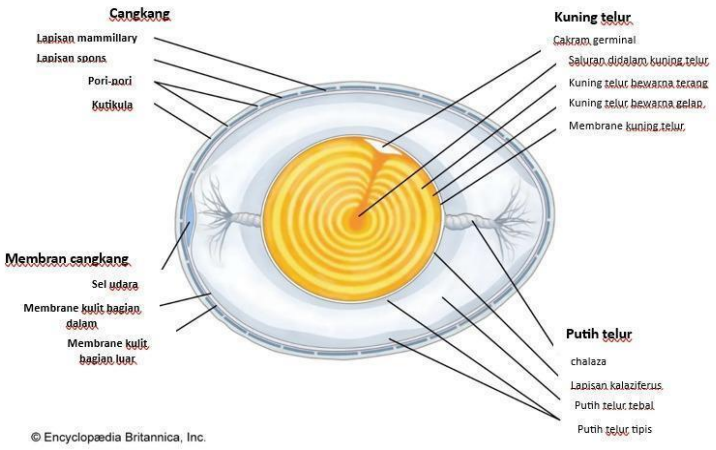
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telur

Telur mempunyai nilai gizi lengkap yang dibutuhkan oleh tubuh serta mudah untuk dicerna. Jumlah konsumsi telur lebih tinggi dibandingkan dengan hasil ternak lainnya, dikarenakan dengan mudahnya diperoleh harganya relatif ekonomis membuat telur banyak diminati oleh masyarakat (Djaelani dkk., 2019).

2.1.1 Struktur Telur

Menurut (Hintono, A. 2022) Komponen utama telur adalah cangkang telur (shell), membran cangkang telur (shell membran), putih telur (albumen) dan kuning telur (yolk). Komposisi ketiga komponen ini berbeda-beda tergantung pada jenis telur.



Gambar 2.1 Struktur Telur

Sumber (Encyclopedia Britannica, Inc)

1. Cangkang telur

   Cangkang tersusun kira-kira 94% kalsium karbonat, 1% magnesium karbonat, 1% kalsium fosfat dan 4% bahan organik terutama protein.

Struktur cangkang dibagi menjadi 4 bagian menurut (Hintono, A. 2022) diantaranya:

1) Lapisan mamilari

   Merupakan lapisan paling dalam cangkang, terdiri atas lapisan tunggal dari partikel yang tertekan padat/erat, agak berbentuk kerucut.

2) Lapisan spons

   Lapisan ini terletak di atas lapisan mamilari dan terekat erat padanya. Lapisan ini paling tebal dan menyusun kira-kira 2/3 ketebalan total cangkang. Lapisan ini sebagian besar terbuat dari lapisan palisade yang tertembus oleh sejumlah pori-pori.

3) Pori-pori

   Pori-pori kecil, bundar, berlubang di permukaan cangkang dengan ukuran bermacam-macam, dan lubang-lubang tersebut kecil tidak teratur membentuk kanal yang meluas menembus cangkang. Diameter kanal pori-pori berkisar 10 – 30μm. Pori-pori tidak terdistribusi merata pada permukaan cangkang, namun banyak pada daerah ujung tumpul telur.

4) Kutikula

   Merupakan lapisan terluar yang tipis transparan dari protein. Selama proses peneluran, mengandung air yang tinggi berfungsi sebagai pelumas. Setelah peneluran kutikula mengering dan menutup pori-pori, namun tetap permiabel terhadap gas-gas. Kutikula mampu mencegah pertukaran udara dan uap air yang terlalu cepat dan mencegah masuknya bakteri ke dalam telur.

2. Membran cangkang telur

   Membran cangkang terdiri dari dua lapisan, yaitu membran dalam dan membran luar, terdiri dari 2 atau 3 lapis anyaman serabut protein yang tidak teratur. Serabut-serabut tersebut dapat menjadi satu membentuk membran tipis, kuat, yang melekat erat. Membran

dalam lebih tipis daripada membran luar, tebal keseluruhan 0,01 – 0,02 mm (Hintono, A. 2022).

3. Putih telur (Albumen)

   Putih telur terdiri dari 4 fraksi yakni lapisan putih telur kental dalam, putih telur encer dalam, putih telur kental luar, putih telur encer luar. Albumen mengandung riboflavin (vitamin B2) yang menyebabkannya berwarna sedikit kehijauan, terdapat albumen kental yang mengandung ovomucin yang 4 kali lebih banyak dari kandungan ovomucin dalam albumen encer (Hintono, A. 2022).

