấy mẫu cao methanol toàn phần vỏ dứa đạt tiêu chuẩn về giới hạn an toàn về độ ẩm theo đúng quy định tiêu chuẩn của Dược điển Việt Nam V.

### 3.1.2. Hiệu suất trích ly cao phân đoạn vỏ dứa

Cao toàn phần vỏ dứa tiếp tục được chiết lỏng – lỏng để thu cao phân đoạn với dãy dung môi với chỉ số phân cực của dung môi giảm theo thứ tự giảm dần từ nước  $\rightarrow$  methanol  $\rightarrow$  ethyl acetate  $\rightarrow$  *n*-hexane. Từ 123,5 gam cao chiết methanol vỏ dứa thu được 3 phân đoạn chính: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> với kết quả thể hiện qua Bảng 2. Các cao phân đoạn được so sánh dựa trên hiệu suất thu hồi (%). Kết quả điều chế cao phân đoạn (CPĐ) cho thấy hiệu suất thu hồi cao nhất là ở F<sub>3</sub> (methanol:nước, 48,23%), tiếp đến là F<sub>2</sub> (ethyl acetate, 29,30%), thấp nhất là ở cao phân đoạn F<sub>1</sub> (*n*-hexane, 12,66%). Hiệu suất phân đoạn cao chiết vỏ quả dứa có sự chênh lệch nhau khá lớn, khối lượng cao phân đoạn F<sub>3</sub> cao gấp 3,8 lần F<sub>1</sub>, cao hơn F<sub>2</sub> khoảng 1,7 lần, Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả trích ly cao phân đoạn từ cao toàn phần methanol vỏ dứa Tắc Cậu

Cao phân đoạn	Khối lượng (g)	Hiệu suất (%)
F <sub>1</sub>	15,63	12,66
F <sub>2</sub>	36,19	29,30
F <sub>3</sub>	59,56	48,23

Ghi chú: Cao phân đoạn F<sub>1</sub> được phân tách trong dung môi *n*-hexane ; F<sub>2</sub> được phân tách trong dung môi ethyl acetate; F<sub>3</sub> được phân tách trong nước- methanol. .

Theo Vrianty et al. (2019), dung môi có tính không phân cực như *n*-hexan sẽ tách tốt các hợp chất có tính không phân cực như các hợp chất triglyceride, các alkan mạch dài, alcol béo, ester béo, acid béo, các tinh dầu (monoterpen, sesquiterpen, diterpen có tính chất bay hơi), sterol thực vật (phytosterol), các

chất màu thực vật (carotene). Các dung môi có tính phân cực trung bình như ethyl acetate sẽ phân tách tốt các hợp chất như: sesquiterpene, diterpene, coumarin, quinone, hợp chất glycoside, alkaloid có tính kiềm yếu. Các dung môi có tính phân cực mạnh như methanol, nước sẽ phân tách tốt các hợp chất như: chlorophyll, saponin, alkaloid, acid hữu cơ, tannin, pectin, các dạng muối (Chen et al., 2019; Vrianty et al., 2019).

### 3.2. Kết quả khảo sát khả năng kháng oxy hóa *in vitro* của cao phân đoạn vỏ dừa Tắc Cậu

Các thử nghiệm khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa (DPPH, ATBS<sup>•</sup>, TAC) của các cao phân

đoạn vỏ dừa Tắc Cậu được đánh giá thông qua việc xác định khả năng trung hòa hoặc khử các gốc tự do tạo ra trong thuốc thử hoặc sự tạo thành hỗn hợp phức.

#### 3.2.1. Kết quả dập tắt gốc tự do DPPH

Hợp chất DPPH có một gốc proton và có màu tím đặc trưng hấp thụ cực đại ở bước sóng 517 nm, màu tím này sẽ giảm dần khi gốc proton được trung hòa. Đặc tính này của DPPH đã được sử dụng rộng rãi để đánh giá tác dụng thu gom gốc tự do của các chất kháng oxy hóa tự nhiên. Các cao phân đoạn vỏ dừa cho thấy, hoạt động trung hòa gốc tự do DPPH phụ thuộc vào nồng độ của cao chiết Bảng 3.

Bảng 3. Hiệu suất dập tắt gốc tự do DPPH của cao phân đoạn vỏ dừa

Nồng độ Phân đoạn	Hiệu suất dập tắt gốc tự do DPPH (%)					Giá trị IC <sub>50</sub> (µg/mL)
	0	125	250	375	500	
<b>n-Hexane</b>	0,00±0,00	11,77±1,28 <sup>b</sup>	32,27±2,36 <sup>b</sup>	54,18±1,99 <sup>b</sup>	66,61±1,54 <sup>b</sup>	367,30±8,76 <sup>a</sup>
<b>Ethy acetate</b>	0,00±0,00	36,33±0,63 <sup>a</sup>	61,75±0,56 <sup>a</sup>	86,68±3,64 <sup>a</sup>	93,52±1,67 <sup>a</sup>	220,46±7,06 <sup>b</sup>
<b>Me-nước</b>	0,00±0,00	21,92±5,20 <sup>b</sup>	38,25±2,68 <sup>b</sup>	53,27±3,02 <sup>b</sup>	67,97±1,58 <sup>b</sup>	352,51±1,30 <sup>a</sup>
<b>Acid gallic</b>	-	-	-	-	-	5,29±0,04

Ghi chú: a-b biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về hiệu suất trung hòa gốc tự do DPPH của các cao phân đoạn methanol vỏ dừa ở những nồng độ khác nhau với độ tin cậy 95% (\**p*<0,05) theo phân hạng Tukey. Các chữ cái giống nhau trên cùng một cột thì sự khác biệt không có ý nghĩa giữa các cao phân đoạn về thống kê.

