

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan bagian yang tak bisa lepas dari kehidupan manusia. Perkembangan teknologi serta ilmu pengetahuan membuat manusia mampu dalam melakukan pengawetan, mengubah bentuk, membuat makanan yang lebih mengedepankan estetika dan mempermudah dalam penyajian serta persiapan makanan.

Kemajuan teknologi berkaitan erat dengan kemajuan ilmu bioteknologi, kimia, mikrobiologi serta penggunaan teknik atau metode terapan. Kesalahan teknologi yang diterapkan di dunia pangan baik disengaja maupun tidak sengaja dapat menyebabkan berbagai peluang yang dapat mengancam kesehatan dan keamanan konsumen. Salah satunya tindakan pemalsuan (Spink & Moyer, 2011).

Pemalsuan (*adulteration*) adalah perilaku atau tindakan secara sengaja yang dilakukan untuk merendahkan kualitas makanan dengan menambahkan, memasukkan zat atau campuran yang tidak bermanfaat, merugikan atau yang tidak dibutuhkan oleh tubuh yang dikenal dengan bahan *adulterant* (Black et al., 2016) . Senyawa pemalsu yang dicampur hanya akan dapat merusak hingga menurunkan mutu produk pangan.

Dewasa ini, semakin banyak industri pangan yang tidak sadar telah terlibat dalam tindakan kriminalitas yaitu dengan tindakan autentikasi pangan, seperti halnya pada produk sarang walet yang teridentifikasi mengandung senyawa pemalsu berupa gelatin babi (Jamalludin & Tukiran, 2018).

Sarang walet merupakan salah satu produk yang mengalami tindakan pemalsuan. Penyebab tindakan pemalsuan dikarenakan permintaan yang tinggi dan terbatasnya pasokan (Cordella *et al.*, 2002). Pemalsuan yang dilakukan umumnya dengan menggunakan bahan aditif yang meniru atau menyerupai karakteristik fisik sarang walet dan atau dengan menukar sarang dengan bahan yang mempunyai karakteristik hampir sama dengan sarang walet.

Bahan yang sering dipakai untuk memalsukan sarang walet adalah kulit ikan, jamur, alga, rumput laut merah, agar-agar, karaya gum, natrium alginat, putih telur dan kulit babi (bahan non-halal),

penambahan pengawet seperti asam borat, kalsium sulfit, penambahan rasa dengan gula, garam dan monosodium glutamat (MSG) (Hamzah *et al.*, 2013). Berbagai bahan untuk memperbaiki bentuk dan tampilan sarang walet antara lain adalah gluten, jeli, jamur putih, kulit binatang (isi perut ikan) dan karet sintetis .

Senyawa pemalsu (*adulterant*) yang digunakan umumnya lebih murah dan mudah untuk didapatkan namun seringkali sulit dideteksi tanpa adanya pemeriksaan intensif karena hanya ditambahkan dengan konsentrasi 2% hingga tingkat maksimal 10% b/b dengan metode penampilan fisik yang hampir sangat mirip (Marcone, 2005).

Tindakan pemalsuan pada sarang walet menyebabkan adanya perilaku yang mengarah kepada suatu keaslian, kebenaran serta kesesuaian sarang walet yang dikenal dengan Autentikasi. Autentikasi adalah suatu tindakan atau proses guna membuktikan kebenaran atau kesesuaian produk pangan dengan tujuan untuk memastikan pangan terbebas dari pemalsuan (KAN,2017). Metode yang digunakan dapat berbasis pengawasan , pemanfaatan teknologi maupun pengujian laboratorium.

Sejauh ini telah dikembangkan autentikasi sarang walet dengan pemanfaatan teknologi yang mencakup elektroforesis gel, sinar-X disperse energi, analisis mikro, mikroskop, kromatografi dan spektroskopi, sedangkan untuk metodenya dapat diklasifikasikan metode analisis genetik (DNA) dengan PCR (*Polymerase chain reaction*), Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), spektroskopi dan metode terpadu. Semua metode memiliki kelebihan dan kekurangannya tersendiri, tingkat sensitivitas yang berbeda hingga pada hasil penggunaan bahan pemalsu sebagai analisis pengujiannya yang terbaca pada metode yang digunakan.

