

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Tiram Coklat (*Pleurotus cystidiosus*)



Gambar 1. Jamur Tiram Coklat (*Pleurotus cystidiosus*)

Jamur tiram coklat, yang dikenal dengan nama ilmiah *Pleurotus cystidiosus*, termasuk dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Divisi	: <i>Basidiomycota</i>
Kelas	: <i>Homobasidiomycetes</i>
Ordo	: <i>Agaricales</i>
Famili	: <i>Tricholomataceae</i>
Genus	: <i>Pleurotus</i>
Spesies	: <i>Pleurotus cystidiosus</i> (Herawati <i>et al.</i> , 2022).

Jamur tiram coklat, dengan nama ilmiah *Pleurotus cystidiosus*, memiliki tubuh buah berbentuk tiram dengan tangkai yang tumbuh menyamping. Warna tudungnya bervariasi dari hitam, abu-abu, coklat, hingga putih, berdiameter 5-20 cm, dengan tepi yang halus dan sedikit berlekuk. Permukaannya hampir licin, sedangkan sporanya berbentuk elips berukuran 8-11x3-4 μm . Jamur ini juga memiliki miselium putih yang tumbuh dengan cepat (Herawati *et al.*, 2022).

Jamur tiram coklat (*Pleurotus cystidiosus*) memiliki kandungan senyawa kimia yang beragam dan bermanfaat, seperti beta-glukan, polisakarida, asam fenolik, flavonoid, ergothioneine, triterpenoid, serta sterol. Beta-glukan dikenal dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh dengan cara merangsang kerja sel makrofag

dan limfosit T. Sementara itu, senyawa fenolik dan flavonoid memiliki sifat antioksidan yang kuat dan mampu menangkal efek merusak dari radikal bebas (Widyastuti, 2019).

2.2 Definisi Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mampu mencegah atau memperlambat proses oksidasi dengan cara menetralisir radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul reaktif yang dapat merusak struktur sel melalui reaksi oksidatif, yang berkontribusi terhadap perkembangan berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan gangguan kardiovaskular. Antioksidan dikategorikan menjadi dua berdasarkan sumbernya: antioksidan endogen, yang diproduksi oleh tubuh seperti enzim superokida dismutase (SOD), katalase, dan glutathione peroksidase (GPx); serta antioksidan eksogen, yang diperoleh dari makanan dan meliputi vitamin C, vitamin E, beta-karoten, flavonoid, dan polifenol (Mu'nisa, 2023).

2.3 Pengujian Aktivitas Antioksidan

Evaluasi terhadap aktivitas antioksidan menjadi tahapan penting untuk mengetahui sejauh mana suatu senyawa atau ekstrak tumbuhan mampu menangkal radikal bebas yang dapat merusak sel-sel dalam tubuh. Beberapa metode yang diaplikasikan dalam pengujian ini antara lain adalah metode DPPH, ABTS, dan FRAP (Theafelicia & Narsito Wulan, 2023). Dalam penelitian ini, metode DPPH dipilih karena menawarkan proses pengukuran yang relatif cepat, prosedur yang sederhana, serta membutuhkan biaya analisis yang rendah, sehingga sangat sesuai untuk digunakan dalam studi awal aktivitas antioksidan (Prasetyo *et al.*, 2021).

Metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), prinsip metode dpph didasarkan pada kemampuan zat antioksidan memberikan elektron atau atom hidrogen untuk mereduksi radikal DPPH, yang secara visual tampak dari perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning. Perubahan ini dianalisis menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Semakin besar perubahan warna, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan senyawa

tersebut. Kelebihan utama dari metode ini adalah efisiensinya dalam penggunaan sampel dan waktu analisis yang singkat (JULIZAN, 2019).

2.4 Analisis Proksimat

Analisis proksimat merupakan metode dasar yang sangat penting dalam penilaian komposisi nutrisi suatu bahan pangan. Teknik ini digunakan untuk menentukan kadar komponen utama seperti air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat kasar yang secara kolektif mencerminkan nilai gizi total suatu produk. Informasi dari analisis ini sangat bermanfaat dalam menilai kualitas gizi bahan baku, serta sebagai dasar dalam proses formulasi, fortifikasi, dan pengembangan produk pangan olahan. Selain itu, analisis proksimat juga memegang peranan penting dalam inovasi produk pangan modern, khususnya yang berfokus pada pangan fungsional dan dietetik yang saat ini semakin diminati masyarakat (Rahman *et al.*, 2021).

