

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science

**ANTIOXIDANT AND ANTIFUNGAL PROPERTIES OF *Strobilanthes crispus* LEAF EXTRACT AND ITS POTENTIAL AS AN ENRICHMENT IN CHITOSAN-BASED COATING FOR PRESERVATION OF TOMATO**

**IMAN NUR SABRINA BINTI NORASMADI**

**AUGUST 2024**

**Main Supervisor : Ts. Aidilla Mubarak, Ph.D.**

**Co-Supervisor : Suhaizan Lob, Ph.D.**

**Faculty/Institute : Faculty of Fisheries and Food Science**

*Strobilanthes crispus* has been reported to contain high antioxidant and antimicrobial activity attributed to various polyphenolic compounds. However, information on the drying effects and the potential for utilising the leaves to retain food quality is limited, particularly on highly perishable tomatoes with limited shelf-life. Therefore, this study determines the effects of different drying methods (microwave, freeze drying, air drying and oven) on the antioxidant properties of *S. crispus* leaves. Furthermore, the antifungal activity of *S. crispus* leaves extract (SCE) against *Aspergillus niger* and the effectiveness of SCE-enriched edible coatings at 2.5% and 5.0% on the postharvest quality of tomatoes were investigated. Total phenolics (TPC) and total flavonoid content (TFC) were quantified colorimetrically. Antioxidant capacity was analysed with ferric reducing antioxidant power (FRAP) and DPPH radical scavenging assay. In vitro antifungal activity against *A. niger* was assessed using the agar well diffusion method. The effectiveness of the SCE-enriched coatings on the postharvest quality of tomatoes stored at 10°C was tested for 21 days. In vivo antifungal activity of the SCE-enriched coatings on tomatoes and their disease severity scoring were also evaluated. The results showed that microwave-dried leaves contained significantly higher TPC, TFC and antioxidant activity than other drying methods ( $p < 0.05$ ), and proceeded for the antifungal test and effectiveness of SCE-

enriched coating on tomatoes. SCE at 2.5% and 5.0% showed a significantly bigger inhibition zone of *A. niger* growth compared to the control ( $p < 0.05$ ) and a tendency for better inhibition than the commercial fungicide. The SCE-enriched coating significantly minimised the weight loss and colour changes, maintained the firmness, delayed the increase of TSS, TA, and AA, and delayed the pH decrement in tomatoes, compared to the control ( $p < 0.05$ ). It also delayed the lycopene accumulation, retained the TPC and minimised the reduction of antioxidant activity in tomatoes. The SCE-enriched coating also minimised the *A. niger* growth on tomatoes ( $p < 0.05$ ) and reduced the disease severity score compared to control. In conclusion, this study revealed that microwave drying is best in minimising the loss of antioxidant properties of *S. crispus* leaves and the effectiveness of SCE as a promising innovation in preserving the postharvest quality of tomatoes.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu  
sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana Sains

**AKTIVITI ANTIOKSIDAN DAN ANTIKULAT EKSTRAK DAUN  
*Strobilanthes crispus* DAN POTENSINYA SEBAGAI BAHAN DIPERKAYA  
DALAM SALUTAN BERASASKAN KITOSAN UNTUK PENGAWETAN  
TOMATO**

**IMAN NUR SABRINA BINTI NORASMADI**

**OGOS 2024**

**Penyelia** : **Ts. Aidilla Mubarak, Ph.D.**

**Penyelia Bersama** : **Suhaizan Lob, Ph.D.**

**Fakulti/Institut** : **Fakulti Perikanan dan Sains Makanan**

*Strobilanthes crispus* dilaporkan mengandungi aktiviti antioksidan dan antimikrob yang tinggi, yang dikaitkan dengan pelbagai sebatian polifenol. Walaubagaimanapun, maklumat tentang kesan pengeringan dan potensi penggunaan daun tersebut ke arah mengekalkan kualiti makanan adalah terhad, terutamanya buah tomato yang mudah rosak dengan jangka hayat yang tidak tahan lama. Oleh itu, kajian ini menentukan kesan kaedah pengeringan yang berbeza (gelombang mikro, pengeringan sejuk beku, pengeringan udara dan ketuhar) terhadap sifat antioksidan daun *S. crispus*. Seterusnya, aktiviti antikulat ekstrak daun *S. crispus* (SCE) terhadap *Aspergillus niger* dan keberkesanan salutan yang boleh dimakan yang diperkayakan dengan SCE pada kepekatan 2.5% dan 5.0%, terhadap kualiti lepas tuai tomato juga dikaji. Jumlah fenolik (TPC) dan jumlah kandungan flavonoid (TFC) telah ditentukan secara kolorimetrik. Kapasiti antioksidan dianalisis dengan kuasa antioksidan penurunan ferik (FRAP) dan ujian penghapusan radikal DPPH. Aktiviti antikulat *in vitro* bagi *A. niger* juga dinilai, dengan menggunakan kaedah resapan telaga agar. Keberkesanan salutan diperkayakan dengan SCE pada kualiti lepas tuai tomato yang disimpan pada suhu 10°C juga diuji selama 21 hari. Aktiviti antikulat *in vivo* bagi salutan diperkayakan dengan SCE terhadap tomato serta penskoran tahap penyakitnya juga

dinilai. Keputusan daripada kajian ini menunjukkan bahawa daun yang dikeringkan dengan gelombang mikro mengandungi TPC, TFC dan aktiviti antioksidan yang lebih tinggi secara signifikan, berbanding kaedah pengeringan lain ( $p < 0.05$ ), dan diteruskan dengan ujian antikulat dan keberkesanan salutan diperkayakan dengan SCE pada tomato. SCE pada 2.5% dan 5.0% menunjukkan zon perencatan yang lebih besar bagi pertumbuhan *A. niger* berbanding sampel kawalan ( $p < 0.05$ ) dan kecenderungan untuk perencatan yang lebih baik daripada racun kulat komersial. Salutan yang diperkayakan dengan SCE didapati ketara dalam meminimumkan penurunan berat dan perubahan warna, mengekalkan ketegasan, melambatkan peningkatan TSS, TA, dan AA, serta melambatkan penurunan pH dalam tomato, berbanding sampel kawalan ( $p < 0.05$ ). Ia juga melambatkan pengumpulan likopena, mengekalkan TPC dan meminimumkan pengurangan aktiviti antioksidan dalam tomato. Salutan diperkayakan dengan SCE juga didapati meminimumkan pertumbuhan *A. niger* pada tomato ( $p < 0.05$ ) dan mengurangkan skor tahap penyakit berbanding sampel kawalan. Kesimpulannya, kajian ini mendedahkan bahawa pengeringan menggunakan kaedah gelombang mikro dapat meminimumkan kehilangan sifat antioksidan daun *S. crispus* dan keberkesanan SCE sebagai satu inovasi yang menjanjikan pemeliharaan kualiti lepas tuai tomato.