

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stres dan kecemasan merupakan masalah umum yang sering dialami oleh ibu hamil. Kecemasan ini dapat timbul akibat perubahan psikologis, terutama perasaan takut yang muncul karena adanya perubahan signifikan pada tubuh selama masa kehamilan (Nerlita, 2022). Rasa takut tersebut sering kali berkaitan dengan kekhawatiran akan keguguran, kemungkinan adanya kelainan pada janin, serta ketidakpastian mengenai kemampuan menjadi ibu yang baik (Hassanzadeh *et al.*, 2020). Selain itu, kecemasan selama kehamilan umumnya dipicu oleh fluktuasi hormon dan pemikiran menjelang persalinan, terutama pada ibu yang sedang menjalani kehamilan pertama atau primigravida (Aulia and Nerlita, 2022).

1 dari 5 wanita (sekitar 20%) akan mengalami kondisi kesehatan mental selama kehamilan atau dalam tahun pertama setelah melahirkan (WHO, 2022). Tingkat kecemasan selama kehamilan memiliki prevalensi berkisar antara 15% hingga 23% di berbagai negara maju dan berkembang (Dadi *et al.*, 2020; Val and Míguez, 2023). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lee *et al.* (2017) serta Teixeira *et al.* (2019) menunjukkan bahwa prevalensi kecemasan selama kehamilan bervariasi pada setiap trimester, dengan tingkat kecemasan yang tinggi pada trimester pertama dan ketiga.

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan tahun 2020, tercatat sebanyak 18.373 orang mengalami gangguan kecemasan, sementara lebih dari 23.000 orang dilaporkan mengalami depresi (KEMENKES, 2020). Prevalensi kecemasan pada ibu hamil cukup tinggi, dengan laporan berkisar antara 20% hingga 30%, yang sebagian besar dipengaruhi oleh faktor sosiodemografis seperti pendidikan, pendapatan, dan dukungan keluarga (Syam *et al.*, 2020). Di Provinsi Sulawesi Selatan, khususnya di daerah seperti Makassar dan Sidrap, prevalensi kecemasan pada ibu hamil bahkan lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional, mencapai sekitar 25% hingga 35%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rachmat *et al.*, (2022), persentase kecemasan pada ibu hamil di Sulawesi Selatan adalah sebesar 72,3% dari total 563 responden. Gejala kecemasan yang paling sering dilaporkan adalah sulit tidur (58,4%), kelelahan (58,6%), dan sering mengalami sakit kepala (57,4%).

Hormon kortisol diproduksi oleh kelenjar adrenal sebagai reaksi alami tubuh terhadap stres. Hormon ini berperan dalam mengatur berbagai fungsi tubuh, termasuk metabolisme, respons imun, dan keseimbangan energi saat menghadapi tekanan. Stress pada ibu hamil meningkatkan kadar kortisol serta menurunkan kadar dopamin, yang dapat menyebabkan hasil kehamilan yang tidak optimal. Jika tidak ditangani dengan baik, kondisi ini dapat berlanjut menjadi kecemasan hingga periode pascapersalinan (Astuti and Hadisaputro, 2019).

Jika terjadi masalah psikologis selama kehamilan, terapi non farmakologi perlu dipertimbangkan sebagai alternatif bagi wanita hamil yang ingin

menghindari efek samping dari obat-obatan. Pendekatan non-farmakologis seperti terapi kognitif, latihan relaksasi, dan intervensi psikologis lainnya seperti pola makan dan asupan nutrisi dapat menjadi pilihan yang lebih aman untuk mengatasi masalah psikologis selama kehamilan, tanpa membahayakan perkembangan janin.

Studi tentang pengaruh konsumsi nutrisi terhadap kesehatan mental telah menjadi perhatian utama dalam bidang psikologi dan ilmu gizi. Pola makan dengan nutrisi yang cukup dan seimbang berperan penting dalam meningkatkan fungsi kognitif, memperbaiki fokus, serta menurunkan risiko gangguan mental seperti depresi dan kecemasan. (Syahputra, 2022).

Kedelai mengandung berbagai nutrisi dan zat gizi yang bermanfaat bagi kesehatan dan berperan dalam pencegahan berbagai penyakit degenerative (Krisnawati, 2017). Kedelai adalah sumber protein yang paling banyak diteliti dalam bidang nutrisi, karena menawarkan spektrum asam amino yang hampir setara dengan daging, sehingga menjadi alternatif protein yang baik. Protein dari tumbuhan seperti kedelai mengandung lemak tak jenuh, serat, dan antioksidan dalam jumlah yang tinggi. Isoflavon, sejenis senyawa polifenol yang terdapat dalam kedelai, diketahui memiliki efek anti-inflamasi, antioksidan, antikanker, dan antimikroba (Gunanegara *et al.*, 2023). Nutrisi seperti omega-3 dan antioksidan yang ada pada kedelai juga diketahui memberikan dampak positif pada fungsi otak dan kesehatan mental (Hsu, Tung and Chen, 2018). Hasil penelitian pada 48 ekor tikus jantan C57BL/6J menunjukkan pengayaan GABA dalam kedelai menurunkan kadar kortikosteron dan meningkatkan perilaku antidepresan pada tikus (Wu *et al.*, 2020). Penelitian pada 288 anak ayam broiler Jantan menunjukkan bahwa penggantian pakan dengan kedelai fermentasi meningkatkan kesehatan usus dan respons imun pada ayam yang terpapar stress (Abeddargahi *et al.*, 2023).

Begitupun dengan ubi jalar ungu yang mengandung senyawa antosianin. Antosianin adalah senyawa polifenol yang larut dalam air dan umumnya ditemukan dalam makanan sehari-hari, terutama dalam buah dan sayuran yang berwarna pigmen. Antosianin yang terdapat dalam ubi jalar ungu memiliki efek antioksidan dan anti-inflamasi yang kuat (Wu *et al.*, 2018). Bekerja dengan mengurangi stres oksidatif dan peradangan, yang merupakan faktor utama yang mempengaruhi produksi kortisol dan tingkat kecemasan.

Anthosianin juga dikaitkan dengan efek neuroprotektif, yang dapat melindungi sel-sel saraf dari kerusakan dan stres oksidatif. Penelitian yang dilakukan Nia Kurnianingsih *et al.* tahun 2019 menunjukkan bahwa antosianin pada ubi jalar ungu memiliki potensi untuk memengaruhi respons terhadap stres dan perilaku depresif pada mencit keturunan yang terpapar stres prenatal (Kurnianingsih *et al.*, 2020).

Dengan mengonsumsi kacang kedelai dan ubi jalar ungu yang kaya akan antioksidan, stres oksidatif dalam tubuh dapat dikurangi, sehingga dapat membantu menurunkan skor kecemasan. Cookies dipilih sebagai bentuk produk karena praktis mudah disiapkan, dikonsumsi, dan disimpan. Popularitas cookies

didukung oleh kemudahan penyajiannya, kemampuan untuk dibawa ke mana saja, dan umur simpannya yang panjang. Pembuatan cookies dengan kandungan protein dari kedelai dan antioksidan dari ubi jalar ungu dapat meningkatkan nilai gizi cookies. Strategi ini dapat berfungsi sebagai sarana efektif untuk mencegah penyakit yang berhubungan dengan diet (Krajewska and Dziki, 2023).

Sejumlah penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa kedua bahan ini berpotensi meningkatkan kesejahteraan mental dan fisik. Namun, hingga saat ini belum ada studi yang meneliti efek kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu terhadap kadar kortisol serta tingkat kecemasan pada ibu hamil. Sampel dalam penelitian adalah ibu hamil Trimester Kedua (TM2). Intervensi nutrisi lebih efektif dilakukan pada TM2 karena pada tahap ini mual dan muntah pada ibu hamil mulai berkurang, sehingga kepatuhan terhadap intervensi lebih tinggi. Selain itu, TM2 merupakan fase percepatan pertumbuhan janin, di mana kebutuhan nutrisi meningkat dan plasenta sudah berkembang optimal untuk penyerapan zat gizi. Intervensi pada periode ini juga berperan penting dalam mencegah anemia pada trimester ketiga serta mendukung peningkatan berat lahir bayi (Farazmand *et al.*, 2019). Oleh karena itu, TM2 menjadi waktu yang paling ideal untuk memastikan kesehatan ibu dan janin melalui intervensi nutrisi yang tepat.

Adapun lembar observasi untuk menilai skor kecemasan dalam penelitian ini kuesioner *General Anxiety Disorder-7* (GAD-7). Alat pemeriksaan yang digunakan untuk analisis kadar hormon kortisol dalam saliva adalah metode Enzyme – Linked Immunosorbent Assay (ELISA).

Hasil studi pengambilan data awal diperoleh data ibu hamil dalam kurun waktu 6 bulan yaitu Januari – Juni 2024 sebanyak 70 ibu hamil di puskesmas antara dan 745 ibu hamil di Puskesmas Kassi-Kassi. Namun tidak terdapat data tingkat kecemasan di kedua puskesmas. Sehubungan dengan hal tersebut maka dilakukan pengambilan data awal terkait tingkat kecemasan dengan menggunakan kuesioner GAD-7. Dan diperoleh data kecemasan di Puskesmas Antara, pada tanggal 18 - 22 Juli 2024 sebesar 36,58% dari 19 ibu hamil. Adapun di Puskesmas Kassi-Kassi, pada tanggal 29 - 31 Juli 2024 sebesar 48,15% dari 54 ibu hamil. Hasil penelitian yang dilakukan di kedua puskesmas diperoleh data kecemasan menggunakan kuesioner GAD-7 sebesar 60,7% dari 214 ibu hamil.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk meneliti tentang pengaruh cookies kombinasi kacang kedelai (*Glycine max* (L). Merrill) dan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.Poir) terhadap kadar kortisol dan skor kecemasan pada ibu hamil, sebagai upaya untuk memberikan solusi berbasis nutrisi yang dapat mendukung kesehatan mental dan fisik pada masa kehamilan.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka pertanyaan utama dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: apakah terdapat pengaruh cookies kombinasi kacang kedelai (*Glycine max* (L).