4. Kuning telur (Yolk)

   Berbentuk hampir bulat, berwarna kuning sampai jingga tua, dan terletak di tengah-tengah telur. Pigmen carotenoid yaitu xanthophyll yang memberikan warna pada kuning telur. Kuning telur terdiri dari latebra, germinal disc (blastoderm = bintik punat), lapisan konsentris terang dan lapisan konsentris gelap, dan dibungkus vitellin membran yang halus, elastis dan berkilau. Membran vitelin berfungsi untuk membatasi antara kuning dan putih telur dan mampu menghalangi bakteri masuk ke kuning telur (Hintono, A. 2022).

2.1.2 Telur itik

Telur itik memiliki berat 64-88 gram berwarna putih hingga hijau kebiruan dengan kandungan proteinnya berupa asam amino esensial yang baik untuk kesehatan. Putih telur itik mengandung 12% protein, 10% lemak, 1% karbohidrat, dan 11% protein sedangkan pada kuning telur mengandung 48% air dan 33% lemak (Darwanto dkk., 2023). Menurut penelitian (Haryanto dkk., 2019) menunjukkan bahwa itik yang dipelihara menggunakan sistem pemeliharaan semi intensif menghasilkan telur dengan kualitas fisik yang lebih baik dibandingkan dengan itik yang dipelihara menggunakan sistem pemeliharaan intensif. Serta dalam penelitian (Rahayu dkk., 2020) terdapat perbedaan yang signifikan terhadap bobot badan dan bobot telur antara itik yang dipelihara secara intensif dan semi intensif, sistem pemeliharaan semi intensif lebih memiliki potensi untuk

meningkatkan bobot badan itik serta menghasilkan kualitas telur yang lebih baik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Purdiyanto, 2018) Kualitas telur yang baik dapat dilihat dari faktor masa simpannya yaitu disimpan pada suhu 27 °C selama 35 hari akan mengalami penurunan berat sebesar 8.01 % yang membuat kualitas telur itik menurun sedangkan untuk masa simpan telur paling singkat yang dilakukan adalah 10 hari masih menghasilkan kualitas telur itik yang baik.



Gambar 2.2 Telur Itik

2.1.3 Telur asin

Menurut Peraturan Kepala Badan POM Nomor 21 tahun 2016 tentang Kategori Pangan, telur asin mentah adalah produk telur yang diperoleh dari telur itik yang telah diasinkan dengan proses tertentu sehingga kadar garam tidak kurang dari 2%, dan belum dimasak. Karakteristik dasar dari telur asin mentah adalah aroma, warna dan penampakan normal. Sedangkan Telur asin matang adalah produk telur yang diperoleh dari telur itik yang telah diasinkan dengan proses tertentu sehingga kadar garam tidak kurang dari 2%, dibersihkan dan direbus hingga matang. Karakteristik dasar adalah aroma, warna dan penampakan normal. Dilihat dari penelitian (Ramli & Wahab, 2020) Telur asin baik dikonsumsi sebelum melebihi satu bulan setelah mengalami proses pengasinan, proses

ini bertujuan untuk mempertahankan kualitas telur sehingga dapat memperpanjang masa simpannya.

2.1.4 Metode pengasinan telur asin

Terdapat 2 macam metode untuk proses pengasinan telur yaitu metode basah dan metode kering. Pada metode basah dibuat dengan cara perendaman telur dengan larutan garam jenuh sedangkan pada metode kering dilakukan dengan pembalutan garam yang dicampur dengan abu gosok atau dicampur dengan serbuk batu bata (Prasetyo, L. 2023). Setiap metode memiliki kelebihanya masing-masing yaitu pada metode basah akan lebih cepat terjadi proses penetrasi garam masuk ke dalam kuning telur itik namun menghasilkan putih telur yang relatif basah, dan sebaliknya pada metode kering proses penetrasi garam berlangsung lebih lambat namun menghasilkan putih telur yang relatif padat (Kurniawati dkk., 2023). Tujuan dilakukannya proses pengasinan berfungsi sebagai pengawet dan juga menciptakan rasa yang khas. Pemilihan metode pengasinan basah menggunakan larutan garam jenuh dapat menyerap air yang ada pada telur asin, sehingga kadar air menurun. Karena sifat garam adalah menarik air, maka garam pun masuk kedalam telur yang diasinkan. Sehingga mampu mencegah atau menghambat pertumbuhan mikroba yang ada didalam telur, menghasilkan telur lebih awet dan masa simpannya lebih lama (Prasetyo, L. 2023).