Dari beberapa artikel review yang ditemukan menyatakan bahwa beberapa metode dan teknik yang ada cukup mengungkap tindakan identifikasi dan autentikasi sarang walet namun sejauh ini belum membahas mengenai perbandingan efektivitas antar metode. Secara spesifik penelitian ini bertujuan untuk mengungkap berbagai metode pemalsuan (*adulteration*) yang umum dilakukan pada sarang walet berdasarkan data yang tersedia di internet. Penelitian ini khususnya diarahkan untuk mengungkap cara kerja analisis metode dalam mengungkap pemalsuan (*adulteration*) serta keefektifan mengenai metode terhadap bahan pemalsu (*adulterant*) yang sama.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Sarang walet

Sarang walet merupakan sarang yang diproduksi dari untaian air liur burung walet yang bersifat *edible*, aman untuk dikonsumsi serta mengandung komponen nutrisi yang cukup kompleks. Nama lain sarang walet yakni *cubilose* yang merupakan bahan komposit yang terbuat dari untaian kering glikoprotein yang dikeluarkan dari saliva burung walet jantan dari genus *Aerodramus* atau *Collocalia* (Ma & Liu, 2012). Untaian tersebut lalu diikat oleh bulu burung walet serta beberapa serpihan kotoran atau serpihan pasir kecil yang dapat membentuk komposit sarang dengan konsistensi yang kuat dan keras.

Pengertian burung walet itu sendiri merupakan burung kecil pemakan serangga dengan struktur taksonomi (Aves : *Apodidae*, suku : *collocalia*) dengan warna tubuh yang cenderung berwarna gelap, dan umumnya berhabitat di goa. Habitat asal burung walet berada pada kawasan Indo-pasifik dan biasanya ditemukan di negara Asia tenggara seperti Indonesia, Malaysia, Thailand dan Vietnam (Shim *et al.*, 2016).

Sarang walet yang diproduksi di asia tenggara digolongkan menjadi 3 spesies yakni *Aerodramus fuciphagus*, *Aerodramus maximus* dan *Collocalia esculenta* (Chua & Zukefli, 2016). Namun, hanya terdapat 2 genus sarang burung walet yang menghasilkan sarang kelas premium yakni *Aerodramus maxima* dan *Aerodramus fuciphaga* (Hao & Rahman, 2016). Proses pemanenan sarang walet di Indonesia dilakukan dengan cara membersihkan sarang dari berbagai serpihan atau kotoran lalu sarang dicetak dalam cetakan tanpa adanya penambahan apapun.

Penelitian (Eberhard, 1998), menjelaskan bahwa spesies *Aerodramus maximus* dengan komposisi 85-90% sarang yang terdiri dari bulu dan 10-15% bagian yang dapat dimakan. Sementara, jenis spesies ke-2 *Aerodramus fuciphagus* dengan komposisi sekresi saliva 70-80% dan jumlah kotoran (terdiri atas bulu dan kotoran lainnya) sebesar 20-30%. Sedangkan, jenis spesies ke-3 *Collocalia esculenta* menghasilkan sarang walet dengan komposisi 95-98% bulu dan kotoran lainnya dan 1-2 % bagian yang dapat dimakan.

Sarang walet yang diproduksi di Indonesia, terbagi menjadi 6 spesies yakni *Collocalia fuciphaga* (Walet putih), *Collocalia gigas* (walet besar), *Collocalia maxima* (walet hitam), *Collocalia brevirostis* (walet gunung), *Collocalia vanikorensis* (walet sarang lumut) dan *Collocalia esculenta*

(walet sapi) dengan perbedaan pada warna sarang yang dihasilkan, morfologi burung walet, dan asal daerah produksi (Departemen Kehutanan, 1996).

Selain itu, terdapat pula istilah sarang walet lainnya yang dapat digolongkan menjadi 2 macam yakni sarang walet gua (genus *Aerodramus*) dan sarang walet rumah (genus *Collocalia*) yang perbedaannya terletak pada asal produksi, budidaya serta tempat pemanenan sarang walet (Quek *et al.*, 2015) dan (Ma *et al.*, 2019). Menurut (Paydar *et al.*, 2013), secara umum sarang walet gua berwarna kuning atau merah, sedangkan warna sarang walet rumah berwarna putih.

Sarang walet umumnya berwarna putih, ada juga yang berwarna kuning dan merah (Chua & Zukefli, 2016). Secara umum, harga sarang walet merah lebih mahal (Quek *et al.*, 2018) dan diyakini memiliki manfaat kesehatan lebih tinggi (Wong, 2013). Namun, konsumen lebih memilih sarang walet putih karena persepsi konsumen akan nilai gizi yang lebih tinggi (Quek *et al.*, 2015).