Merril) dan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.Poir*) terhadap kadar kortisol dan skor kecemasan pada ibu hamil?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cookies kombinasi kacang kedelai (*Glycine max (L). Merril*) dan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.Poir*) terhadap kadar kortisol dan skor kecemasan pada ibu hamil.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menganalisa kadar kortisol ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian cookies kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu pada kelompok intervensi.
- b. Menganalisa kadar kortisol ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian cookies tanpa kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu pada kelompok kontrol.
- c. Menganalisa skor kecemasan ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian cookies kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu pada kelompok intervensi.
- d. Menganalisa skor kecemasan ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian cookies tanpa kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu pada kelompok kontrol.
- e. Menganalisa perbedaan kadar kortisol dan skor kecemasan ibu hamil antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian khususnya tentang pengaruh cookies kombinasi kacang kedelai (*Glycine max (L). Merril*) dan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.Poir*) yang dapat dikonsumsi oleh ibu hamil untuk menurunkan skor kecemasan dan kadar kortisol.

1.4.2 Manfaat Ilmiah

Sebagai bahan masukan dan sumbangan ilmiah terkait gizi ibu hamil dimana kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu dalam bentuk cookies dapat mempengaruhi kadar kortisol dan skor kecemasan, serta sebagai informasi tambahan bagi peneliti-peneliti selanjutnya.

1.4.3 Manfaat Praktis

Penelitian ini memberikan manfaat praktis dalam pengembangan produk makanan fungsional berupa cookies yang terbuat dari kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu, yang dapat menurunkan kadar kortisol dan kecemasan pada ibu hamil. Hal ini mendukung kesehatan mental dan fisik ibu hamil, serta memberikan alternatif alami untuk mengatasi kecemasan selama kehamilan, sehingga berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan ibu hamil.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Kehamilan

2.1.1 Defenisi Kehamilan

Menurut Federasi Obstetri dan Ginekologi Internasional, kehamilan didefinisikan sebagai proses fertilisasi atau penyatuan antara spermatozoa dan ovum yang diikuti oleh nidasi atau implantasi. Bila dihitung dari saat fertilisasi hingga lahirnya bayi, kehamilan normal akan berlangsung dalam waktu 40 minggu atau 10 bulan atau 9 bulan menurut kalender internasional (Prawirohardjo, 2016).

Kehamilan merupakan proses di mana janin tumbuh dan berkembang di dalam rahim, dimulai sejak pembuahan hingga menjelang persalinan (Manuaba, 2010). Sebagai suatu proses fisiologis, kehamilan melibatkan berbagai aspek, termasuk biologis, sosial, budaya, psikologis, emosional, dan spiritual dalam kehidupan seorang wanita. Oleh karena itu, setiap ibu hamil perlu memiliki keyakinan serta pemahaman yang memadai agar dapat bertanggung jawab terhadap dirinya sendiri dan janin selama masa kehamilan (Darma *et al.*, 2023).

2.1.2 Tahap Kehamilan

Kehamilan dibagi menjadi tiga tahap yang disebut dengan trimester. Satu trimester berlangsung sekitar 12 sampai 14 minggu.

a. Trimester 1 (minggu pertama-minggu ke-12)

Pada trimester pertama kehamilan, tubuh mengalami berbagai perubahan yang dipengaruhi oleh fluktuasi hormon. Perubahan hormonal ini berdampak pada hampir semua sistem organ dan dapat menimbulkan berbagai gejala, bahkan sejak minggu-minggu awal kehamilan. Tanda yang jelas bahwa seseorang hamil adalah berhentinya menstruasi. Gejala lain yang mungkin muncul meliputi kelelahan yang ekstrem, nyeri dan pembengkakan pada payudara, serta puting susu yang mungkin menonjol. Selain itu, seseorang mungkin mengalami nyeri perut dengan atau tanpa muntah (morning sickness), munculnya keinginan atau penolakan terhadap makanan tertentu, perubahan suasana hati, sembelit, frekuensi buang air kecil yang meningkat, sakit kepala, gangguan asam lambung, serta perubahan berat badan yang bisa berupa peningkatan atau penurunan.

b. Trimester 2 (minggu ke-13-minggu ke-27)

Pada fase ini, rasa mual dan kelelahan secara bertahap mulai berkurang. Seiring dengan pertumbuhan janin, perut ibu akan semakin membesar, dan ia mulai dapat merasakan gerakan bayi di dalam kandungan. Pada trimester kedua ibu akan merasakan nyeri punggung, munculnya stretch mark, perubahan kulit seperti

penggelapan kulit disekitar puting susu. Bayi mulai bertumbuh dengan cepat, berat dan panjangnya bertambah. Jari tangan dan kaki terbentuk, system saraf dan otot mulai berfungsi, mata dan telinga mulai berkembang dan bayi mulai bias mendengar suara dari luar rahim.

c. Trimester 3 (minggu ke-28 minggu ke-40)

Pada tahap ini, berat badan ibu terus bertambah seiring dengan pertumbuhan bayi. Nyeri punggung, nyeri panggul dan pembengkakan dapat semakin meningkat. Tubuh mulai mempersiapkan diri untuk persalinan termasuk munculnya kontraksi palsu atau Braxton Hicks. Organ-organ bayi semakin matang, lemak mulai menumpuk dibawah kulit bayi untuk mengatur suhu tubuh setelah lahir, serta bayi biasanya akan berpindah posisi dengan kepala menghadap kebawah, siap untuk proses kelahiran.

2.1.3 Adaptasi Psikologis Dalam Kehamilan

a. Trimester Pertama

1. Perasaan cemas dan bahagia

Pada trimester pertama kehamilan, perubahan psikologis sangat terlihat, terutama dengan munculnya perasaan cemas dan ragu yang bercampur dengan kebahagiaan. Kekhawatiran serta keraguan sering kali berkaitan dengan kesiapan dalam merawat bayi yang dikandung. Di sisi lain, rasa bahagia muncul karena kehamilan dianggap sebagai pencapaian penting dalam kehidupan seorang wanita.

2. Fluktuasi Emosi

Perubahan hormon selama kehamilan dapat menyebabkan fluktuasi emosional pada trimester pertama. Kondisi ini dapat memicu rasa mual, kelelahan, meningkatnya kekhawatiran terhadap kesehatan diri dan janin, serta ketidakpercayaan diri akibat perubahan bentuk tubuh yang terjadi.

3. Sikap ambivalen

Ambivalensi merupakan kondisi di mana seseorang mengalami konflik emosional yang bertolak belakang secara bersamaan, seperti perasaan cinta dan benci terhadap seseorang, situasi, atau hal tertentu. Meskipun ambivalensi merupakan respons normal, kondisi ini dapat menimbulkan tantangan baru setelah persalinan. Beberapa faktor yang dapat memicu perasaan ambivalen pada ibu hamil antara lain perubahan fisik, pengalaman kehamilan sebelumnya yang kurang menyenangkan, tuntutan pekerjaan, munculnya tanggung jawab sebagai ibu, rasa ragu terhadap kemampuan diri dalam mengasuh anak, kondisi finansial, serta dukungan dari keluarga terdekat.

4. Ketidakpastian dan keraguan

Pada tahap awal kehamilan, ibu sering kali merasa ragu terhadap kondisinya. Ketidakpastian ini bisa semakin kuat jika ibu memiliki masalah emosional atau kepribadian tertentu. Meskipun begitu, ibu tetap berupaya memastikan kehamilannya dengan melakukan pemeriksaan ke dokter atau bidan secara berulang. Dalam situasi ini, ibu hamil membutuhkan perhatian khusus agar kesejahteraan dirinya dan janin tetap terjaga.

5. Perubahan dalam kehidupan seksual

Selama trimester pertama, sebagian ibu hamil mengalami penurunan libido atau hasrat seksual. Hal ini dipengaruhi oleh kekhawatiran akan risiko keguguran, terutama bagi mereka yang memiliki riwayat keguguran sebelumnya. Namun, tidak semua wanita mengalami hal ini, karena ada juga yang justru mengalami peningkatan gairah seksual di awal kehamilan. Oleh karena itu, komunikasi yang baik antara pasangan sangat diperlukan agar perubahan libido selama kehamilan tidak mengganggu keharmonisan rumah tangga.

6. Fokus pada diri sendiri

Pada awal kehamilan, ibu lebih cenderung memusatkan perhatian pada dirinya sendiri daripada pada janin yang dikandungnya. Namun, hal ini bukan berarti ibu mengabaikan perkembangan janinnya. Justru, ibu mulai merasakan keterikatan dengan bayi dalam kandungannya dan berusaha membatasi aktivitas fisik serta sosial yang dapat berdampak pada kesehatannya. Untuk mengatasi perasaan yang muncul, sebagian besar ibu hamil memilih untuk lebih banyak beristirahat selama trimester pertama.

7. Stress selama kehamilan

Stres merupakan kondisi yang umum terjadi pada ibu hamil trimester pertama dan dapat berdampak positif maupun negatif pada perilaku mereka. Stres intrinsik berasal dari dalam diri ibu, misalnya keinginan untuk terlihat sempurna dalam berbagai aspek kehidupan. Sementara itu, stres ekstrinsik dipicu oleh faktor eksternal seperti kehilangan orang terdekat, perasaan kesepian, masalah kesehatan, atau tantangan yang muncul dalam masa reproduksi.