2.2 Daun Pandan

Pandan wangi *(Pandanus amaryllifolius Roxb.)* adalah genus Pandanus berdasarkan suku Pandanaceae. Suku Pandanaceae memiliki marga antara 200 sampai 300 jenis, yang terbagi pada 3 marga utama, yaitu Pandanus, Freycinetia, & Sararanga. Daun pandan adalah satu-satunya spesies Pandanacae yang daunnya beraroma wangi. Pandan wangi merupakan jenis tumbuhan monokotil dari keluarga Pandanaceae. Daunnya terkenal berfungsi sebagai tradisi kuliner di Indonesia dan negara-negara Asia tenggara lainnya (Hadiq & Yulianti, 2023).

2.3 Morfologi daun pandan

Pandan wangi merupakan tanaman perdu tahunan yang dapat tumbuh di daerah tropis yang memiliki tinggi 1–2 m. Berwarna hijau dan memiliki aroma yang khas, berbatang bulat memanjang, akar menjalar tunjang keluar di sekitar pangkal batang dan cabang. Daun tunggal, duduk dengan pangkal memeluk batang, tersusun berbaris tiga dalam garis spiral. Helai daun berbentuk pita, tipis, licin, ujung daun runcing dan berduri, tepi rata, 12 bertulang sejajar, panjang 40-80 cm, lebar 3-5 cm (Shofa, 2023).



Gambar 2.3 Daun Pandan

2.4 Kandungan daun pandan

Pandan wangi merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai pewarna alami dan penambah aroma wangi pada suatu masakan. Senyawa klorofil yang terdapat dalam daun pandan mampu memberikan warna hijau alami sedangkan pada aroma wangi yang khas dari daun pandan dikarenakan mengandung senyawa turunan asam amino fenil alanin yaitu 2-acetyl-1-pyrroline (Shofa, 2023). Berdasakan penelitian dari (Rahmasiahi dkk., 2023) telah melakukan uji skrining fitokimia dari daun pandan wangi menggunakan etanol menghasilkan data bahwa terdapat berbagai macam senyawa metabolit sekunder diantaranya senyawa Flavanoid, Saponin, Tanin, Triterpenoid, Alkaloid, Glikosida dan Minyak Atsiri.

Tabel 2. 1 Metabolit sekunder yang mengandung Antioksidan dalam daun pandan

Metabolit sekunder	Keterangan
Flavonoid	Memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi, serta dapat berfungsi sebagai pewarna alami.
Tanin	Senyawa polifenol yang memiliki sifat antimikroba dan antioksidan.
Saponin	Senyawa glikosida yang memiliki sifat detergen dan berpotensi sebagai antimikroba, antijamur dan antioksidan
Terpenoid berupa Linalool	Senyawa yang berperan dalam aroma khas daun pandan. Memiliki sifat antimikroba dan antioksidan. Terpenoid banyak digunakan dalam industri parfum

2.5 Antioksidan

Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif dikarenakan hanya mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Sifatnya yang mudah bereaksi terus-menerus di dalam tubuh dan bila tidak dikendalikan akan menimbulkan penyakit degeneratif seperti kanker, katarak, penuaan dini, penyakit jantung. Antioksidan adalah senyawa yang mampu menetralkan hingga mencegah kerusakan akibat radikal bebas, mekanisme antioksidan yaitu dapat melengkapi kekurangan elektron yang dibutuhkan radikal bebas sehingga mampu mencegah reaksi berantai dari radikal bebas di dalam tubuh (Ibroham dkk., 2022).

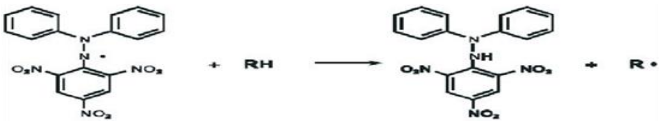
Antioksidan mampu diproduksi oleh tubuh berupa enzim namun tubuh tidak dapat memproduksi (antioksidan alami) mikronutrien dan senyawa metabolik sekunder yang banyak tersebar luas di dalam bahan makanan seperti sayuran, umbi-umbian, kacang-kacangan. Dalam industri pangan, antioksidan dapat berperan untuk mencegah terjadinya proses oksidasi yang dapat menyebabkan kerusakan, seperti ketengikan, perubahan warna dan aroma, dan kerusakan fisik lainnya. Antioksidan sebagai inhibitor peroksidasi lipid sehingga bisa digunakan untuk mencegah terjadinya peroksidasi lipid pada bahan pangan. Peroksidasi lipid adalah suatu reaksi kimia pada bahan pangan yang memproduksi asam, aroma tak sedap dan toksik selama proses pengolahan dan

