

BAB II

TINJAUAN PUSAKA

2.1 Telur puyuh

Puyuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu jenis unggas yang telah banyak dibudidayakan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Puyuh ini memiliki beberapa keunggulan, di antaranya pertumbuhan yang cepat, umur dewasa kelamin yang relatif singkat, efisiensi penggunaan pakan yang baik, serta produktivitas telur yang tinggi. Puyuh mulai bertelur pada umur sekitar 6–7 minggu dan mampu menghasilkan sekitar 250–300 butir telur per ekor per tahun, sehingga berpotensi sebagai salah satu sumber protein hewani yang bernilai ekonomis dan mudah dikembangkan (Nataamijaya, 2004).

Telur puyuh merupakan produk utama yang dihasilkan dari usaha budidaya puyuh petelur. Dibandingkan dengan telur ayam, telur puyuh memiliki ukuran yang lebih kecil dengan bobot berkisar antara 9–12 g per butir serta memiliki kerabang bercorak khas berwarna cokelat kehitaman. Meskipun berukuran kecil, telur puyuh memiliki kandungan zat gizi yang tinggi sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan oleh masyarakat. Selain dikonsumsi secara langsung, telur puyuh juga banyak digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai produk olahan pangan karena memiliki cita rasa yang khas dan nilai gizi yang baik (Genchev, 2012).

Secara umum, telur puyuh terdiri atas tiga bagian utama, yaitu putih telur (albumen), kuning telur (yolk), serta kerabang beserta membran kerabang. Albumen menyusun sekitar 47,4% dari berat telur dan berfungsi sebagai pelindung kuning telur sekaligus sumber protein utama. Kuning telur menyusun sekitar 31,9% dari berat telur dan mengandung sebagian besar lemak, vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif yang berperan sebagai cadangan nutrien. Sementara itu, kerabang dan membran kerabang menyusun sekitar 20,7% dari berat telur serta berfungsi melindungi isi telur dari kerusakan mekanis, kehilangan air, dan kontaminasi mikroorganisme melalui pori-pori kerabang (Listiyowati, 2009; Genchev, 2012).

Selain memiliki struktur yang khas, telur puyuh juga merupakan salah satu pangan hewani yang memiliki kandungan gizi lengkap. Telur puyuh mengandung protein, lemak, vitamin, mineral, serta berbagai asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh. Protein telur memiliki nilai biologis yang tinggi karena mengandung asam amino esensial dengan keseimbangan yang baik sehingga mudah dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh. Selain itu, telur puyuh juga mengandung vitamin A, vitamin D, vitamin B kompleks, serta mineral seperti kalsium, fosfor, besi, dan seng yang berperan penting dalam proses pertumbuhan, metabolisme, dan pemeliharaan kesehatan tubuh. Komposisi nutrisi telur puyuh dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, umur induk, pakan, sistem pemeliharaan, dan kondisi lingkungan, namun secara umum kandungan gizinya relatif stabil (Genchev, 2012).

Tabel 2. 1 Komposisi Gizi Telur Puyuh per 100 g

No.	Komponen Gizi	Satuan	Kandungan
1	Air	g	61,44
2	Energi	kkal	158
3	Protein	g	13,00
4	Lemak	g	11,24
5	Karbohidrat	g	13,21
6	Abu	g	1,11
7	Kalsium (Ca)	mg	61,71
8	Fosfor (P)	mg	226,00
9	Besi (Fe)	mg	3,23
10	Seng (Zn)	mg	1,58

Sumber: Badan Pangan Nasional. (2024). *Tabel Komposisi Pangan Segar Indonesia (TKPSI)*.

Berdasarkan Tabel 2.1, telur puyuh memiliki kandungan protein, lemak, vitamin, dan mineral yang cukup tinggi sehingga menjadi salah satu bahan pangan dengan nilai gizi yang baik. Protein berperan sebagai sumber asam amino untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh, sedangkan lemak berfungsi sebagai sumber energi sekaligus pelarut vitamin larut lemak. Mineral seperti kalsium dan fosfor berperan dalam pembentukan tulang dan gigi, sedangkan zat besi dan seng berperan dalam pembentukan sel darah merah, metabolisme, serta menjaga fungsi sistem imun. Oleh karena itu, telur puyuh banyak dimanfaatkan sebagai salah satu sumber pangan hewani yang mampu memenuhi kebutuhan zat gizi masyarakat (Badan Pangan Nasional, 2024).