8. Guncangan psikologis

Pada trimester pertama, ibu yang menjalani kehamilan pertamanya sering mengalami guncangan psikologis. Perubahan emosional ini berkaitan dengan proses adaptasi terhadap peran sebagai seorang ibu, yang menjadi pengalaman baru dan berharga. Setiap kehamilan membawa pengalaman yang unik, sehingga perbedaan kondisi antara satu kehamilan dengan

kehamilan lainnya dapat memengaruhi kesiapan psikologis seorang ibu.

b. Trimester Kedua

Pada trimester kedua kehamilan, perubahan psikologis ibu terbagi ke dalam dua fase, yaitu fase pre-quickening (sebelum ibu merasakan gerakan janin) dan fase post-quickening (setelah ibu mulai merasakan gerakan janin).

1. Fase Pre-Quickening

Selama trimester pertama dan fase awal trimester kedua, ibu hamil cenderung melakukan refleksi terhadap berbagai aspek yang terjadi selama kehamilan. Pada tahap ini, ibu mulai menilai sejauh mana hubungan interpersonalnya, yang nantinya akan menjadi dasar dalam membangun interaksi sosial dengan bayi yang akan dilahirkan. Dalam beberapa kasus, perasaan penolakan terhadap kehamilan dapat muncul, ditunjukkan melalui sikap acuh, mengabaikan, bahkan dalam kasus ekstrem, ibu dapat bertindak kejam terhadap janinnya. Namun, jika ibu memahami bahwa perubahan ini merupakan bagian normal dari kehamilan, ia akan lebih mudah beradaptasi. Selain itu, fase pre-quickening juga berperan dalam membentuk identitas keibuan, di mana ibu mulai beralih dari sosok penerima kasih sayang menjadi pemberi kasih sayang, sebagai bagian dari persiapan dirinya menjadi seorang ibu.

2. Fase Post-Quickening

Setelah ibu mulai merasakan gerakan janin dalam kandungan, identitas keibuannya menjadi semakin nyata. Pada tahap ini, fokus ibu terhadap kehamilan meningkat, dan ia mulai mempersiapkan diri untuk peran baru sebagai seorang ibu. Namun, perubahan ini juga bisa menimbulkan perasaan sedih, terutama bagi ibu yang pertama kali hamil atau wanita karir yang merasa harus menyesuaikan perannya. Oleh karena itu, ibu perlu memahami bahwa menjadi seorang ibu bukan berarti harus menghilangkan peran yang dimiliki sebelum kehamilan. Bagi ibu yang telah memiliki anak sebelumnya (multi gravida), fase ini juga menjadi momen untuk menjelaskan kehadiran bayi baru kepada anak-anaknya serta mempersiapkan diri jika ia harus meninggalkan rumah sementara waktu untuk proses persalinan.

Gerakan janin membantu ibu menyadari bahwa bayinya adalah individu yang hidup dan nantinya akan lahir ke dunia sebagai makhluk terpisah darinya. Pada trimester kedua, kondisi psikologis ibu cenderung lebih stabil dan tenang. Namun, perhatian ibu mulai bergeser ke berbagai aspek lain, seperti perubahan bentuk tubuh, kehidupan seksual, peran dalam keluarga, serta ikatan emosional dengan janin. Selain itu, pada

tahap ini, ibu juga cenderung lebih membutuhkan kedekatan dengan figur ibu atau sosok yang dapat dijadikan panutan dalam peran keibuannya. Seiring dengan pertumbuhan janin, ketergantungan ibu terhadap pasangannya juga semakin meningkat, karena ia membutuhkan lebih banyak dukungan baik secara emosional maupun fisik.

Pada trimester kedua, ibu hamil mengalami berbagai perubahan psikologis yang memengaruhi cara mereka beradaptasi dengan kehamilannya. Beberapa perubahan tersebut meliputi:

1. Kekhawatiran yang meningkat

Salah satu bentuk kecemasan yang sering dialami ibu hamil adalah rasa takut jika bayinya lahir sebelum waktunya. Kekhawatiran ini membuat ibu semakin waspada terhadap tanda-tanda persalinan. Selain itu, ibu juga merasa cemas mengenai kemungkinan bayi terlahir dengan kondisi yang tidak normal. Untuk mengurangi kecemasan ini, banyak ibu berusaha melindungi janinnya dengan mengonsumsi vitamin, rutin melakukan pemeriksaan ke dokter, serta menghindari hal-hal yang dianggap berisiko bagi kesehatan bayi.

2. Sikap narsisme dan kecenderungan Introvert

Memasuki trimester kedua, ibu hamil mulai lebih memperhatikan dirinya sendiri dan janin yang dikandungnya. Rasa kepedulian dan keinginan untuk melindungi bayi semakin meningkat, sehingga ibu menjadi lebih selektif dalam memilih makanan dan pakaian. Rasa memiliki terhadap janin juga semakin kuat, yang ditunjukkan dengan berkurangnya minat terhadap pekerjaan atau aktivitas yang berpotensi membahayakan kehamilan. Selain itu, ibu mulai mengingat kembali masa kecilnya dan sering bertanya kepada orang tua tentang bagaimana dirinya saat bayi. Aktivitas yang berhubungan dengan kehamilan, seperti membaca buku perkembangan janin atau membayangkan kehidupan setelah melahirkan, menjadi semakin menarik bagi ibu.

3. Perubahan emosi

Perubahan emosional yang paling menonjol pada trimester kedua terjadi sekitar bulan kelima kehamilan. Pada periode ini, bayi mulai lebih aktif bergerak di dalam kandungan, sehingga ibu semakin menyadari keberadaannya. Hal ini memicu berbagai pikiran tentang kondisi bayi, termasuk kekhawatiran apakah bayi akan lahir dalam keadaan sehat atau memiliki kelainan. Seiring bertambahnya usia kehamilan, rasa cemas ini pun semakin meningkat.

4. Meningkatnya hasrat untuk berhubungan seksual

Selama trimester kedua, banyak ibu mengalami peningkatan gairah seksual akibat perubahan hormon. Namun,

kondisi ini sering menimbulkan kekhawatiran, seperti apakah aktivitas seksual dapat membahayakan janin, kemungkinan cedera akibat penetrasi, dampak orgasme, atau pengaruh ejakulasi terhadap kehamilan. Padahal, pada umumnya hubungan seksual selama kehamilan tetap aman karena janin terlindungi oleh cairan ketuban di dalam rahim. Meski demikian, dalam beberapa kondisi tertentu, seperti ibu dengan riwayat persalinan prematur, hubungan seksual pada trimester kedua sebaiknya dihindari.

c. Trimester Ketiga

Pada trimester ketiga, perubahan psikologis yang dialami ibu hamil menjadi semakin kompleks dan intens dibandingkan dengan trimester sebelumnya. Hal ini terutama disebabkan oleh pertumbuhan janin yang semakin besar, sehingga meningkatkan rasa ketidaknyamanan pada ibu (Mail, 2020). Beberapa perubahan psikologis yang umum terjadi pada trimester ini meliputi:

1. Rasa tidak nyaman

Ketidaknyamanan yang kembali muncul pada trimester ketiga sering kali berkaitan dengan perubahan fisik yang semakin nyata. Banyak ibu merasa bentuk tubuhnya tidak lagi menarik, yang dapat memengaruhi rasa percaya diri mereka. Selain itu, muncul pula perasaan sedih karena ibu menyadari bahwa ia akan segera berpisah dengan bayinya setelah melahirkan serta kehilangan perhatian khusus yang selama ini didapatkan selama kehamilan. Oleh karena itu, dukungan dari suami, keluarga, serta tenaga kesehatan menjadi sangat penting dalam membantu ibu mengatasi perasaan tersebut.

2. Perubahan emosi yang tidak stabil

Menjelang persalinan, ibu hamil sering mengalami perubahan emosi yang fluktuatif dan sulit dikendalikan. Hal ini disebabkan oleh berbagai perasaan yang bercampur aduk, seperti kekhawatiran, ketakutan, kebingungan, serta keraguan akan kondisi kehamilannya. Ibu juga mungkin merasa cemas terhadap proses persalinan atau kemampuannya dalam menjalankan peran sebagai ibu setelah bayinya lahir.

3. Meningkatnya kecemasan

Seiring semakin dekatnya waktu persalinan, peran sebagai calon ibu semakin nyata bagi ibu hamil. Kondisi ini membuatnya lebih sensitif terhadap berbagai perasaan dan situasi di sekitarnya. Ibu akan lebih sering menyentuh atau mengelus perutnya sebagai bentuk kepedulian terhadap janin. Selain itu, ia juga lebih banyak berkomunikasi dengan bayinya, baik dengan berbicara langsung maupun merespons gerakan atau perubahan posisi janin dalam kandungan. Pada trimester ketiga, ibu sering

kali mengalami overthinking, seperti ketakutan akan proses persalinan serta kekhawatiran mengenai kemungkinan bayi terlahir dengan kondisi yang tidak normal. Oleh karena itu, peran pasangan dan keluarga sangat penting dalam memberikan dukungan emosional untuk membantu ibu merasa lebih tenang.

4. Munculnya perasaan akan berpisah

Kesadaran bahwa janin dalam kandungan adalah individu yang terpisah dari dirinya semakin meningkat pada trimester ini. Ibu mulai sibuk mempersiapkan kelahiran dengan mencari informasi mengenai cara merawat bayi dan menjadi ibu yang baik. Selain itu, ibu juga semakin bersemangat dalam menyiapkan berbagai kebutuhan bayi, seperti nama, pakaian, dan tempat tidur. Pada tahap ini, ibu mulai berbagi tanggung jawab dengan pasangan dalam merawat bayi, sehingga tercipta kesiapan bersama dalam menghadapi peran sebagai orang tua. (Anwar et al., 2022)

2.1.4 Kebutuhan Nutrisi Pada Masa Kehamilan

Asupan nutrisi yang cukup dan seimbang selama kehamilan berperan penting dalam mendukung kesehatan ibu hamil serta perkembangan janin. Pada dasarnya, ibu hamil perlu menerapkan pola makan sehat, namun harus lebih selektif dalam memilih jenis makanan yang dikonsumsi. Dengan meningkatnya kebutuhan nutrisi seperti kalsium, zat besi, dan asam folat, ibu juga perlu menjaga kenaikan berat badannya agar tetap dalam batas ideal. Kenaikan berat badan yang dianjurkan selama kehamilan berkisar antara 12 hingga 15 kilogram. Menurut pedoman dari Institute of Medicine (IOM) tahun 2009, kenaikan berat badan ibu hamil harus disesuaikan dengan indeks massa tubuh (IMT) sebelum kehamilan (De Seymour, Beck and Conlon, 2019).