penyimpanan sehingga mempengaruhi mutu dan keamanan produk pangan. Dengan mengonsumsi makanan yang mengandung antioksidan dapat meningkatkan status imunologi dan mencegah penyakit degeneratif akibat penuaan, kebutuhan tubuh dalam mengonsumsi antioksidan secara optimal tentunya untuk semua kalangan usia bukan hanya pada kelompok lansia (Anggraini, 2015).

Pada antioksidan terdapat istilah aktivitas antioksidan yang merupakan kemampuan suatu senyawa untuk melawan radikal bebas (Ibroham dkk., 2022). Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dapat dilakukan beberapa metode pengukuran, diantaranya:

1. DPPH(2,2-diphenyl-l-picrylhydrazl)

   Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan adalah dengan menggunakan radikal bebas DPPH dikarenakan metode ini sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen (Nugraheni dkk., t.t.). Radikal DPPH merupakan senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan memiliki gugus kromofor ausokrom yang mampu memberikan nilai absorbansi tertinggi pada λ max 517 nm, warna DPPH akan berubah dari ungu menjadi kuning seiring penambahan antioksidannya yaitu elektron tunggal pada DPPH berpasangan dengan hidrogen dari antioksidan sehingga mampu menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH dan membentuk DPPH tereduksi (Anggraini, 2015) Reaksi yang terjadi dapat dilihat pada gambar



ANTIOKSIDAN

DPPH
(2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)

DPPH-H
(2,2-difenil-1-pikrilhidrazin)

OKSIDATOR

REDUKTOR

Ungu

kuning pucat

Gambar 2.4 Reaksi DPPH dan Antioksidan

Dari hasil pengukuran absorbansi akan dapat diketahui nilai persen inhibisi (% aktivitas antioksidan) merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kemampuan suatu antioksidan dalam menghambat radikal bebas. Parameter yang digunakan untuk menunjukan besarnya aktivitas antioksidan yaitu nilai IC50 (Inhibition Concentration). IC50 adalah konsentrasi senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk mengurangi radikal DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC50 yang diperoleh maka aktivitas antioksidan suatu senyawa semakin tinggi, begitu juga sebaliknya apabila nilai IC50 semakin besar maka aktivitas antioksidan semakin lemah. Nilai IC50 masing-masing konsentrasi sampel dihitung dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier, yang menyatakan hubungan antara konsentrasi larutan sebagai sumbu x dengan % inhibisi sebagai sumbu y dari seri replikasi pengukuran (Hasanuddin dkk., 2023). Nilai IC50 memiliki sifat-sifat kekuatannya yang dapat dilihat dalam tabel 2.2

Tabel 2.2 Sifat Antioksidan berdasarkan nilai IC50

Nilai IC50	Sifat Antioksidan
50 ppm<	Sangat kuat
50 ppm - 100 ppm	Kuat
100ppm - 150 ppm	Sedang
150ppm - 200 ppm	Lemah

(Sumber Dewi tristantini dkk, 2016)

2. ABTS (2,2-azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6- Sulfonic Acid)

ABTS merupakan senyawa radikal kation organik yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan yang ditandai dengan perubahan warna yang terjadi dari biru atau hijau, menjadi tidak berwarna. Prinsip pengujian aktivitas antioksidan dengan metode ABTS adalah Radikal $ABTS^{+}$ dihasilkan dengan cara mengoksidasi ABTS menggunakan agen pengoksidasi seperti kalium persulfat ($K_2S_2O_8$) atau enzim seperti peroksidase. Ketika senyawa antioksidan ditambahkan, akan terjadi reduksi pada $ABTS^{+}$, menyebabkan perubahan warna dari biru-hijau menjadi tidak berwarna atau lebih terang. Penurunan intensitas warna ini dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 734 nm. Metode ABTS sangat sensitif terhadap cahaya, bahkan pembentukan ABTS memerlukan waktu inkubasi selama 12-16 jam dalam kondisi gelap (Ulmillah, t.t.).