Qua Bảng 3 cho thấy, cả ba phân đoạn thu được đều thể hiện khả năng kháng oxy hóa tỷ lệ thuận với nồng độ cao phân đoạn. Phân đoạn có hiệu suất dập tắt (trung hòa) gốc tự do DPPH mạnh nhất là ethyl acetate (93,52±1,67) ở nồng độ 500 µg/mL và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với hai cao phân đoạn còn lại (n-hexane và Me-nước). Giá trị IC<sub>50</sub> của các cao phân đoạn cho thấy, cao phân đoạn ethyl acetate cũng là phân đoạn trung hòa gốc tự do DPPH tốt nhất với giá trị IC<sub>50</sub> là 220,46 µg/mL và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với

hai ohaan đoạn còn lại. Tuy nhiên cả ba mẫu cao phân đoạn đều có khả năng kháng oxy hóa thấp với so với đối chứng là acid gallic (giá trị IC<sub>50</sub> = 5,29 µg/mL).

#### 3.2.1. Kết quả trung hòa gốc tự do ATBS<sup>•</sup>

Sự giảm độ hấp thụ của dung dịch ATBS<sup>•</sup> ở bước sóng 734 nm phản ánh khả năng kháng oxy hóa của các cao phân đoạn vỏ dừa khảo sát ở các nồng độ khác nhau. Kết quả trung hòa gốc tự do ATBS<sup>•</sup> của các cao phân đoạn được thể hiện qua Bảng 4.

Bảng 4. Hiệu suất trung hòa gốc tự do ATBS<sup>•</sup> của các cao phân đoạn vỏ dừa

Nồng độ (µg/mL)	Hiệu suất trung hòa gốc tự do ATBS <sup>•</sup> (%)			
	<i>n</i> -Hexane	Ethyl acetate	Me-nước	Acid gallic
0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	-
20	5,70±4,72	12,76±4,72	7,04±5,26	-
40	13,29±4,79	25,76±3,66	12,40±4,65	-
60	20,99±3,79	27,50±3,06	18,96±4,02	-
80	32,37±3,32	43,43±1,76	27,29±4,44	-
100	37,51±2,71	55,22±0,48	35,58±4,38	-
120	55,38±1,64	82,14±2,27	54,04±2,22	-
IC <sub>50</sub>	119,42±6,12 <sup>a</sup>	83,63±3,15 <sup>b</sup>	125,92±8,73 <sup>a</sup>	1,89±0,01

Ghi chú: a-b biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về khả năng trung hòa gốc tự do DPPH của các cao phân đoạn methanol vỏ dừa ở những nồng độ khác nhau với độ tin cậy 95% (\**p*<0,05) theo phân hạng Tukey. Các chữ cái giống nhau trên cùng một hàng thì sự khác biệt không có ý nghĩa giữa các cao phân đoạn về thống kê.

Kết quả cho thấy, tất cả các cao phân đoạn vỏ dừa đều có khả năng trung hòa gốc tự do ATBS<sup>•</sup> và khả năng trung hòa gốc tự do tăng tỷ lệ thuận với nồng độ cao phân đoạn vỏ dừa khi nồng độ các cao phân đoạn tăng từ 20 µg/mL đến 120 µg/mL. Hiệu suất trung hòa gốc tự do ATBS<sup>•</sup> của cao ethyl acetate cũng tăng từ 12,76±4,72% lên 82,14±2,27%, cao *n*-Hexane tăng từ 5,70±4,72% lên 55,38±1,64%, cao phân đoạn Me-nước tăng từ 7,04±5,26% lên 54,04±2,22%. Các giá trị IC<sub>50</sub> của các cao phân đoạn cho thấy, khả năng kháng oxy hóa mạnh nhất là cao ethyl acetate (giá trị IC<sub>50</sub> nhỏ nhất) và có sự khác biệt về mặt thống kê so với

hai mẫu cao phân đoạn còn lại (cao Me- nước và cao *n*-hexane). Tuy nhiên, cả ba loại cao phân đoạn đều có hoạt tính trung hòa gốc tự do ATBS<sup>•</sup> thấp hơn so với chất chuẩn acid gallic (IC<sub>50</sub> chất chuẩn acid gallic = 1,89 µg/mL).