Untuk mencapai peningkatan berat badan yang sesuai, ibu hamil perlu memenuhi kebutuhan zat gizi melalui pola makan harian yang seimbang. Asupan makanan harus memperhatikan keseimbangan antara zat gizi makro dan mikro pada ibu hamil seperti contoh dibawah ini :

a. Kebutuhan Gizi Makro Pada Ibu Hamil

Tabel 1. Kebutuhan Gizi Makro (PERMENKES, 2019)

Kelompok Umur	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak			Karbohidrat (g)	Serat (g)	Air (ml)
			Total	Omega 3	Omega 6			
16 - 18 Tahun	2100	65	70	1.1	11	300	29	2150
19 - 29 Tahun	2250	60	65	1.1	12	360	32	2350
30 - 49 Tahun	2150	60	60	1.1	12	340	30	2350
Hamil (+an)								
Trimester 1	+180	+1	+2.3	+0.3	+2	+25	+3	+300
Trimester 2	+300	+10	+2.3	+0.3	+2	+40	+4	+300

Trimester 3	+300	+30	+2.3	+0.3	+2	+40	+4	+300
--------------------	------	-----	------	------	----	-----	----	------

b. Kebutuhan Gizi Mikro Pada Ibu Hamil

Tabel 2. Kebutuhan Gizi Mikro (PERMENKES, 2019)

Kelompok Umur (Tahun)	Kalsium (mg)	Folat (mcg)	Magnesium (mg)	Besi (mg)	Iodium (mcg)	Vitamin A (RE)	Vitamin C (mg)	Vitamin B6 (mg)	Vitamin D (mg)	Kalium (mg)	Natrium (mg)	Tembagaga (mcg)
16 - 18	1200	400	230	15	150	600	75	1.2	15	5000	1600	890
19 - 29	1000	400	330	18	150	600	75	1.3	15	4700	1500	900
30 - 49	1000	400	340	18	150	600	75	1.3	15	4700	1500	900
Trimester 1	+200	+200	+0	+0	+70	+300	+10	+0.6	+0	+0	+0	+100
Trimester 2	+200	+200	+0	+9	+70	+300	+10	+0.6	+0	+0	+0	+100
Trimester 3	+200	+200	+0	+9	+70	+300	+10	+0.6	+0	+0	+0	+100

Kebutuhan zat gizi serta sumber bahan makanan yang dibutuhkan ibu hamil untuk tiap trimester adalah sebagai berikut:

a. Trimester 1

Tabel 3. Kebutuhan Gizi Ibu hamil Pada trimester I (Kasmiati *et al.*, 2023)

Nama Zat Gizi	Fungsi	Bahan Makanan
Asam Folat	Membentuk system saraf pusat termasuk otak	Tempe, kacang-kacangan yang diperkaya dengan asam folat, sereal, serta berbagai jenis sayuran berdaun hijau
Asam Lemak Tak Jenuh	Tumbuh kembang system syaraf pusat dan otak	Ikan
Vitamin B12	Pembentukan Janin	Produk olahan seperti kacang kedelai, tempe, dan tahu
Vitamin D	Membantu penyerapan kalsium dan mineral di dalam darah	Susu dan ikan salmon

b. Trimester 2

Tabel 4. Kebutuhan Gizi Ibu Hamil pada Trimester II (Kasmiati *et al.*, 2023)

Nama Zat Gizi	Fungsi	Bahan Makanan
Vitamin A	Proses metabolisme, System Saraf dan Pembentukan tulang	Daging, ayam, telur bebek, buah-buahan berwarna merah dan kuning, serta sayuran dan wortel

Kalsium (Ca)	Membentuk tulang, gigi pada ibu dan janin	Susu, yoghurt, Gandum, roti, jeruk, bayam dan ikan teri
Zat Besi (FE)	Membentuk sel darah merah, membawa oksigen ke seluruh tubuh dan janin	Daging dan hati sapi, ikan, sayur serta kacang-kacangan.

c. Trimester 3

Tabel 5. Kebutuhan Gizi Ibu Hamil Pada Trimester III (Kasmiati *et al.*, 2023)

Nama Zat Gizi	Fungsi	Bahan Makanan
Vitamin B6	Membantu proses system saraf	Kacang-Kacangan, Hati dan Gandum
Vitamin C	Membantu penyerapan zat besi dan sebagai antioksidan	Nanas, Jeruk, Jambu, Tomat, dan pepaya
Serat	Melancarkanr buang air besar, mempersingkat waktu transit feses	Buah-buahan dan sayuran
Seng (Zn)	Membantu Proses metabolisme dan kekebalan tubuh	Kacang-kacangan hati sapi, daging sapi, telur dan ikan
Iodium	Mengatur suhu tubuh, membentuk sel darah merah, serta fungsi otot dan saraf	Garam beryodium dan ikan laut

2.2 Tinjauan Umum Kecemasan

2.2.1 Defenisi Kecemasan

Kecemasan adalah perasaan takut yang luas dan tidak spesifik, sering dikaitkan dengan ketidakpastian, ketidakberdayaan, keterasingan, serta kegelisahan. Emosi ini tidak memiliki objek yang jelas dan dapat dialami oleh siapa saja dalam situasi tertentu. Selama masa kehamilan, wanita sering mengalami stres dan kecemasan terkait dengan kemungkinan komplikasi kehamilan, seperti kelainan janin atau bahkan risiko kematian janin (Septeria, Najmah and Syakurah, 2023).

Gangguan kecemasan merupakan salah satu kondisi psikologis yang paling umum dalam bidang psikiatri. Berdasarkan laporan dari The National Comorbidity Study, sekitar satu dari empat individu memenuhi kriteria diagnosis untuk setidaknya satu jenis gangguan kecemasan. Gangguan ini lebih sering terjadi pada wanita (30,5%) dibandingkan pria (19,2%). Gejala kecemasan yang dialami dapat bervariasi, termasuk perasaan gelisah, pusing, detak jantung yang lebih cepat, hingga tubuh gemetar.

Kehamilan dapat menjadi faktor pemicu stres yang meningkatkan risiko kecemasan, terutama bagi ibu yang memiliki kondisi mental yang

kurang stabil. Kecemasan ini cenderung meningkat jika kehamilan tidak direncanakan atau jika ibu tidak mendapatkan dukungan yang cukup dari suami dan keluarga (NHS Fife Department of Psychology, 2015). Biasanya, kecemasan pada ibu hamil mulai meningkat menjelang trimester ketiga hingga saat persalinan. Pada tahap ini, ibu sering kali merasa khawatir mengenai kondisi bayinya saat lahir, rasa sakit saat persalinan, serta berbagai hal lainnya yang berkaitan dengan proses melahirkan (Sari, Parwati and Indriana, 2023).

2.2.2 Etiologi Kecemasan

Perubahan hormon sebagai bentuk adaptasi terhadap pertumbuhan dan perkembangan janin dalam kandungan dapat menyebabkan perubahan fisik serta psikologis pada ibu hamil. Perubahan ini sering kali menjadi sumber stres yang memicu kecemasan selama kehamilan (Indriyanti, 2015). Berbagai faktor, seperti usia, usia kehamilan, jumlah kehamilan sebelumnya (paritas), tingkat pendidikan, pekerjaan, dukungan sosial, serta lingkungan sekitar, juga dapat berkontribusi terhadap munculnya kecemasan pada ibu hamil (Muliani, 2022).

Menurut (Sadock and Ruiz, 2015), kecemasan secara umum dapat dijelaskan melalui dua pendekatan utama, yaitu teori psikologis dan teori biologis.

a. Teori Psikologis

Teori psikologis tentang kecemasan terbagi menjadi tiga kelompok utama:

1. Teori Psikoanalitik

Teori ini menjelaskan bahwa kecemasan muncul akibat konflik batin antara keinginan yang tidak disadari, baik dalam bentuk agresivitas maupun dorongan lainnya dengan tekanan dari superego atau realitas eksternal. Untuk mengatasi konflik ini, individu menggunakan mekanisme pertahanan diri guna menekan pikiran dan perasaan yang tidak dapat diterima ke alam bawah sadar, sehingga memicu kecemasan. Orang dengan gangguan kecemasan cenderung menggunakan pola mekanisme pertahanan tertentu secara berlebihan (Videbeck, 2017).

2. Teori Perilaku

Dalam teori ini, kecemasan dipandang sebagai respons yang dipelajari terhadap stimulus tertentu di lingkungan. Artinya, seseorang dapat mengalami kecemasan sebagai hasil dari pengalaman masa lalu dan, sebaliknya, kecemasan tersebut juga dapat dikurangi melalui pengalaman baru (Videbeck, 2017).