Meskipun memiliki kandungan gizi yang tinggi, telur puyuh termasuk bahan pangan yang mudah mengalami penurunan mutu apabila disimpan dalam waktu yang lama tanpa perlakuan pengawetan. Telur merupakan bahan pangan yang masih mengalami perubahan fisik dan kimia setelah dikeluarkan dari tubuh induknya. Selama penyimpanan terjadi penguapan air dan keluarnya gas karbon dioksida (CO_2) melalui pori-pori kerabang yang menyebabkan bobot telur berkurang, albumen menjadi lebih encer, serta pH telur meningkat. Selain itu, pori-pori kerabang juga dapat menjadi jalan masuk bagi mikroorganisme yang mempercepat proses kerusakan telur apabila penanganan dan penyimpanannya kurang tepat (Cornelia *et al.*, 2014; Haryoto, 2010).

Oleh karena itu, penanganan dan metode penyimpanan yang tepat sangat diperlukan untuk mempertahankan kesegaran dan kandungan nutrisi telur selama penyimpanan. Berbagai upaya telah dilakukan untuk memperlambat penurunan mutu telur, salah satunya melalui pemanfaatan bahan alami yang memiliki sifat antimikroba dan antioksidan sebagai bahan pelapis atau perendam telur. Penggunaan bahan alami diharapkan mampu menghambat penguapan air, mengurangi keluarnya gas karbon dioksida, serta menghambat pertumbuhan

mikroorganisme sehingga kualitas telur dapat dipertahankan lebih lama (Koswara, 2009).

Tabel 2. 2 Kandungan Nutrisi Telur Puyuh per 100 g Bahan

No.	Komponen Nutrisi	Satuan	Kandungan
1	Natrium (Na)	mg	141
2	Kalium (K)	mg	132
3	Magnesium (Mg)	mg	13
4	Tembaga (Cu)	mg	0,11
5	Vitamin A	µg RE	156
6	Vitamin D	µg	1,40
7	Vitamin E	mg	1,08
8	Vitamin B1 (Tiamin)	mg	0,13
9	Vitamin B2 (Riboflavin)	mg	0,79
10	Vitamin B3 (Niasin)	mg	0,15
11	Folat	µg	66
12	Vitamin B12	µg	1,58
13	Kolesterol	mg	844

Sumber: USDA Food Data Central. (2024). Raw Quail Egg.

Berdasarkan Tabel 2.2, telur puyuh diketahui mengandung natrium dan kalium yang berperan dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh serta fungsi saraf dan otot. Magnesium dan tembaga berperan sebagai kofaktor enzim dalam berbagai proses metabolisme. Selain itu, telur puyuh juga mengandung vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, dan E yang berperan dalam menjaga kesehatan mata, tulang, serta berfungsi sebagai antioksidan, maupun vitamin larut air dari kelompok vitamin B (B1, B2, B3, folat, dan B12) yang berperan penting dalam metabolisme energi serta pembentukan sel darah merah. Di sisi lain, telur puyuh juga memiliki kandungan kolesterol yang relatif tinggi dibandingkan bahan pangan hewani lainnya, sehingga konsumsinya perlu diperhatikan secara wajar, terutama bagi kelompok masyarakat dengan risiko gangguan kardiovaskular (USDA FoodData Central, 2024).

2.2 Kualitas Telur

Kualitas telur merupakan salah satu indikator penting yang menentukan tingkat kesegaran, keamanan, nilai gizi, dan kelayakan telur untuk dikonsumsi. Secara umum, kualitas telur didefinisikan sebagai sekumpulan karakteristik fisik, kimia, fungsional, dan sensori yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap telur. Kualitas telur tidak dapat ditingkatkan setelah telur dikeluarkan dari tubuh induk, sehingga upaya yang dapat dilakukan adalah mempertahankan kualitas tersebut melalui penanganan dan penyimpanan yang tepat (Stadelman & Cotterill, 1995). Selain itu, kualitas telur dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain genetik, umur induk, kualitas pakan, kondisi kesehatan ternak, suhu dan kelembapan lingkungan, penanganan pascapanen, serta lama penyimpanan.

Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi karakteristik fisik maupun kimia telur sehingga menentukan mutu telur selama penyimpanan.

Selama penyimpanan, telur akan mengalami perubahan fisik, kimia, dan biologis secara bertahap. Penguapan air dan keluarnya gas karbon dioksida (CO_2) melalui pori-pori kerabang menyebabkan ruang udara membesar, albumen menjadi lebih encer, pH telur meningkat, serta kekuatan membran vitelin menurun. Perubahan tersebut berdampak pada menurunnya kesegaran dan kualitas telur, terutama pada bagian interior. Oleh karena itu, suhu dan lama penyimpanan merupakan faktor yang sangat menentukan dalam mempertahankan mutu telur hingga dikonsumsi.

Berdasarkan karakteristiknya, kualitas telur dibedakan menjadi kualitas eksterior dan kualitas interior. Kualitas eksterior merupakan mutu yang dapat diamati dari bagian luar telur, meliputi bentuk, ukuran, bobot, warna, kebersihan, tekstur, ketebalan, dan keutuhan kerabang. Sementara itu, kualitas interior merupakan mutu yang berkaitan dengan kondisi bagian dalam telur, seperti kualitas albumen, kuning telur, ruang udara, dan sifat fisik maupun kimia isi telur. Penilaian kualitas interior umumnya dilakukan melalui pengukuran Haugh Unit (HU) dan Persentase Penurunan Bobot. Parameter-parameter tersebut banyak digunakan sebagai indikator untuk mengevaluasi tingkat kesegaran dan perubahan kualitas telur selama penyimpanan.

Pada penelitian ini, evaluasi kualitas telur difokuskan pada parameter kualitas interior, yaitu Haugh Unit, Persentase Penurunan Bobot. Parameter-parameter tersebut dipilih karena mampu menggambarkan perubahan mutu telur selama penyimpanan serta efektivitas dalam mempertahankan kualitas telur puyuh.

2.3 Pengawetan Telur

Sifat telur puyuh yaitu mudah rusak, seperti kerusakan secara kimiawi, fisik atau kerusakan akibat adanya mikroba yang masuk alam pori-pori kerabang telur. Kerusakan pada telur dapat menurunkan kualitas seperti penurunan berat telur, kuning dan putih telur. Oleh karena itu perlu upaya pengawetan telur yang dapat mempertahankan kualitas dan juga dapat memperpanjang umur simpan telur puyuh. Upaya pengawetan yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitas telur puyuh yaitu perendaman telur puyuh dalam berbagai konsentrasi liquid smoke atau asap cair. Asap cair mampu digunakan sebagai desinfektan sehingga bahan pangan dapat tahan lama tanpa membahayakan konsumen (Amritama, 2007 dalam Himawati, 2010). Fungsi asap cair adalah untuk pengawetan terhadap telur. Menurut Ismawati, (2011) penurunan kualitas telur selama masa simpan dapat dipengaruhi oleh mikroba yang mengontaminasi telur sehingga menyebabkan umur simpan yang tidak akan lama. Oleh sebab itu, perlu adanya usaha pengawetan telur puyuh, untuk menjaga kualitas telur tetap baik dan dapat memperpanjang masa simpan telur puyuh. Upaya yang dapat dilakukan dalam pengawetan telur puyuh untuk menjaga kualitas salah satunya yaitu dengan cara

perendaman telur puyuh dalam berbagai konsentrasi liquid smoke atau asap cair. Fungsi liquid smoke adalah untuk pengawetan terhadap telur, hal ini dikarenakan adanya kandungan senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai antioksidan dan antimikroba. Senyawa yang terkandung dalam liquid smoke yaitu asam asetat, fenol, alkon, alkohol, aldehida dan senyawa lainnya. (Nomura, 2004 dalam Wang *et al.*, 2012 dalam Yosi dkk, 2015). Telur dipecahkan dengan hati-hati kemudian bagian kerabang telur di ujung tumpul, tengah, dan ujung runcin diambil dan diukur dengan menggunakan mikrometer scrub. (Ramanoff dan Ramanoff, 1963).