3. FRAP

   Metode FRAP adalah salah satu metode spektrofotometri menggunakan larutan FRAP reagent mengandung Fe^{3+}-TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazine) dalam larutan asam, dengan adanya penambahan senyawa antioksidan maka mampu mereduksi Fe^{3+} (besi ferri) menjadi Fe^{2+} (besi ferro) membentuk kompleks berwarna biru dengan TPTZ. Semakin tinggi kemampuan suatu senyawa dalam mereduksi ion besi, semakin besar aktivitas antioksidannya. Proses pengujian dilakukan pada pH asam dengan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 593 nm, menggunakan diode-array spectrophotometer (Ulmillah, t.t.).

4. CUPRAC (Cupric Ion Reducing Antioxcidant Capacity)

   Merupakan metode untuk menentukan adanya aktivitas dan mengukur kapasitas antioksidan dari daun yodium terhadap radikal bebas yang absorbansinya diukur pada spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 450 nm. Pada pengujian ini reangen CUPRAC terdiri dari Cu^{2+} ($CuCl_2$) yang dikomplekskan dengan neokuproin dalam buffer amonium asetat (pH 7.0) bila ditambahkan senyawa antioksidan akan mereduksi Cu^{2+} menjadi Cu^{+}, yang membentuk kompleks berwarna oranye-kuning dengan neokuproin. Pereaksi CUPRAC merupakan pereaksi yang selektif karena memiliki nilai potensial reduksi yang rendah (Ulmillah, t.t.).

Dari ke empat metode pengukuran aktivitas antioksidan dipilih metode DPPH dikarenakan memiliki kelebihan yaitu efisien karena waktu inkubasi larutan lebih singkat, serta dapat dilakukan pada suasana asam basa. Hal ini dapat dibuktikan pada penelitian oleh (Himyatul Hidayah, 2024) bahwa metode DPPH menunjukkan hasil lebih tinggi, menandakan efektivitas lebih besar dalam menangkap radikal bebas dibandingkan FRAP dan ABTS.

Dengan memilih metode pengukuran aktivitas antioksidan yaitu DPPH dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih akurat, nilai antioksidan yang terkandung dapat berperan menjaga stabilitas makanan. Dalam suatu produk tentunya harus memiliki mutu yang berkualitas baik agar dapat memberikan manfaat maksimal bagi orang yang

mengonsumsinya, maka dibutuhkan suatu pengujian untuk memastikan pendeteksian awal dari suatu mutu produk yaitu pengujian organoleptik.

2.6 Uji organoleptik

Pengujian organoleptik atau sensori adalah metode pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu suatu produk, meliputi mutu fisik dari bau, rasa dan tekstur serta beberapa faktor lain yang diperlukan untuk menilai mutu produk tersebut. Pengujian ini berperan penting sebagai pendeteksian awal dalam menilai mutu suatu produk (Kumalasari & Larasati, 2023). Menurut SNI 01-2346-2006 Dalam pengujian organoleptik dibutuhkan seorang panelis, terdapat 2 jenis panelis. Panelis standar orang yang mempunyai kemampuan dan kepekaan tinggi terhadap spesifikasi mutu produk, serta mempunyai pengetahuan dan pengalaman tentang cara-cara menilai organoleptik/sensori dan lulus dalam seleksi pembentukan panelis standar, biasanya dengan jumlah minimal dalam satu kali pengujian adalah 6 orang. Sedangkan untuk panelis non standar adalah orang yang belum terlatih dalam melakukan penilaian dan pengujian organoleptik/sensori sejumlah 30 orang. Dipilih pengujian organoleptik menggunakan panelis non standar berjumlah 30 orang.

Cara penilaian dari uji organoleptik terdapat 3 macam yang pertama adalah uji deskripsi, penilaian dilakukan dengan mengindentifikasi spesifikasi organoleptik suatu produk dalam bentuk uraian pada lembar penilaian. Kedua adalah uji hedonik metode ini menilai dengan mengukur tingkat kesukaan terhadap produk dengan menggunakan lembar penilaian. Ketiga adalah uji skor dengan menentukan tingkatan mutu berdasarkan skala angka 1 sebagai nilai terendah dan angka 9 sebagai nilai tertinggi dengan menggunakan lembar penilaian. Dipilih metode penilaian uji hedonik atau kesukaan dengan skala kesukaan 1-5.