3. Teori Eksistensial

Menurut teori eksistensial, kecemasan muncul sebagai respons terhadap perasaan bahwa kehidupan seseorang tidak memiliki tujuan yang jelas. Teori ini lebih banyak digunakan untuk

menjelaskan kecemasan umum yang tidak dipicu oleh stimulus spesifik.

b. Teori Biologis

Teori biologis mengenai kecemasan terdiri dari empat aspek utama:

1. Sistem Saraf Otonom

Stimulasi pada sistem saraf otonom dapat menyebabkan berbagai gejala fisik kecemasan, seperti detak jantung yang cepat (takikardia), jantung berdebar, nyeri dada, sakit kepala, gangguan pencernaan seperti diare, serta kesulitan bernapas (takipnea). Pada gangguan kecemasan berat, sistem saraf otonom menunjukkan peningkatan aktivitas simpatis, lambat dalam beradaptasi terhadap stimulus yang berulang, serta memberikan respons berlebihan terhadap rangsangan yang seharusnya moderat (Sadock and Ruiz, 2015).

2. Neurotransmitter

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tiga neurotransmitter utama memiliki peran dalam kecemasan, yaitu asam gama-aminobutirat (GABA), serotonin, dan norepinefrin (Townsend, 2015).

Asam gama aminoat (GABA) berfungsi sebagai zat penenang alami dalam tubuh yang mengurangi eksitabilitas sel saraf dan menghambat aktivitas berlebih pada neuron, sehingga menurunkan kecemasan. Efek GABA ini diperkuat oleh benzodiazepin, yang meningkatkan kerja reseptor GABAA, sehingga menurunkan tingkat kecemasan (Videbeck, 2017).

Serotonin memiliki peran penting dalam mengatur suasana hati, tidur, nafsu makan, dan perasaan rileks. Gangguan pada sistem serotonin dapat mempengaruhi perilaku individu, termasuk meningkatkan respons stres yang berbeda di berbagai area otak, seperti korteks prefrontal, nukleus akumben, amigdala, dan hipotalamus lateral (Sadock and Ruiz, 2015).

Norepinefrin merupakan neurotransmitter yang berperan dalam meningkatkan kecemasan. Peningkatan kadar norepinefrin diduga berhubungan dengan gangguan panik, gangguan kecemasan umum, dan gangguan stres pascatrauma. Gangguan kecemasan yang terkait dengan norepinefrin sering kali berhubungan dengan sistem regulasi noradrenergik yang kurang optimal. Sistem ini membawa sinyal dari nukleus di pons ke berbagai bagian otak, termasuk korteks serebral, batang otak, dan sumsum tulang belakang (Videbeck, 2017; Sadock and Ruiz, 2015).

3. Studi Pencitraan Otak

Penelitian yang dilakukan melalui pencitraan otak menunjukkan bahwa pasien dengan gangguan kecemasan

memiliki pola aktivitas otak yang berbeda. Hal ini dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang bagaimana fungsi otak berkontribusi terhadap gejala kecemasan (Sadock and Ruiz, 2015)

4. Teori Genetik

Faktor genetik juga diyakini berperan dalam munculnya gangguan kecemasan. Studi menunjukkan bahwa hampir separuh dari pasien yang mengalami gangguan panik memiliki anggota keluarga dekat dengan kondisi yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa faktor keturunan dapat menjadi salah satu predisposisi terjadinya gangguan kecemasan (Sadock and Ruiz, 2015)

2.2.3 Tingkat Kecemasan

Menurut (Stuart, 2013) kecemasan yang dialami individu dapat dikategorikan ke dalam empat tingkatan, yaitu:

a. Kecemasan Ringan

Kecemasan ringan biasanya berkaitan dengan ketegangan yang dialami dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini, individu tetap waspada, memiliki persepsi yang lebih luas, serta mengalami peningkatan kepekaan terhadap lingkungan sekitar. Kondisi ini dapat memberikan motivasi bagi individu untuk belajar dan menyelesaikan masalah secara efektif, sehingga mendorong pertumbuhan pribadi serta meningkatkan kreativitas.

b. Kecemasan Sedang

Pada tingkat kecemasan sedang, individu cenderung hanya berfokus pada hal-hal yang menjadi perhatiannya, sehingga terjadi penyempitan persepsi. Meskipun masih dapat menjalankan tugas atau aktivitas tertentu, individu memerlukan bimbingan atau arahan dari orang lain agar tetap dapat berfungsi dengan baik.

c. Kecemasan Berat

Saat mengalami kecemasan berat, individu memiliki persepsi yang sangat terbatas. Fokus perhatiannya hanya tertuju pada satu hal tertentu, sementara hal-hal lain di sekitarnya menjadi kurang disadari. Semua perilaku yang ditampilkan bertujuan untuk mengurangi kecemasan yang dirasakan. Pada tahap ini, individu membutuhkan arahan yang lebih intensif agar dapat kembali mengalihkan perhatiannya ke aspek lain.

d. Kepanikan

Pada tingkat kepanikan, individu kehilangan kendali atas dirinya sendiri dan tidak mampu melakukan tindakan apa pun, bahkan jika diberikan instruksi secara langsung. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan aktivitas motorik yang tidak terarah, kesulitan dalam berinteraksi dengan orang lain, serta penyimpangan persepsi. Selain itu, individu juga mengalami gangguan dalam berpikir secara rasional,

sehingga tidak dapat berfungsi secara efektif. Dalam beberapa kasus, kepanikan juga dapat disertai dengan disorganisasi kepribadian.

2.2.4 Patofisiologi Kecemasan

Sistem neuroendokrin yang berperan dalam mekanisme kecemasan melibatkan respons dari sumbu Hipotalamus–Pituitari–Adrenal (HPA) serta aktivitas sistem saraf otonom, yang terdiri dari saraf simpatis dan parasimpatis (Connor *et al.*, 2002; Field *et al.*, 2010; Mizuno, Tamakoshi and Tanabe, 2017).

Disregulasi pada sumbu HPA dapat memicu kecemasan dengan meningkatkan pelepasan *Corticotropin-Releasing Hormone* (CRH) dari hipotalamus. Hormon ini kemudian menginstruksikan kelenjar hipofisis anterior untuk melepaskan *Adrenocorticotropin Hormone* (ACTH) ke dalam aliran darah. Hormon ACTH selanjutnya akan merangsang zona fasikulata pada korteks adrenal untuk menghasilkan glukokortikoid, yaitu kortisol (Xiong and Zhang, 2013). Selama kehamilan, plasenta juga memproduksi CRH, yang mulai diekspresikan dalam bentuk mRNA CRH sejak minggu ketujuh kehamilan. CRH yang dihasilkan oleh plasenta memiliki struktur, imunoreaktivitas, dan fungsi biologis yang serupa dengan CRH yang dilepaskan oleh hipotalamus. Hormon ini masuk ke dalam sirkulasi ibu dan janin, berperan sebagai pengatur utama produksi hormon stres selama kehamilan, dan dapat dipengaruhi oleh sinyal stres dari ibu maupun janin (Howland, Sandman and Glynn, 2017). Plasenta merupakan sumber utama produksi CRH selama kehamilan (Smith and Nicholson., 2007). Peningkatan CRH plasenta juga dikaitkan dengan gangguan suasana hati yang sering dialami wanita selama kehamilan dan periode pasca persalinan (Thomson & Smith, 1989). Disregulasi sumbu HPA ini dapat menjadi pemicu gangguan afektif pada ibu hamil, sehingga mereka menjadi lebih rentan mengalami perubahan suasana hati (Nemeroff., 2008; Yim *et al.*, 2010).

Selain itu, kecemasan selama kehamilan juga dapat dipengaruhi oleh aktivitas sistem saraf otonom. Pada trimester pertama dan ketiga, terjadi peningkatan aktivitas saraf simpatis serta penurunan aktivitas saraf parasimpatis dibandingkan dengan trimester kedua. Aktivasi saraf simpatis ini menyebabkan berbagai respons fisiologis, seperti peningkatan denyut jantung, pelebaran arteri koroner, dilatasi pupil dan bronkus, peningkatan kekuatan otot rangka, serta pelepasan glukosa oleh hati untuk meningkatkan energi. Selain itu, aktivitas simpatis yang meningkat juga berkontribusi terhadap peningkatan kewaspadaan mental (Mizuno, Tamakoshi and Tanabe, 2017).

2.2.5 Faktor yang mempengaruhi Kecemasan

Menurut NHS Fife Department of Psychology (2015), kecemasan pada individu dapat dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor predisposisi dan faktor presipitasi.

a. Faktor Predisposisi

Faktor predisposisi merupakan kondisi yang meningkatkan risiko seseorang mengalami kecemasan selama kehamilan, yang meliputi:

1. Pengalaman traumatis, baik yang berkaitan dengan krisis perkembangan maupun situasional, dapat memicu timbulnya kecemasan.
2. Konflik emosional yang belum terselesaikan, seperti pertentangan antara keinginan dan kenyataan atau antara id dan superego, dapat menimbulkan perasaan cemas.
3. Gangguan konsep diri, yang menyebabkan individu kesulitan berpikir secara rasional, sehingga meningkatkan kecemasan.
4. Gangguan fisik, yang dianggap sebagai ancaman terhadap kondisi tubuh, dapat mempengaruhi konsep diri dan memicu kecemasan.
5. Pola mekanisme koping dalam keluarga, karena cara keluarga menangani kecemasan dapat memengaruhi bagaimana individu merespons tekanan dan konflik yang dialami.
6. Riwayat gangguan kecemasan dalam keluarga atau pengalaman kecemasan pada kehamilan sebelumnya, yang dapat memengaruhi cara individu dalam menghadapi stres dan kecemasan saat ini.

b. Faktor Presipitasi

1. Ancaman terhadap kondisi fisik, yang dapat berasal dari faktor internal, seperti gangguan sistem imun, ketidakseimbangan suhu tubuh, atau perubahan biologis normal. Faktor eksternal juga berperan, seperti paparan infeksi virus dan bakteri, polusi, kecelakaan, kekurangan nutrisi, serta lingkungan tempat tinggal yang tidak mendukung kesehatan.
2. Ancaman terhadap harga diri, yang bisa disebabkan oleh faktor internal, seperti kesulitan dalam menjalin hubungan interpersonal baik di rumah maupun di tempat kerja, serta tantangan dalam menyesuaikan diri dengan peran baru. Faktor eksternal juga dapat memicu kecemasan, seperti kehilangan orang yang dicintai, perceraian, perubahan status pekerjaan, tekanan sosial, dan pengaruh budaya.