Berdasarkan bentuk aslinya, sarang walet dapat dikelompokkan menjadi 3 tingkatan kelas yakni kelas AA, kelas A, dan kelas B (Othman *et al.*, 2013). Menurut penelitian dari (Gan & Lai, 2019) dan (Gbif, 2020), sarang walet kelas A merupakan kualitas sarang walet tertinggi yang dilihat dari bentuk setengah mangkuk dengan kelengkungan setengah cangkir yang sempurna, tidak cacat atau pecah, mempunyai ukuran dengan lebar minimal tiga jari serta mempunyai warna yang lebih putih bila dibandingkan dengan warna sarang kelas A dan B yang cenderung berwarna putih pucat hingga berwarna putih kekuningan.

Sarang walet juga dikenal dengan julukan "*Caviar of the East*" (Marcone, 2005). Penamaan julukan sarang walet didasarkan pada sifat fungsionalnya yang sejak lama telah dikenal bukan hanya sebagai makanan dengan citarasa kelezatan yang tinggi di China saja namun juga sebagai bagian dari pengobatan tradisional di kebudayaan Tiongkok sejak 1000 tahun lalu (Haghani *et al.*, 2016).

Produk sarang walet dikelompokkan menjadi 2 bagian yakni sarang walet mentah dan sarang walet instan. Produk sarang walet mentah biasanya berupa sarang walet yang telah dibersihkan dengan bentuk produk sarang setengah lingkaran, segitiga, potongan dan garis (Rebecca, 2013). Pada penelitian (Yang *et al.*, 2014), sarang walet mentah dapat dibagi menjadi 3 kelas yakni kelas imperial (dinilai sebagai kualitas paling tinggi karena sebagian besar terdiri dari saliva), kelas

feather (secara kenampakkan lebih banyak pengotor berupa bulu) dan kelas *grass* (terdiri dari kandungan saliva yang sedikit serta terdapat pengotor berupa rumput).

Sedangkan sarang walet instan, biasanya dijual dalam produk olahan kemasan yang telah mengalami proses lebih lanjut seperti yang dikemas dalam larutan gula batu atau dalam bentuk serbuk kering yang dapat digunakan sebagai campuran dalam makanan sehingga lebih praktis (Yu-Qin *et al.*, 2000).

1.2.1 Adulteration Sarang walet

Sarang walet dijual dengan harga yang cukup fantastis. Menurut Sankaran, (2001) harga jual sarang walet putih US\$2000±4000/kilogram. Harga jual yang tinggi, pasokan yang terbatas dan permintaan yang tinggi terutama di negara Asia tenggara menjadi suatu kesempatan bagi para produsen untuk melakukan tindakan pemalsuan dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar dalam menjalankan usaha sarang walet (Adenan *et al.*, 2020).

Biasanya para produsen melakukan pemalsuan dengan penambahan atau pencampuran bahan pemalsu dengan konsentrasi 2% hingga 10% (Marcone, 2005). Kasus pemalsuan sarang walet dapat digolongkan dalam bentuk penambahan berat bersih sarang (Marcone, 2005), menggantikan bentuk struktur sarang (Shim *et al.*, 2016) hingga mengarah kepada tindakan terkait dengan autentikasi (Set, 2012).

Bahan *adulterant* sarang walet dapat digolongkan menjadi 2 bagian yakni bahan *adulterant* tipe 1 yang cenderung bersifat tidak larut air namun karakteristiknya hampir mirip dan pengaplikasian dilakukan secara langsung pada untaian sarang walet (Shim & Lee, 2017). Sedangkan bahan *adulterant* tipe 2 cenderung bersifat larut air serta mudah diserap oleh matriks sarang walet sehingga membentuk komposit yang kompak, kokoh dan mirip (menyatu secara sempurna dengan sampel) setelah proses pengeringan (Shim & Lee, 2017).