2.4 Ekstrak Daun Sirsak

Daun sirsak (*Annona muricata* L.), yang juga dikenal sebagai graviola atau guanabana, telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit. Penggunaan daun sirsak meliputi pengobatan infeksi, inflamasi, dan bahkan beberapa jenis kanker. Manfaat kesehatan ini sebagian besar diatribusikan pada kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam daun sirsak, seperti *alkaloid*, *flavonoid*, *terpenoid*, dan *saponin*. Metabolit sekunder adalah senyawa organik yang tidak berperan langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tetapi memiliki fungsi penting dalam interaksi ekologis dan aktivitas biologis.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa daun sirsak mengandung berbagai senyawa bioaktif dengan aktivitas farmakologis yang signifikan. Misalnya, studi oleh Moghadamtousi *et al.* (2015) mengidentifikasi dan mengkarakterisasi beberapa senyawa bioaktif dalam ekstrak etanol daun sirsak yang menunjukkan aktivitas anti-inflamasi, antikanker, dan antimikroba. Sementara itu, penelitian oleh Vieira *et al.* (2010) menemukan bahwa ekstrak daun sirsak memiliki potensi aktivitas biologis serupa.

Tanaman sirsak merupakan tanaman yang hidup di daerah tropis dan dapat tumbuh serta berbuah sepanjang tahun jika kondisi air tanah terpenuhi selama pertumbuhannya. Seluruh bagian tanaman sirsak dapat dimanfaatkan sebagai obat, salah satunya daun sirsak (Mardiana & Ratnasari, 2007). Salah satu kendala dalam pemanfaatan ekstrak daun sirsak adalah kurang efisiennya pelarut yang digunakan selama ini. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ekstraksi senyawa-senyawa metabolit dalam daun tumbuhan sirsak menggunakan pelarut polar, dilanjutkan dengan partisi pelarut menggunakan dua pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya (Fessenden, 1997).

Di negara India dan Afrika, tumbuhan sirsak telah banyak digunakan sebagai pengobatan tradisional (Bories *et al.*, 1990), dengan bagian-bagian tumbuhan sirsak yang digunakan antara lain bunga, daun, buah, kulit, dan akar (Moghadamtousi *et al.*, 2015). Selain itu, tumbuhan sirsak juga dimanfaatkan pada sektor pertanian, yakni sebagai pengendali hama pada sayuran (Tenrirawe *et al.*, 2011) dan tanaman cabai (Salaki *et al.*, 2012; Astuti *et al.*, 2014).

Penelitian awal mengenai senyawa-senyawa metabolit pada daun sirsak dilakukan oleh Zeng *et al.* (1996) yang berhasil mengisolasi lima senyawa yang

tergolong kelompok senyawa poliketida. Selanjutnya, Kim (1998) juga berhasil mengisolasi dua senyawa, yakni *muricoreacin* dan *murihexosin*. Liaw (2001) melakukan penelitian senyawa pada daun sirsak dan berhasil mengisolasi tiga senyawa baru, yakni muricin H, serta senyawa-senyawa acetogenin yang telah diketahui sebelumnya, yaitu *annonacin*, *annonacinone*, *annomontacin*, *murisolin*, dan *xylomaticin*. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Chang (2003) yang berhasil mengisolasi dua senyawa baru pada daun sirsak, yaitu Annocatin A dan Annocatin B. Senyawa-senyawa yang berhasil diisolasi tersebut memiliki bioaktivitas terhadap berbagai penyakit (Kim *et al.*, 1998; Zeng *et al.*, 1996; Chang *et al.*, 2003).

Daun sirsak dimanfaatkan sebagai obat ambeien, hipertensi, dan sakit pinggang. Kandungan senyawa asetogenin pada daun sirsak mampu membunuh sel kanker. Kandungan lain yang terdapat pada daun sirsak yaitu flavonoid, yang memiliki senyawa fenol bersifat fungistatik atau antijamur (Yulianti & Sri, 2011). Ekstrak daun sirsak juga dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* (Tuna, 2015).