Selain itu Stuart (2013), menjelaskan bahwa kemampuan seseorang dalam menghadapi penyebab kecemasan bergantung pada beberapa faktor berikut:

- a. Potensi Stressor: Stressor psikososial merupakan peristiwa atau kondisi yang menyebabkan perubahan dalam kehidupan seseorang, sehingga individu harus beradaptasi untuk menghadapinya.
- b. Kematangan Emosional: Individu yang memiliki tingkat kematangan emosional yang lebih tinggi cenderung lebih mampu beradaptasi

dengan kecemasan, sehingga tidak mudah mengalami gangguan akibat tekanan psikologis.

- c. Tingkat pendidikan dan status ekonomi: Seseorang dengan tingkat pendidikan dan status ekonomi yang rendah lebih rentan mengalami kecemasan. Pendidikan yang lebih tinggi membantu seseorang berpikir lebih rasional, memahami informasi baru dengan lebih baik, serta lebih mampu menganalisis dan menyelesaikan masalah yang dihadapi.
- d. Kondisi fisik : Gangguan kesehatan atau kelelahan fisik dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami kecemasan.
- e. Tipe Kepribadian : Orang dengan kepribadian yang cenderung mudah cemas sering kali memiliki karakteristik seperti kurang sabar, sangat kompetitif, ambisius, ingin selalu sempurna, mudah gelisah, cepat tersinggung, serta sering merasa terburu-buru dan tegang.
- f. Lingkungan dan situasi: Berada di lingkungan yang asing dapat membuat seseorang lebih mudah mengalami kecemasan, terutama jika individu merasa tidak nyaman atau kurang mendapatkan dukungan sosial.
- g. Usia: Individu yang lebih muda cenderung lebih rentan terhadap kecemasan dibandingkan mereka yang lebih dewasa.
- h. Jenis kelamin: Wanita lebih rentan mengalami kecemasan dibandingkan pria, karena wanita umumnya lebih sensitif terhadap perubahan emosional, sedangkan pria cenderung lebih aktif dan eksploratif..

2.2.6 Gejala-Gejala Kecemasan

Haring *et al.* (2013) menjelaskan bahwa kecemasan ditandai oleh empat aspek utama, yaitu respon fisiologis, perilaku, kognitif, dan afektif.

- a. Respon fisiologis terhadap kecemasan yang terdiri dari :
 1. Sistem Kardiovaskular: Kecemasan dapat menyebabkan jantung berdebar (palpitasi), peningkatan atau penurunan tekanan darah, sensasi ingin pingsan, hingga detak jantung yang melemah.
 2. Sistem Pernapasan: Gejala yang muncul meliputi napas yang cepat dan pendek, tekanan di area dada, napas dangkal, pembengkakan pada tenggorokan, sensasi seperti tercekik, serta perasaan terengah-engah.
 3. Sistem Neuromuskular: Kecemasan dapat memicu peningkatan refleks, reaksi terkejut yang berlebihan, kedipan mata yang tidak terkendali, insomnia, tremor, kekakuan otot, perasaan gelisah, wajah yang terlihat tegang, kelemahan tubuh, kaki gemetar, serta gerakan yang tidak terkoordinasi.
 4. Sistem Pencernaan (Gastrointestinal): Kecemasan dapat menyebabkan kehilangan nafsu makan, menolak makanan, ketidaknyamanan di area perut, mual, sensasi terbakar di dada (heartburn), hingga diare.

5. Sistem Saluran Kemih: Individu yang mengalami kecemasan sering kali mengalami kesulitan dalam menahan buang air kecil serta peningkatan frekuensi berkemih.
6. Sistem Integumen (Kulit): Gejala yang sering muncul meliputi wajah kemerahan, keringat berlebih di area tertentu, rasa gatal, sensasi panas atau dingin pada kulit, wajah yang pucat, serta keringat yang keluar di seluruh tubuh.

b. Respon perilaku

Respon perilaku yang dapat muncul akibat kecemasan meliputi kegelisahan, ketegangan, tremor, kegugupan, berbicara dengan cepat, kurangnya koordinasi, kecenderungan mengalami cedera, menarik diri dari interaksi sosial, bersikap defensif, menghindari masalah, serta hiperventilasi.

c. Respon Kognitif

Kecemasan juga dapat memengaruhi aspek kognitif individu. Beberapa gejala yang muncul antara lain gangguan dalam memperhatikan sesuatu, kesulitan berkonsentrasi, pelupa, kesalahan dalam menilai situasi, terlalu memikirkan suatu hal (preokupasi), hambatan berpikir, penurunan persepsi, kreativitas, dan produktivitas, kebingungan, peningkatan kewaspadaan, peningkatan kesadaran diri, kehilangan objektivitas, serta munculnya ketakutan akan kehilangan kendali, bayangan menakutkan, cedera, atau kematian.

d. Respon Afektif

Dari aspek afektif, kecemasan dapat menimbulkan reaksi emosional seperti mudah terganggu, kurang sabar, perasaan gelisah, ketegangan, ketakutan, serta kegugupan yang berlebihan.

2.2.7 Pengukuran Kecemasan dengan *Generalized Anxiety Disorder-7* (GAD-7)

a. Definisi

Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7) adalah alat penilaian singkat yang digunakan untuk menyaring, mendiagnosis, dan mengukur keparahan gangguan kecemasan umum. Kuesioner ini terdiri dari tujuh item yang menanyakan tentang frekuensi gejala kecemasan selama dua minggu terakhir.

b. Tujuan

Tujuan utama dari GAD-7 adalah untuk mendeteksi kemungkinan adanya gangguan kecemasan umum pada individu, untuk mengukur tingkat keparahan gejala kecemasan serta membantu dalam penentuan intervensi klinis yang tepat. Alat ini dapat digunakan berulang kali untuk memantau perubahan gejala kecemasan selama periode waktu tertentu. GAD-7 dapat digunakan oleh peneliti dalam studi epidemiologi dan klinis untuk mengukur prevalensi dan keparahan gangguan kecemasan dalam populasi.

c. Elemen GAD-7

GAD-7 terdiri dari tujuh item pertanyaan yaitu merasa gugup, cemas, atau tegang; tidak bisa berhenti atau mengendalikan rasa khawatir; terlalu banyak khawatir tentang berbagai hal; kesulitan bersantai; begitu gelisah sehingga sulit duduk diam; mudah tersinggung atau terganggu; merasa seolah-olah ada sesuatu yang buruk akan terjadi.

d. Akurasi dan Keefektifan GAD-7

GAD-7 telah terbukti memiliki validitas dan reliabilitas yang baik dalam berbagai populasi. Skor total berkisar dari 0 hingga 21, dengan cutoff 10 sering digunakan untuk mengidentifikasi kasus kecemasan umum. Studi menunjukkan bahwa GAD-7 memiliki sensitivitas 89% dan spesifisitas 82% untuk mendeteksi gangguan kecemasan. GAD-7 efektif sebagai alat penapisan singkat yang mudah digunakan dan memberikan hasil yang dapat diandalkan dalam setting klinis dan penelitian. Penelitian menunjukkan bahwa GAD-7 memiliki konsistensi internal yang sangat baik dan validitas konvergen yang kuat ketika dibandingkan dengan kuesioner lain seperti PHQ-9 (Dhira *et al.*, 2021).

e. Penilaian GAD-7

Penilaian dilakukan dengan memberikan nilai 0-4 pada 7 item, yang dirincikan sebagai berikut: nilai 0 = tidak pernah, nilai 1 = beberapa hari, 2 = lebih dari setengah hari, dan nilai 3 = hampir setiap hari. Skor total diperoleh dengan menjumlahkan skor dari masing-masing item, dengan total skor berkisar antara 0 hingga 21. Interpretasi skornya yaitu 0-4: tidak ada kecemasan; 5-9: kecemasan ringan; 10-14: kecemasan sedang; dan 15-21: kecemasan berat (Spitzer *et al.*, 2006).

2.2.8 Dampak Kecemasan

Kecemasan yang dialami selama kehamilan dapat berdampak negatif bagi ibu dan janin. Berikut ini adalah beberapa dampak yang dapat terjadi:

a. Dampak Bagi Ibu

Kecemasan selama kehamilan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan pada ibu, seperti hipertensi kehamilan dan peningkatan risiko penyakit jantung. Kondisi ini terjadi akibat disregulasi sumbu Hipotalamus–Pituitari–Adrenal (HPA) serta peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis (hiperaktif simpatis). Aktivasi sistem simpatis mempercepat detak jantung dan meningkatkan kontraksi pembuluh darah, yang berpotensi memperberat kerja sistem kardiovaskular (Bayrampour *et al.*, 2016; Mizuno, Tamakoshi and Tanabe, 2017). Selain itu, ibu hamil yang mengalami kecemasan memiliki risiko lebih tinggi mengalami

preeklamsia, akibat meningkatnya resistensi aliran darah intrauterin (Kinsella and Monk, 2009).