Prosedur analisis ini umumnya mengandalkan teknik gravimetri dan volumetri yang telah distandardisasi secara internasional dan menjadi acuan dalam regulasi keamanan pangan. Seiring dengan meningkatnya tuntutan konsumen terhadap pangan yang bernutrisi, aman, dan berkualitas tinggi, analisis proksimat menjadi alat evaluatif yang wajib diterapkan dalam riset pangan. Data yang dihasilkan tidak hanya berguna dalam menjamin mutu dan keamanan produk, tetapi juga mendukung peningkatan daya saing produk pangan berbasis sumber daya lokal. Oleh karena itu, penguasaan metode analisis proksimat menjadi aspek fundamental dalam disiplin ilmu teknologi pangan, ilmu gizi, dan keamanan pangan.

2.5 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter utama dalam analisis proksimat. Kandungan air yang tinggi dalam makanan dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, yang berpotensi merusak mutu dan keamanan produk (Normilawati *et al.*, 2019). Oleh karena itu, pengukuran kadar air penting untuk menentukan umur simpan makanan. Pengukuran kadar air dalam bahan pangan umumnya menggunakan metode *Thermogravimetri*.

Metode *thermogravimetri*, yang sering disebut juga sebagai metode pengeringan, merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengurangi kadar air dalam suatu sampel melalui proses pemanasan. Prinsip kerjanya adalah memanaskan bahan hingga air di dalamnya menguap, lalu menimbang bahan tersebut secara berulang hingga diperoleh berat yang stabil, yang menunjukkan bahwa seluruh kandungan air telah hilang.

Keunggulan utama dari metode ini terletak pada akurasi pengukuran yang tinggi, kemudahan aplikasi, serta biaya operasional yang relatif rendah. Teknik ini umumnya cocok untuk berbagai jenis bahan pangan. Namun, metode ini kurang efektif jika digunakan pada bahan yang mengandung senyawa volatil atau mudah terdegradasi ketika dipanaskan pada suhu sekitar 100°C (Daud *et al.*, 2019).

2.6 Kadar Abu

Kadar abu merupakan salah satu indikator kimia yang penting dalam menilai kualitas bahan pangan, karena mencerminkan jumlah total mineral anorganik yang tertinggal setelah seluruh komponen organik dalam sampel dibakar. Sisa abu ini mengandung berbagai mineral seperti kalsium, magnesium, kalium, fosfor, dan unsur lainnya yang berperan dalam fungsi fisiologis tubuh serta memiliki nilai gizi tertentu. Selain itu, pengujian kadar abu juga bermanfaat untuk mengetahui tingkat kemurnian dan kebersihan suatu bahan, serta mendeteksi kemungkinan adanya cemaran dari luar seperti logam berat atau partikel tanah (Setiaboma *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini, penentuan kadar abu dilakukan menggunakan metode gravimetri, karena metode ini dikenal mudah diterapkan, hemat biaya, dan mampu memberikan hasil yang cukup akurat.

Abu adalah sisa hasil pembakaran bahan organik yang terdiri dari zat anorganik (Fadhilah & Nurhalimah, 2024). Komposisi dan kandungan abu dipengaruhi oleh jenis bahan serta metode pembakarannya. Dalam industri pangan, khususnya dalam pengolahan tepung terigu, pengukuran kadar abu menjadi hal yang penting untuk menilai kualitas produk tepung terigu serta kaitannya dengan kandungan mineral yang terdapat di dalamnya. Kadar abu, yang mengindikasikan jumlah bahan anorganik seperti mineral dalam makanan, merupakan parameter penting lainnya. Tujuan penentuan kadar abu pada tepung

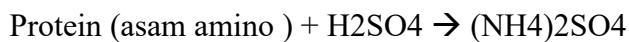
terigu adalah untuk mengetahui jumlah mineral yang terkandung. Semakin tinggi kadar abu dalam tepung terigu, maka kualitasnya dianggap semakin rendah (Kinanthi Pangestuti & Darmawan, 2021). Salah satu metode yang sering digunakan adalah metode *gravimetri*. *Gravimetri* merupakan teknik analisis kuantitatif yang didasarkan pada pengukuran massa suatu unsur atau senyawa tertentu. Metode ini biasanya dimanfaatkan untuk menentukan total kandungan mineral (dinyatakan sebagai abu) dalam suatu bahan (Komala Sari, 2024). Keunggulan dari metode *gravimetri* adalah tidak memerlukan zat pembanding, dan alat yang dibutuhkan hanya neraca analitik yang telah terkalibrasi (Kinanthi Pangestuti & Darmawan, 2021).