Pada tahun 2015, daun sirsak menjadi objek penelitian yang dilakukan oleh Tuna, yaitu uji daya hambat ekstrak daun sirsak terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*, yang menunjukkan rerata zona hambat ekstrak daun sirsak sebesar 12,3 mm dan dikategorikan kuat (Tuna, 2015).

Daun sirsak merupakan jenis tanaman yang mengandung *flavonoid*, saponin, tanin, dan alkaloid, sehingga berpotensi sebagai bahan untuk mencegah penyakit infeksi bakteri (Astawan, 2008). Daun sirsak juga memiliki aktivitas farmakologis utama, termasuk sitotoksitas, penyembuhan luka, dan aktivitas antimikroba, serta efek antikanker, antivirus, antijamur, analgesik dan antipiretik, hipotensi, antiinflamasi, dan meningkatkan kekebalan tubuh (Sovia *et al.*, 2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ersita dan Kardewi (2016), ekstrak daun sirsak fraksi etil asetat dengan konsentrasi 2 mg/ml memiliki diameter hambat 11 mm, sedangkan fraksi metanol air dengan konsentrasi 2 mg/ml memiliki diameter hambat 7 mm terhadap bakteri *E. coli*.

Analisis kimia dari ekstrak daun sirsak yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya menunjukkan adanya metabolit sekunder, antara lain tanin, steroid, kardiak glikosida, dan lain-lain. Senyawa-senyawa tersebut memiliki efek antibakteri pada beberapa strain bakteri, seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhimurium*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Enterobacter aerogenes*. Pada penelitian sebelumnya yang diujikan terhadap hewan, ditemukan bahwa ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki aktivitas anti-inflamasi.

2.4 Ekstrak Batang Serai

Serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan salah satu tanaman yang biasa digunakan sebagai rempah oleh masyarakat Indonesia. Sereh merupakan

tumbuhan yang termasuk ke dalam famili rumput-rumputan, dikenal juga dengan nama sereh (Indonesia) dan sereuh (Sunda). Tanaman ini dikenal dengan istilah *lemongrass* karena memiliki bau yang kuat seperti lemon, dan sering ditemukan tumbuh alami di negara-negara tropis (Shadri, Moulana, dan Safriani, 2018).

Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) biasanya digunakan untuk memberikan cita rasa yang khas pada masakan. Penggunaannya pada makanan umumnya dilakukan secara langsung dalam keadaan segar. Selain sebagai bahan masakan, tanaman serai dapur kini juga sudah dikembangkan sebagai obat, seperti obat analgesik, antipiretik, gangguan saluran pencernaan, dan sebagai antibodi (Menghambat *et al.*, 2016), serta memiliki aplikasi lain seperti sebagai antinyamuk (Apriangga, 2014).

Tanaman sereh mengandung senyawa kimia antara lain minyak atsiri, saponin, polifenol, dan flavonoid (Bassolé *et al.*, 2011). Kandungan senyawa aktif tersebut mengindikasikan bahwa sereh memiliki aktivitas antibakteri yang cukup besar (Jafari *et al.*, 2012). Selain itu, sereh juga banyak digunakan dalam campuran industri parfum, deodoran, lilin, serta sebagai penambah keharuman pada sabun dan produk kosmetik (Prasetyono, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Santoso (2020) menunjukkan bahwa formulasi ekstrak sereh dan daun rambutan pada konsentrasi 30:70%, 40:60%, 50:50%, 60:40%, dan 70:30% memiliki rata-rata zona hambat berturut-turut sebesar 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 3,5 mm, dan 4 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Mekanisme antibakteri. Saponin pada tanaman sereh bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga membran menjadi tidak stabil dan menyebabkan hemolisis sel (Kukreja dan Dodwad, 2012). Polifenol bekerja dengan mendenaturasi protein bakteri, sedangkan flavonoid memiliki kemampuan menghambat aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga mengganggu pembentukan dinding sel bakteri (Agoes, 2010). Senyawa yang bertanggung jawab terhadap efek antibakteri sereh adalah golongan *polifenol* dan senyawa *fenolik* lain beserta derivatnya, yang dapat menyebabkan denaturasi protein. Senyawa flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler; kompleks yang terbentuk mengganggu keutuhan membran sel bakteri dengan mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel secara permanen (Reveny, 2011). Senyawa saponin pada sereh juga terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif (Astuti, 2011).