Selain itu, kecemasan yang dialami selama kehamilan juga meningkatkan risiko terjadinya *postpartum blues* dan depresi postpartum. Hal ini disebabkan oleh gangguan sumbu HPA, yang menyebabkan peningkatan produksi *Corticotropin-Releasing Hormone* (CRH) selama kehamilan. CRH ini merangsang hipofisis anterior untuk mensintesis dan melepaskan *Adrenocorticotropin Hormone* (ACTH) ke dalam aliran darah. Selain itu, plasenta juga menghasilkan CRH plasenta, yang masuk ke dalam sistem peredaran darah ibu (Thomson, 2013). Perubahan kadar hormon selama kehamilan berkontribusi terhadap risiko depresi pascapersalinan, sehingga normalisasi sumbu HPA menjadi target utama dalam terapi farmakologis dengan antidepresan (Brummelte and Galea, 2010).

b. Dampak Bagi Janin

Kecemasan selama kehamilan juga berdampak pada janin, yang dapat dibagi ke dalam beberapa aspek berikut:

1. Dampak Biologis

Janin dari ibu yang mengalami kecemasan dapat mengalami penurunan denyut jantung, respons yang lebih rendah terhadap rangsangan eksternal, serta aktivitas janin yang berkurang. Kondisi ini disebabkan oleh disregulasi sumbu HPA, yang berperan dalam mentransmisikan kondisi psikologis ibu ke janin (Kinsella & Monk, 2009). Selain itu, kecemasan selama kehamilan juga berkaitan dengan berat badan lahir rendah (BBLR) dan skor Apgar yang rendah, akibat perubahan aliran darah ke janin melalui arteri uterus yang dipengaruhi oleh disregulasi HPA (Brunton *et al.*, 2015; Shahhosseini *et al.*, 2015).

2. Dampak Mental

Tingkat kecemasan yang tinggi selama kehamilan dapat meningkatkan risiko gangguan mental pada anak, seperti kesulitan dalam mengelola emosi, kurangnya kemampuan berkonsentrasi, serta hiperaktivitas (Glover, 2014; Santos *et al.*, 2014; Shahhosseini *et al.*, 2015). Selain itu, kecemasan ibu selama kehamilan juga dapat berdampak pada perkembangan kognitif anak, termasuk gangguan dalam pemrosesan bahasa dan kemampuan berpikir, yang dipengaruhi oleh peningkatan kadar hormon stres seperti CRH, kortisol, dan androgen (Huizink *et al.*, 2004; Glover, 2014).

3. Dampak Perilaku

Dampak kecemasan kehamilan juga dapat terlihat dalam perilaku anak sejak lahir. Bayi yang lahir dari ibu yang mengalami kecemasan cenderung mengalami menangis berkepanjangan selama masa neonatal (Petzoldt *et al.*, 2014), mudah marah dan

gelisah (Van den Heuvel *et al.*, 2015), serta memiliki interaksi yang kurang baik dengan ibunya (Webb & Ayers, 2014). Anak-anak ini juga cenderung lebih takut dalam menghadapi masalah yang muncul dalam kehidupan mereka (Braeken *et al.*, 2013). Selain itu, dampak kecemasan ibu pada sistem saraf anak dapat menyebabkan konsekuensi perilaku pada bayi selama sembilan bulan pertama kehidupannya, di mana mereka lebih mudah rewel dan marah (Huizink *et al.*, 2004).

4. Dampak Medis

Anak-anak yang lahir dari ibu dengan kecemasan selama kehamilan memiliki risiko lebih tinggi mengalami berbagai penyakit, baik di masa kanak-kanak maupun saat dewasa, seperti asma (Teyhan, Galobardes, & Henderson, 2014), penyakit jantung koroner, serta penurunan variabilitas denyut jantung (Braeken *et al.*, 2013).

Selain itu, disregulasi sumbu HPA sebagai respons terhadap kecemasan pada ibu hamil dapat mengganggu sistem endokrin janin. Hal ini berpotensi menyebabkan gangguan metabolisme glukosa, yang meningkatkan risiko hiperglikemia pada keturunan laki-laki (Brunton *et al.*, 2015).

2.2.9 Penatalaksanaan Kecemasan

a. Penatalaksanaan Farmakologi

Penggunaan obat anti-kecemasan, terutama benzodiazepin, umumnya disarankan untuk jangka pendek. Penggunaan dalam jangka panjang tidak dianjurkan karena dapat menyebabkan toleransi dan ketergantungan. Selain itu, terdapat alternatif obat anti-kecemasan non-benzodiazepin, seperti buspiron (Buspar) serta berbagai jenis antidepresan, yang sering digunakan dalam terapi kecemasan.

b. Penatalaksanaan Non Farmakologi

1. Relaksasi

Teknik relaksasi dapat membantu meredakan kecemasan dengan memberikan efek menenangkan pada tubuh dan pikiran. Beberapa metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan relaksasi antara lain pijatan pada area tubuh tertentu, mendengarkan musik yang menenangkan, serta menulis catatan harian sebagai sarana mengekspresikan perasaan. Selain itu, teknik relaksasi lainnya yang dapat diterapkan meliputi meditasi, relaksasi imajinatif dan visualisasi, serta relaksasi progresif, yang bertujuan untuk menciptakan ketenangan serta mengurangi ketegangan emosional.

2. Distraksi

Distraksi merupakan teknik mengalihkan perhatian dari sumber kecemasan dengan berfokus pada hal lain yang lebih menyenangkan. Stimulasi sensorik yang positif dapat merangsang pelepasan endorfin, yang berperan dalam menghambat transmisi stimulus kecemasan ke otak, sehingga individu merasakan ketenangan yang lebih besar (Stuart, 2013).

Salah satu metode distraksi yang efektif adalah dukungan spiritual, seperti membacakan doa sesuai dengan keyakinan individu. Pendekatan ini dapat membantu menurunkan kadar hormon stres, meningkatkan produksi endorfin alami, serta menciptakan rasa relaksasi yang lebih dalam. Selain itu, dukungan spiritual juga berperan dalam mengalihkan perhatian dari ketakutan, kecemasan, dan ketegangan, sekaligus membantu menjaga keseimbangan kimia dalam tubuh. Manfaat dari metode ini mencakup penurunan tekanan darah, perlambatan laju pernapasan, detak jantung yang lebih stabil, serta pengurangan aktivitas gelombang otak. Selain itu, pernapasan yang lebih dalam dan teratur dapat membantu meningkatkan ketenangan, mengendalikan emosi, memperjelas pemikiran, serta memperbaiki metabolisme tubuh (Videbeck, 2017).

3. Nutrisi

Asupan nutrisi yang seimbang dan berkualitas memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan fisik dan mental. Sebagai contoh, pola makan yang kaya akan buah-buahan, sayuran, ikan, serta lemak sehat, seperti yang terdapat dalam diet Mediterania, diketahui dapat membantu menurunkan risiko mengalami depresi dan kecemasan (Zielińska et al., 2022). Pola makan ini mengandung banyak antioksidan dan nutrisi anti-inflamasi yang dapat melindungi otak dari kerusakan sel dan peradangan, yang mungkin berkontribusi pada penyakit mental (Putra, 2023).

Hasil penelitian ilmiah secara konsisten menunjukkan bahwa pemenuhan nutrisi yang tepat berperan dalam mendukung kinerja tubuh secara optimal serta berpengaruh terhadap kesejahteraan mental seseorang. Sebaliknya, pola makan yang tidak sehat sering kali terkait dengan berbagai masalah kesehatan, seperti obesitas, penyakit jantung, diabetes, serta gangguan mental seperti depresi dan kecemasan (Masyah, 2020). Studi-studi ini mengungkapkan bahwa nutrisi yang baik tidak hanya penting untuk kesehatan fisik, tetapi juga berperan dalam menjaga stabilitas emosional dan fungsi kognitif (Adam, 2020; Putra, 2023).

Tubuh memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan intervensi baru, baik dalam hal perubahan metabolisme, hormon, atau parameter kesehatan lainnya. Perubahan signifikan dalam

komposisi tubuh, fungsi kardiovaskular, atau penurunan kadar stres oksidatif sering kali memerlukan waktu beberapa minggu hingga bulan untuk terlihat secara jelas (Williams *et al.*, 2018).

European Society of Cardiology (ESC) menekankan pentingnya durasi intervensi yang cukup, seperti 8-12 minggu, dalam program rehabilitasi jantung dan intervensi gaya hidup untuk melihat perubahan klinis yang signifikan (Ponikowski *et al.*, 2018). Penelitian selama 12 minggu membantu memastikan bahwa efek yang diamati tidak hanya terjadi pada fase awal intervensi tetapi tetap berlanjut dan stabil dalam jangka waktu yang lebih panjang. Hasil meta-analisis terhadap berbagai program diet menunjukkan bahwa intervensi selama 12 minggu atau lebih diperlukan untuk melihat perubahan signifikan dalam berat badan dan parameter kesehatan lainnya (Johnston *et al.*, 2016).

2.3 Tinjauan Umum Hormon Kortisol

2.3.1 Defenisi

Kortisol merupakan hormon steroid yang dihasilkan oleh korteks adrenal dan termasuk dalam kelompok glukokortikoid. Bersama dengan androgen dan aldosteron, kortisol menjadi salah satu hormon utama yang diproduksi oleh korteks adrenal. Secara spesifik, hormon ini terutama disintesis di zona fasikulata serta bagian dalam zona retikularis (Setiati dkk, 2014).

2.3.2 Penyebab Sekresi Hormon Kortisol

Hormon kortisol disekresikan oleh kelenjar adrenal, yang terletak di atas ginjal. Penyebab utama sekresi kortisol dapat dikategorikan dalam beberapa faktor :

a. Stres Fisik dan Emosional

Stres yang memicu sekresi kortisol dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan sifat dan sumbernya. Berikut adalah beberapa macam stres yang diketahui memicu sekresi kortisol, yaitu:

1. Stres Fisik mencakup situasi yang menuntut tubuh secara fisik, seperti cedera, infeksi, atau penyakit. Tubuh merespons dengan meningkatkan sekresi kortisol untuk membantu mengatasi beban fisik dan mendukung proses penyembuhan.
2. Stres Emosional dan Psikologis dapat berasal dari berbagai sumber seperti tekanan pekerjaan, konflik interpersonal, atau situasi kehidupan yang menegangkan. Stres ini mempengaruhi keseimbangan hormon kortisol sebagai bagian dari respons tubuh terhadap tekanan emosional.
3. Stres Kognitif, terkait dengan pemikiran dan persepsi individu terhadap situasi atau tantangan. Ini mencakup stres yang timbul

dari pemecahan masalah yang kompleks, keputusan penting, atau beban mental yang berat.