Berikut tabel jenis *adulteration* pada sarang walet :

Tabel 1. Jenis *adulterant* tipe 1 dan 2 pada pemalsuan sarang walet

No.	Nama Bahan <i>Adulterant</i>	Fungsi/manfaat bahan <i>adulterant</i>
<i>Adulterant</i> tipe 1		
1.	Agar-agar	Meningkatkan kualitas organoleptik (Adenan <i>et al.</i> , 2020), meniru sarang walet dari penampilan (Yong <i>et al.</i> , 2022).
2.	Rumput laut merah	Bahan pewarna merah (Hamzah <i>et al.</i> , 2013).
3.	Jamur tremella	Menambah berat bersih dari sarang walet dan sebagai tambahan kandungan protein sarang walet (Adenan <i>et al.</i> , 2020).
4.	Kulit ikan	Untuk meniru sarang walet dari segi sensorik (Set, 2012).
5.	Kulit babi	Untuk meniru sarang walet dari segi sensorik/penampilan (Yong <i>et al.</i> , 2022), menambah berat sarang walet (Hun <i>et al.</i> , 2016a).
6.	Putih telur	Menambah berat sarang walet (Hun <i>et al.</i> , 2016a)
7.	Karaya Gum	Membentuk koloid yang hampir sama dengan sarang asli (Adenan <i>et al.</i> , 2020), menambah berat sarang walet (Hun <i>et al.</i> , 2016a).
8.	Isi perut ikan	Menambah berat sarang walet (Hun <i>et al.</i> , 2016a).
<i>Adulterant</i> tipe 2		
1.	Sukrosa	Pembentuk glikoprotein sarang walet (Shim <i>et al.</i> , 2016).
2.	Glukosa	Pembentuk glikoprotein sarang walet (Shim <i>et al.</i> , 2016).
3.	Monosodium glutamat (MSG)	Penambah rasa pada sarang walet (Shim <i>et al.</i> , 2016).
4.	Kulit binatang (<i>Hydolyse collagen</i>)	Memperbaiki bentuk dan tampilan sarang walet (Set, 2012).
5.	Gluten	Memperbaiki bentuk dan tampilan sarang walet (Set, 2012).
6.	Jelly	Memperbaiki bentuk dan tampilan sarang walet (Set, 2012).

1.2.3. Autentikasi Sarang Walet

Autentikasi merupakan salah satu proses yang termasuk ke dalam pengendalian tindakan *adulteration*. Tujuan dari autentikasi yakni adanya pemastian terkait produk yang dijual dipasaran memiliki tingkat kemurnian 100%, terhindar dari adanya bahan kontaminasi yang mungkin dapat terjadi di sepanjang rantai pasok pangan serta terkait dengan pengidentifikasian karakteristik dan kandungan bahan pangan itu sendiri (Salahudin & Ramli, 2018). Contoh produk yang perlu adanya inspeksi autentikasi yakni sarang walet di sepanjang rantai pasok pangan terutama di bagian bahan baku.

Autentifikasi sarang walet sejauh ini telah banyak dikembangkan dengan tujuan untuk memisahkan bagian produk yang dilakukannya *adulteration*. Kemampuan autentikasi diperlukan untuk memastikan pangan terbebas dari pemalsuan, terutama yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi, asal geografis, komposisi, sifat dan kemurnian varietas (Lubis *et al.*, 2016).

Kasus autentikasi sarang walet yang telah dilaporkan yakni adanya warna “terakota” kemerahan pada sarang yang mengindikasikan hasil oksidasi nitrit, besi, mineral dan kotoran hewan bukan dari warna merah asli sarang (But *et al.*, 2013), warna merah yang dihasilkan dari larutan rumput laut merah yang diaplikasikan pada sarang walet putih (Hamzah *et al.*, 2013). Kasus lainnya yakni adanya kontaminasi nitrit, logam berat dan jamur yang dapat terjadi di rantai pasok sarang walet (Saepudin *et al.*, 2007).

Permasalahan tersebut berdampak kepada keraguan akan kemurnian sarang walet yang diperjual belikan di pasaran. Berdasarkan penjelajahan jurnal yang dilakukan saat ini, telah banyak dikembangkan metode autentikasi sarang walet yakni metode spektroskopi, metode genetika serta metode mikroskopis (Chua & Zukefli, 2016).

1.2.4. Metode deteksi adulteration dan autentikasi sarang walet

Metode yang paling umum digunakan untuk mendeteksi *adulterant* dan autentikasi sarang walet adalah teknik spektroskopi, teknik kromatografi, metode alternatif dan metode *concerted* (metode yang melibatkan dua instrumen dalam satu waktu) (Lee *et al.*, 2017). Teknik spektroskopi yang biasanya digunakan berupa FTIR (Set, 2012) dan spektroskopi raman (Hun *et al.*, 2016b). Metode analisis thermal (Shim *et al.*, 2017), dan metode kombinasi beberapa metode yang merupakan

gabungan 2 atau lebih pengujian berupa uji GC-MS, ESEM dan immunoblotting (Yang *et al.*, 2014) dan gabungan metode elektroforesis gel dan kromatografi cair (Hun *et al.*, 2016b).