2.7 Kadar Protein

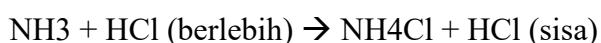
Protein memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan menjaga kesehatan tubuh manusia. Bersama dengan karbohidrat dan lemak, protein juga berfungsi sebagai sumber energi dalam makanan. Selain itu, protein menjalankan berbagai fungsi lain di dalam tubuh, seperti mendukung aktivitas enzim dan membantu transportasi nutrisi serta senyawa biokimia. Agar fungsi-fungsi vital ini tetap berjalan dengan baik, sangat penting bagi tubuh untuk mendapatkan asupan protein berkualitas melalui makanan (Mæhre *et al.*, 2018). Untuk mengetahui kandungan protein dalam makanan perlu dilakukannya analisa kadar protein. Analisis kadar protein dalam makanan adalah proses penting untuk menentukan jumlah protein yang terkandung dalam suatu sampel. Salah satu metode yang umum dan telah lama digunakan adalah metode *Kjeldahl*. Metode ini dipilih karena dikenal akurat, dapat diterapkan pada berbagai jenis sampel, serta menjadi metode standar internasional untuk analisis kandungan nitrogen sebagai dasar perhitungan kadar protein (Hentrik *et al.*, 2024).

Analisis protein menggunakan metode *Kjedahl* umumnya terdiri dari tiga langkah utama, yaitu tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Prinsip utama metode *Kjedahl* adalah mengubah nitrogen organik dalam protein menjadi amonium sulfat melalui proses destruksi menggunakan asam sulfat pekat. Amonium yang terbentuk kemudian dilepaskan sebagai gas amonia melalui proses netralisasi dan destilasi dengan larutan basa. Gas amonia tersebut ditangkap dalam larutan asam,

lalu jumlahnya dihitung menggunakan titrasi. Nilai kandungan nitrogen yang diperoleh digunakan untuk menentukan kadar protein dalam sampel dengan mengalikan total nitrogen dengan faktor konversi yang sesuai (Kausar Suryani, 2022). Reaksi yang terjadi selama proses destruksi



Reaksi yang terjadi selama proses destruksi :



Reaksi yang terjadi selama proses Titrasi :



2.8 Kadar Lemak

Lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Kandungan lemak dan minyak dapat ditemukan pada hampir semua jenis bahan pangan, dengan kadar yang bervariasi tergantung jenis bahan tersebut. Oleh karena itu, analisis kandungan lemak pada bahan pangan sangat diperlukan untuk memperhitungkan kebutuhan kalori suatu makanan dengan lebih tepat. Dalam proses pengukuran kandungan lemak menggunakan pelarut, selain lemak, senyawa lain seperti fosfolipida, sterol, asam lemak bebas, karotenoid, dan pigmen lainnya juga ikut terlarut. Oleh sebab itu, hasil pengukuran ini dikenal sebagai lemak kasar (*crude fat*) (Pargiyanti, 2019). Kandungan lemak dalam bahan pangan dapat dianalisis melalui proses ekstraksi. Proses ekstraksi lemak ini terbagi menjadi dua metode utama, yaitu ekstraksi lemak dengan metode kering dan ekstraksi lemak dengan metode basah (Stefanie *et al.*, 2023).

Metode Soxhlet merupakan salah satu cara untuk menganalisis kadar lemak pada bahan pangan padat, seperti biji-bijian, kacang-kacangan, tepung, dan makanan olahan. Prinsip dari metode ini adalah ekstraksi lemak dengan menggunakan pelarut organik yang mampu melarutkan lemak dari sampel. Sampel diletakkan dalam selongsong kertas saring atau wadah khusus di dalam alat Soxhlet. Pelarut organik, seperti heksana atau eter, dipanaskan hingga

menguap, kemudian dikondensasikan untuk melarutkan lemak. Proses ini dilakukan secara berulang hingga seluruh lemak berhasil diekstraksi. Setelah ekstraksi selesai, pelarut diuapkan, dan residu lemak yang tertinggal ditimbang untuk menghitung kadar lemak. Keunggulan metode Soxhlet yaitu, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, khususnya yang berbentuk padatan serta memiliki akurasi tinggi dalam menentukan total lemak, termasuk lemak tersembunyi dan dapat memberikan hasil yang konsisten. Adapun kekurang dari metode shoxlet adalah dalam prosesnya memerlukan waktu yang relatif lama (Stefanie *et al.*, 2023).

2.9 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa yang terdiri dari karbon, hidrogen, dan oksigen, yang secara alami ditemukan di lingkungan. Berdasarkan struktur kimianya, karbohidrat dibagi menjadi monosakarida, disakarida, dan polisakarida (Fitri & Fitriana, 2020).