Hasil penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa sereh memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Meena *et al.*, 2011). Penelitian lain menunjukkan bahwa minyak atsiri sereh mempunyai kemampuan menghambat biofilm yang dibentuk oleh bakteri *S. mutans* (Radafshar *et al.*, 2010).

Aktivitas insektisidal. Ekstrak batang serai, baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan ekstrak tumbuhan lain, diketahui memiliki sifat

insektisidal terhadap hama gudang (*Callosobruchus maculatus*), ulat daun bawang (*Acanthoscelides obtectus*), penggerek daun bawang (*Spodoptera exigua*), dan nyamuk (*Aedes aegypti*) (Wardani, 2009), serta terhadap *Crocidolomia binotalis* Zell (Makal dan Turang, 2011) dan rayap tanah (Latumahina, 2010).

Penelitian Makal dan Turang (2011) menggunakan ekstrak kasar batang serai untuk mengendalikan larva *Crocidolomia binotalis* Zell pada tanaman kubis selama 72 jam, dan menemukan bahwa dosis 80 g per 50 ml sudah mampu mengendalikan larva tersebut sebesar 95%. Sementara itu, penelitian Shabudin dan Anhary tentang aktivitas insektisida daun serai terhadap *Plutella xylostella* menunjukkan bahwa dosis efektif terhadap rata-rata persentase mortalitas selama 10 jam adalah 10,5%. Kardinan (2004) menyatakan bahwa tanaman serai (*Andropogon nardus* L.) juga dapat digunakan sebagai insektisida alami untuk pengendalian hama tanaman.

Penggunaan ekstrak batang serai sebagai insektisida botani merupakan salah satu alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan. Pada mulanya insektisida sintetik sangat membantu petani melindungi tanaman dari serangan hama, tetapi pada akhirnya menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia. Tanaman serai mudah tumbuh di tempat yang kurang subur, bahkan di tempat yang tandus, dengan tingkat adaptasi lingkungan yang tinggi sehingga tidak memerlukan perawatan khusus dan mudah dibudidayakan (Setiawati dkk., 2010).

Kandungan metabolit dan minyak atsiri. Sereh dapur (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan steroid (Hendrik dkk., 2013). Tanaman ini juga mengandung minyak atsiri yang sering diambil dan digunakan sebagai obat topikal. Untuk mendapatkan kegunaan dan manfaatnya, minyak atsiri yang diambil akan diolah menjadi sediaan obat (Jumardin dkk., 2015). Minyak atsiri kini juga digunakan sebagai parfum, kosmetik, obat, perasa makanan, dan rempah masakan; minyak atsiri yang dihasilkan dari tumbuhan merupakan zat yang memberikan aroma pada tumbuhan tersebut (Purba dkk., 2021). Minyak atsiri sereh dapur memiliki bau seperti lemon karena mengandung sitral dengan kadar tinggi (75%–85%), sehingga minyak atsiri ini disebut *lemongrass oil* (Fitri dkk., 2019).

2.5 Haugh Unit

Haugh Unit (HU) merupakan salah satu parameter yang paling banyak digunakan untuk menentukan kualitas internal telur, khususnya kualitas albumen atau putih telur. Nilai Haugh Unit dihitung berdasarkan hubungan antara tinggi albumen kental (thick albumen) dan bobot telur. Semakin tinggi nilai Haugh Unit, semakin baik kualitas telur karena menunjukkan bahwa albumen masih kental dan struktur protein penyusunnya masih utuh. Sebaliknya, semakin rendah nilai Haugh Unit menunjukkan bahwa albumen telah mengalami pengenceran akibat proses penyimpanan sehingga kualitas internal telur menurun. Oleh karena itu,

Haugh Unit dijadikan sebagai standar internasional dalam penilaian mutu telur konsumsi (USDA, 2000; Stadelman & Cotterill, 1995).