1.2.5 Parameter uji untuk mendeteksi pemalsuan

Parameter *adulteration* merupakan pengukuran kualitas dan keaslian diluar dari metode dan teknik yang pada umumnya digunakan dalam identifikasi dan autentikasi sarang walet. Umumnya parameter *adulteration* melibatkan pengukuran perubahan warna dan perbandingan warna dengan menggunakan kolorimetri reflektor atau dengan penambahan reagen secara langsung pada sampel lalu di amati perubahan yang terjadi. Pendekatan ilmiah yang terkait yakni uji asam xanthoprotein (Marcone, 2005).

1.2.6 Analisis kesenjangan terkait pemalsuan dan autentikasi sarang walet

Sarang walet merupakan bahan pangan dengan kandungan nutrisi yang kompleks yang memiliki daya jual tinggi (Marcone, 2005). Hal inilah yang membuat sarang walet menjadi target yang dipalsukan karena kandungan nutrisi cukup lengkap serta harga jual yang tinggi. Terdapat berbagai artikel review yang membahas mengenai pemalsuan, identifikasi dan autentikasi sarang walet. Fokus penelitian-penelitian berbasis review terkait pemalsuan, identifikasi dan autentikasi sarang walet yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Review terkait Autentikasi dan *Adulteration* Sarang Walet

No.	Aspek yang direview	Temuan/kata kunci	Referensi
1.	Kemajuan terbaru dalam metode autentikasi sarang walet.	Sarang walet, autentikasi <i>adulteration</i>	(Lee <i>et al.</i> , 2017)
2.	Perkembangan teknik autentikasi Sarang walet	Sarang walet, autentikasi	(Chua & Zukefli, 2016)
3.	Identifikasi beberapa pendekatan untuk mendeteksi-mengautentikasi menggunakan teknologi dan instrumen canggih	Sarang walet, autentikasi	(Jamalluddin <i>et al.</i> , 2019)
4.	Asal usul klasifikasi dan situasi industri sarang walet	Sarang walet, autentikasi dan identifikasi	(Dai <i>et al.</i> , 2021)

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa beberapa artikel review menjelaskan mengenai perkembangan teknologi dan metode yang membahas mengenai tindakan *adulterant* yang berujung pada perilaku autentikasi sarang walet. Artikel review yang ditemukan belum cukup membahas mengenai beberapa instrument terbaru (hanya beberapa saja dalam menemukan metode terbaru), kelebihan dan kekurangan antar metode (hanya beberapa artikel saja), serta keefektifan masing-masing metode.

Kurang lebih artikel review yang ditemukan membahas metode yang telah digunakan dalam mengungkap tindakan *adulteration* dan autentikasi yang dibagi menjadi lima bagian seperti yang tertulis pada artikel (Lee *et al.*, 2017), jurnal tersebut membahas pula mengenai bahan *adulterant* apa saja yang dapat terdeteksi dengan menggunakan jenis metode tertentu dan memungkinkan adanya perkembangan teknologi yang lebih canggih dalam penentuan sarang walet asli.

Penelitian serupa juga diperkenalkan oleh (Jamalluddin *et al.*, 2019) dengan tambahan berupa isu keracunan logam, reaksi alergi serta analisis kemometrik. Demikian pula dengan penelitian yang dikemukakan oleh (Chua & Zukefli, 2016) mengenai perkembangan teknik dan autentikasi sarang walet.

Beberapa artikel review masih sedikit yang membahas mengenai perbandingan, sensitivitas serta kekurangan dan kelebihan metode yang digunakan untuk autentikasi dan *adulteration* pada sarang walet. Oleh karena itu, penulisan review ini diangkat untuk membandingkan sensitivitas, kekurangan dan kelebihan dari setiap metode dan teknik yang telah dikembangkan sebelumnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan dalam pembuatan laporan ini yaitu :

1. Mengetahui mengenai *adulterant* tipe I dan II pada sarang walet.
2. Mengetahui metode yang paling umum digunakan dalam mendeteksi autentikasi dan pemalsuan sarang walet.
3. Mengetahui perbandingan efektifitas berbagai metode pemalsuan sarang walet.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari review ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai *adulterant* tipe I dan II pada sarang walet.
2. Memberikan informasi mengenai metode autentikasi dan *adulteration* sarang walet yang paling umum digunakan.
3. Memberikan informasi mengenai perbandingan serta keefektifan dari setiap metode pemalsuan sarang walet yang ada.