Monosakarida merupakan karbohidrat sederhana dengan molekul yang hanya terdiri dari beberapa atom karbon. Zat ini tidak dapat dipecah menjadi bentuk karbohidrat lain melalui hidrolisis biasa. Monosakarida bersifat tidak berwarna, berbentuk kristal, larut dalam air, tetapi tidak larut dalam pelarut nonpolar. Pengelompokan monosakarida didasarkan pada jumlah atom karbon serta jenis gugus karbonilnya, yaitu aldehid (aldosa) atau keton (ketosa). Contoh aldosa adalah glukosa, galaktosa, dan deoksiribosa, sedangkan fruktosa merupakan contoh ketosa (Fitri & Fitriana, 2020).

Disakarida tersusun dari dua unit monosakarida yang terhubung melalui ikatan glikosida antara atom karbon 1 satu monosakarida dengan gugus hidroksil pada unit lainnya. Ikatan ini dapat berupa $1,4' - \alpha$ atau $1,4' - \beta$, tergantung pada stereokimia karbon glikosida. Disakarida memiliki sifat larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol, tetapi tidak larut dalam pelarut nonpolar. Contoh disakarida adalah maltosa, sukrosa, dan laktosa (Fitri & Fitriana, 2020).

Polisakarida terdiri dari banyak unit monosakarida yang dihubungkan melalui ikatan glikosida. Struktur polisakarida dapat berbentuk rantai lurus, bercabang, atau melingkar, dengan ikatan $1 \rightarrow 4$ dan $1 \rightarrow 6$ yang paling umum ditemukan pada

polisakarida berbasis heksosa. Polisakarida biasanya berupa senyawa berwarna putih, tidak berbentuk kristal, tidak manis, dan tidak memiliki sifat mereduksi. Jika larut dalam air, polisakarida membentuk larutan koloid. Contoh penting dari polisakarida adalah amilum, glikogen, dekstrin, dan selulosa (Fitri & Fitriana, 2020).

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh manusia, dengan setiap gramnya menghasilkan 4 kalori energi. Selain itu, karbohidrat memiliki peran penting dalam memengaruhi sifat bahan makanan, seperti rasa, warna, dan tekstur. Di dalam tubuh, karbohidrat berfungsi untuk mencegah terjadinya ketosis, mengurangi pemecahan protein tubuh secara berlebihan, mencegah kehilangan mineral, serta mendukung metabolisme lemak dan protein. Sebagian besar karbohidrat yang dikonsumsi berasal dari pati atau amilum yang terdapat dalam bahan pangan seperti gandum, jagung, beras, kentang, dan berbagai jenis biji-bijian. Karbohidrat juga menjadi bagian struktural penting bagi makhluk hidup, terutama dalam bentuk serat, seperti selulosa, pektin, dan lignin (Fitri & Fitriana, 2020). Metode *by difference* digunakan dalam analisis proksimat karena memiliki prosedur yang mudah, efisien, dan tidak memerlukan peralatan tambahan. Selain menghemat waktu dan biaya, metode ini dapat diterapkan pada berbagai jenis bahan pangan serta telah diterima secara luas sebagai pendekatan umum dalam penentuan total karbohidrat.

Metode *By Difference* digunakan dalam analisis proksimat untuk menghitung total kandungan karbohidrat pada suatu sampel. Cara kerjanya adalah dengan menentukan persentase karbohidrat melalui pengurangan total kandungan komponen lain, yaitu air, abu, lemak, dan protein, dari angka 100% (Fitri & Fitriana, 2020)

2.10 Serat Kasar

Analisis kadar serat kasar adalah metode untuk menentukan kandungan serat kasar dalam bahan seperti pangan atau pakan ternak. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang tidak larut dalam asam atau basa kuat. Metode ini penting untuk menilai kualitas nutrisi dan tingkat kecernaan bahan. Prinsipnya menggunakan teknik gravimetri dengan tahapan perlakuan asam dan

basa kuat. Proses dimulai dengan hidrolisis asam menggunakan asam sulfat encer untuk memecah komponen yang larut dalam asam. Kemudian, dilakukan hidrolisis basa menggunakan natrium hidroksida untuk menghilangkan komponen yang larut dalam basa. Residu yang dihasilkan disaring, dicuci, dan dikeringkan dalam oven hingga mencapai berat tetap, lalu ditimbang. Sebagai langkah tambahan, residu dapat dibakar dalam furnace untuk memastikan hanya serat kasar yang tersisa, dengan abu yang ditimbang. Kadar serat kasar dihitung dari berat residu akhir. Namun, metode ini memiliki kekurangan, seperti ketidakmampuan membedakan jenis serat tertentu dan kemungkinan kehilangan sebagian komponen selama proses (Varadila, 2021).