Perhitungan Haugh Unit dilakukan dengan mengukur tinggi albumen menggunakan mikrometer atau jangka sorong digital serta bobot telur menggunakan timbangan digital. Nilai tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus Haugh yang menghubungkan tinggi albumen dan bobot telur. Pengukuran ini dilakukan setelah telur dipecahkan pada permukaan kaca datar sehingga tinggi albumen dapat diukur secara akurat. Nilai Haugh Unit memberikan gambaran mengenai tingkat kesegaran telur karena selama penyimpanan terjadi perubahan struktur protein albumen yang menyebabkan putih telur menjadi semakin encer (Purdiyanto dan Riyadi, 2018).

Menurut USDA (2000), mutu telur berdasarkan nilai Haugh Unit dibedakan menjadi beberapa kelas. Telur dengan nilai $HU \geq 72$ termasuk mutu AA yang menunjukkan kualitas sangat baik, nilai HU 60–71 termasuk mutu A, sedangkan nilai $HU < 60$ termasuk mutu B dengan kualitas yang telah mengalami penurunan. Klasifikasi tersebut banyak digunakan sebagai acuan dalam penelitian kualitas telur karena memberikan gambaran objektif mengenai tingkat kesegaran telur selama penyimpanan.

Penurunan nilai Haugh Unit dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain lama penyimpanan, suhu lingkungan, kelembapan, kualitas kerabang telur, serta hilangnya karbon dioksida (CO_2) dari dalam telur melalui pori-pori kerabang. Kehilangan CO_2 menyebabkan pH albumen meningkat sehingga serabut protein ovomusin mengalami degradasi. Akibatnya, albumen menjadi lebih encer dan tinggi albumen menurun yang selanjutnya menyebabkan nilai Haugh Unit semakin rendah. Selain itu, aktivitas mikroorganisme dan kondisi penyimpanan yang kurang baik juga dapat mempercepat penurunan kualitas internal telur (Alleoni & Antunes, 2001; Samli et al., 2005).

2.6 Persentase Penurunan Bobot Telur

Persentase penurunan bobot telur merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mengevaluasi perubahan kualitas telur selama penyimpanan. Penurunan bobot terjadi akibat hilangnya air dan gas, terutama karbon dioksida (CO_2), melalui pori-pori kerabang telur. Semakin lama telur disimpan, semakin besar jumlah air dan gas yang menguap sehingga bobot telur semakin berkurang. Oleh karena itu, persentase penurunan bobot telur sering digunakan sebagai parameter untuk menilai tingkat kesegaran telur selama penyimpanan (Stadelman & Cotterill, 1995).

Proses penurunan bobot telur diawali dengan terjadinya difusi uap air dan karbon dioksida dari dalam telur menuju lingkungan luar melalui pori-pori kerabang. Kehilangan karbon dioksida menyebabkan pH albumen meningkat, sedangkan kehilangan air mengakibatkan terbentuknya rongga udara (air cell) yang semakin besar. Kondisi tersebut menyebabkan kualitas internal telur

menurun, baik dari segi kekentalan albumen maupun stabilitas membran vitelin yang membungkus kuning telur (Romanoff & Romanoff, 1949).

Besarnya persentase penurunan bobot telur dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain lama penyimpanan, suhu, kelembapan relatif udara, ukuran dan jumlah pori kerabang, serta kualitas kerabang telur. Penyimpanan pada suhu yang tinggi dan kelembapan yang rendah akan mempercepat proses evaporasi air sehingga penurunan bobot berlangsung lebih cepat. Sebaliknya, penyimpanan pada kondisi suhu rendah atau penggunaan bahan pelapis alami (edible coating) dapat memperlambat laju penguapan air sehingga mampu mempertahankan bobot dan kualitas telur selama penyimpanan (Caner, 2005; Yuwanta, 2010).

Dalam penelitian kualitas telur, persentase penurunan bobot dihitung berdasarkan selisih antara bobot awal sebelum penyimpanan dengan bobot akhir setelah penyimpanan yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Semakin kecil nilai persentase penurunan bobot telur menunjukkan bahwa kualitas kerabang masih mampu menghambat kehilangan air dan gas, sehingga kesegaran telur dapat dipertahankan lebih lama. Oleh karena itu, parameter ini banyak digunakan untuk mengevaluasi efektivitas bahan pengawet alami, termasuk ekstrak tanaman yang mengandung senyawa antimikroba dan antioksidan.