### 3.2.1. Kết quả kháng oxy hóa tổng số

Khả năng kháng oxy hóa tổng (TAC) của các cao phân đoạn methanol vỏ dừa được đánh giá dựa trên nguyên tắc khử Mo (VI) thành Mo (V) bởi chất kháng oxy hóa có trong các cao phân đoạn để hình thành phức phosphat/Mo (V) có màu xanh. Hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương với acid gallic của các cao phân đoạn methanol vỏ dừa thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương µg/mL acid gallic của các cao phân đoạn

Nồng độ (µg/mL)	Hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương (%)			
	<i>n</i> -Hexane	Ethyl acetate	Me-nước	Acid gallic
0	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	-
500	11,41±0,15	11,11±0,24	11,38±0,13	-
1000	19,88±0,33	21,24±0,10	16,64±0,10	-
1500	25,46±2,65	27,97±0,29	23,66±0,25	-
2000	28,10±0,81	34,90±0,58	27,93±0,75	-
3000	38,98±0,35	46,03±0,44	34,23±0,15	-
4000	49,50±0,47	53,81±2,41	35,86±0,49	-
6000	59,96±1,22	67,45±0,81	49,73±0,22	-

Kết quả cho thấy, hàm lượng chất kháng oxy hóa tương đương với chất kháng oxy hóa chuẩn acid gallic tăng theo nồng độ cao chiết. Hàm lượng chất kháng oxy hóa thấp nhất là

11,11±0,24 µg/mL acid gallic ở nồng độ 500 µg/mL và cao nhất là 67,45±0,81 µg/mL acid gallic ở nồng độ 6000 µg/mL cao phân đoạn ethyl acetate.

Hiệu quả kháng oxy hóa tổng của các cao phân đoạn methanol vỏ dứa còn được tính toán thông qua giá trị  $Abs_{0,5}$  (nồng độ cao phân đoạn có giá trị bằng 0,5). Giá trị  $Abs_{0,5}$  được xem như giá trị  $IC_{50}$  (Moein et al., 2008). Hiệu quả kháng oxy hóa tổng số (TAC) của các cao phân đoạn vỏ dứa cao nhất thuộc về cao ethyl acetate với giá trị  $Abs_{0,5} = 250,68 \mu\text{g/mL}$  rồi đến cao n-hexane với giá trị  $Abs_{0,5} = 306,66 \mu\text{g/mL}$  và thấp nhất thuộc về cao Me-nước với giá trị  $Abs_{0,5} = 381,28 \mu\text{g/mL}$ . Tuy nhiên, hoạt tính kháng oxy hóa của cả ba cao phân đoạn thấp hơn so với chất chuẩn là acid gallic ( $Abs_{0,5} = 24,73 \pm 0,44 \mu\text{g/mL}$ ) do chất chuẩn có độ tinh sạch cao và là chất có khả năng kháng oxy hóa mạnh.

#### 4. KẾT LUẬN

Hoạt tính kháng oxy hóa *invitro* của cao phân đoạn vỏ dứa Tắc Cậu (khả năng trung hòa gốc tự do DPPH, ATBS\*, TAC) cao nhất thuộc về phân đoạn ethyl acetate. Như vậy, nghiên cứu này đã đánh giá được khả năng kháng oxy hóa của cao phân đoạn vỏ quả Dứa cung cấp thông tin khoa học về ứng dụng nguồn nguyên liệu vỏ dứa (sản phẩm phụ của ngành nông nghiệp dứa) vùng cù lao Tắc Cậu, tỉnh Kiên Giang.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Chen, L. Y., VanBuren, R., Paris, M., Zhou, H., Zhang, X., Wai, C. M., Yan, H., Chen, S., Alonge, M., Ramakrishnan, S., Liao, Z., Liu, J., Lin, J., Yue, J., Fatima, M., Lin, Z., Zhang, J., Huang, L., Wang, H., ... Ming, R. (2019). The bracteatus pineapple genome and domestication of clonally propagated crops.

*Nature Genetics*, 51(10), 1549–1558. <https://doi.org/10.1038/S41588-019-0506-8>.

Dược điển Việt Nam V, Tập 2, (2017). Phụ lục 9.6. Nhà xuất bản Y học, 203-204.

Moein, M. R., Moein, S., & Ahmadizadeh, S. (2008). Radical Scavenging and Reducing Power of *Salvia mirzayanii* Subfractions. *Molecules* 2008, Vol. 13, Pages 2804-2813, 13(11), 2804–2813. <https://doi.org/10.3390/MOLECULES13112804>

Nenadis, N., Wang, L. F., Tsimidou, M., & Zhang, H. Y. (2004). Estimation of scavenging activity of phenolic compounds using the ABTS assay. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(15), 4669–4674. <https://doi.org/10.1021/JF0400056>

Putri, D. A., Ulfi, A., Purnomo, A. S., & Fatmawati, S. (2018). Antioxidant and antibacterial activities of *Ananas comosus* peel extracts. / *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 14(2), 307–311. <https://doi.org/10.11113/mjfas.v14n2.928>

Vrianty, D., Qodariah, R. L., Widowati, W., Sinaga, A. P. F., Fibrina, D., Fachrial, E., & Lister, I. N. E. (2019). Comparison of Antioxidant and Anti-Tyrosinase Activities of Pineapple (*Ananas comosus*) Core Extract and Luteolin Compound. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(4), 240. <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2019.030.04.2>.