4. Stres Lingkungan melibatkan faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi kesejahteraan individu, seperti polusi, suhu ekstrem, atau bising. Tubuh merespons stres ini dengan meningkatkan kadar kortisol untuk membantu mengatasi dampak lingkungan yang merugikan.
 5. Stres Metabolik berhubungan dengan gangguan pada metabolisme tubuh, seperti hipoglikemia atau gangguan metabolik lainnya. Kortisol membantu mengatur kadar glukosa darah dan metabolisme energi selama stres metabolik.
- b. Ritme Sirkadian, biasanya, kadar kortisol tertinggi terjadi pada pagi hari dan menurun sepanjang hari.
 - c. Kondisi Medis
Beberapa kondisi medis seperti sindrom Cushing (kelebihan kortisol) atau insufisiensi adrenal (kekurangan kortisol) dapat memengaruhi sekresi kortisol.
 - d. Gangguan Kelenjar Pituitari

Kortisol dilepaskan sebagai respons terhadap stres dan merupakan penanda fisiologis utama untuk aktivasi respons stres. Kortisol adalah hormon steroid glukokortikoid yang disintesis dari kolesterol di korteks adrenal, dan pelepasannya diatur melalui sistem hipotalamus-pituitari-adrenal (HPA). Ketika seseorang mengalami stres yang signifikan, baik itu nyata atau imajiner, hormon pelepas kortikotropin (CRH) diproduksi di nukleus paraventricular hipotalamus dan dilepaskan ke kelenjar pituitari. CRH kemudian merangsang pelepasan hormon adrenokortikotropik (ACTH) di bagian anterior kelenjar pituitari. ACTH merangsang korteks adrenal untuk melepaskan sejumlah glukokortikoid, termasuk kortisol pada manusia. Selama kehamilan, kadar kortisol maternal dapat meningkat hingga 60 hingga 700 kali lebih tinggi dibandingkan sebelum kehamilan. Plasenta merupakan organ endokrin utama yang memproduksi hormon pelepas kortikotropin (CRH) seiring perkembangannya, yang menambah produksi CRH di hipotalamus ibu. CRH yang diproduksi oleh plasenta dan hipotalamus ibu memiliki struktur, bioaktivitas, dan imunitas yang serupa (Kane *et al.*, 2014). Berbeda dengan peran kortisol dalam sistem umpan balik negatif pada sumbu HPA, pelepasan kortisol maternal justru merangsang produksi CRH di plasenta daripada menekannya. Akibatnya, kadar CRH plasenta dan kortisol dalam plasma maternal meningkat secara eksponensial selama kehamilan (Seth, Lewis and Galbally, 2016)

2.3.3 Efek Hormon Kortisol

Kortisol berperan penting dalam metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, serta berfungsi sebagai hormon yang mendukung kerja hormon lain dan membantu tubuh dalam merespons stres. Berikut ini adalah beberapa efek kortisol menurut Sherwood (2012):

a. Efek Metabolik

1. Kortisol berperan dalam meningkatkan kadar glukosa darah dengan cara mengurangi cadangan lemak dan protein dalam tubuh.
2. Hormon ini berperan dalam merangsang glukoneogenesis di hati, yaitu proses konversi asam amino menjadi karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi.
3. Kortisol menghambat penyerapan serta pemanfaatan glukosa oleh jaringan tubuh, kecuali otak, sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah akibat aktivitas glukoneogenesis.
4. Hormon ini juga berperan dalam lipolisis, yaitu pemecahan lemak di jaringan adiposa, yang melepaskan asam lemak ke dalam darah sebagai sumber energi alternatif.

b. Efek Permisif

Kekurangan kortisol dapat menyebabkan syok sirkulasi, di mana tubuh membutuhkan vasokonstriksi segera untuk mempertahankan tekanan darah. Sifat permisif kortisol sangat penting karena katekolamin, seperti adrenalin dan noradrenalin, memerlukan kortisol dalam jumlah yang cukup agar dapat merangsang vasokonstriksi secara optimal.

c. Peran dalam Adaptasi terhadap Stres

Kortisol diproduksi sebagai respons terhadap berbagai jenis stres, terutama dalam kondisi yang mengancam jiwa. Dalam situasi seperti ini, hormon ini meningkatkan cadangan karbohidrat dan kadar glukosa darah, yang berperan dalam melindungi otak dari kekurangan energi saat tubuh berada dalam kondisi puasa. Selain itu, proses pemecahan protein menghasilkan asam amino bebas, yang berperan dalam memperbaiki jaringan yang mengalami kerusakan. Peningkatan ketersediaan glukosa, asam amino, dan asam lemak memungkinkan tubuh untuk menggunakan energi tersebut sesuai dengan kebutuhannya.

d. Efek Antiinflamasi dan Imunosupresif

Ketika kortisol atau senyawa sejenis diberikan dalam dosis tinggi untuk mencapai kadar glukokortikoid farmakologis, dampaknya terhadap metabolisme, peradangan, dan sistem kekebalan tubuh akan semakin meningkat. Berbagai glukokortikoid sintetis telah dikembangkan guna memaksimalkan efek antiinflamasi dan

imunosupresif, sekaligus mengurangi dampak negatifnya terhadap metabolisme.

2.3.4 Pengaruh Kecemasan Terhadap Sekresi Kortisol

Peningkatan kadar kortisol dapat menjadi indikator yang efektif dalam mendeteksi seseorang yang mengalami stres kronis atau stres yang terjadi berulang kali. Kondisi stres kronis dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh akibat efek dari kortisol yang meningkat (Silverthorne, 2011).

Stres merupakan respons tubuh yang bersifat nonspesifik dan generalis terhadap berbagai faktor yang dapat mengancam keseimbangan homeostasis tubuh. Peningkatan sekresi kortisol secara signifikan dipengaruhi oleh sistem saraf pusat melalui peningkatan konsentrasi kortisol dalam plasma darah. Intensitas sekresi kortisol biasanya berkorelasi dengan tingkat keparahan stres yang dialami; semakin berat stres yang dialami seseorang, semakin tinggi pula sekresi kortisol yang dihasilkan.

Selama periode stres, terjadi peningkatan kadar beberapa hormon utama, seperti Corticotropin-Releasing Hormone (CRH), Adrenocorticotrophic Hormone (ACTH), dan kortisol. Peningkatan hormon-hormon ini bertujuan untuk memobilisasi cadangan energi dan menyediakan bahan baku metabolik sesuai kebutuhan tubuh. Selain itu, hormon-hormon tersebut juga berperan dalam meningkatkan kadar glukosa darah, asam amino, dan asam lemak, sehingga tubuh memiliki cukup energi untuk menghadapi kondisi stres yang dialaminya (Sherwood, 2012).

Interaksi antara sistem neuroendokrin ibu, plasenta, dan janin sangat sensitif terhadap stres, yang memicu pelepasan kortisol. Kortisol yang tinggi mengurangi sensitivitas limfosit terhadap glukokortikoid dengan berikatan pada reseptor glukokortikoid, yang kemudian menyebabkan resistensi steroid dan peningkatan pelepasan sitokin proinflamasi seperti IL-1b, IL-6, dan TNF- α , serta penurunan sitokin antiinflamasi seperti IL-10. Penanda inflamasi ini melemahkan respons sistem imun, meningkatkan kerentanan terhadap hasil kehamilan yang buruk seperti kelahiran prematur (PTB) (Corwin *et al.*, 2013)(Wadhwa *et al.*, 2011)(Traylor *et al.*, 2020).

Saat ibu hamil mengalami stres, sumbu HPA diaktifkan, yang menyebabkan peningkatan produksi kortisol dan sitokin pro-inflamasi seperti IL-6 dan TNF- α . Kortisol berfungsi untuk membantu tubuh merespons stres dengan memobilisasi sumber daya dan menekan respons inflamasi berlebihan (Besedovsky *et al.*, 1991). Namun, peningkatan sitokin pro-inflamasi yang terus-menerus dapat menyebabkan gejala penyakit yang mempengaruhi kesehatan ibu, seperti kelelahan, gangguan tidur, dan suasana hati yang tertekan. Penelitian oleh Coussons-Read *et al.* (2005) menunjukkan bahwa pada wanita hamil, stres yang

berkelanjutan dapat meningkatkan kadar sitokin pro-inflamasi dan menurunkan kadar sitokin anti-inflamasi (IL-10). Studi oleh Coussons-Read *et al.* menunjukkan bahwa stres yang dilaporkan sendiri pada wanita hamil berhubungan dengan peningkatan kadar sitokin pro-inflamasi dan penurunan sitokin anti-inflamasi (Corwin *et al.*, 2013). Sitokin pro-inflamasi ini berperan dalam meningkatkan peradangan yang dapat berdampak pada kesejahteraan mental ibu (Czerwicz *et al.*, 2022).

Kortisol yang tinggi dapat menyebabkan pengurangan aktivitas tryptophan hydroxylase, enzim kunci yang bertanggung jawab untuk mengonversi tryptophan (prekursor serotonin) menjadi 5-hydroxytryptophan (5-HTP), langkah pertama dalam sintesis serotonin. Begitupun dengan peningkatan sitokin pro-inflamasi seperti IL-6 dapat mengganggu metabolisme tryptophan, prekursor serotonin, dengan mengarahkannya ke jalur metabolik lain yang tidak menghasilkan serotonin, yang dikenal sebagai jalur kynurenine. Jalur ini menghasilkan metabolit yang tidak terkait dengan serotonin, sehingga mengurangi ketersediaan tryptophan untuk sintesis serotonin. Ini mengurangi jumlah serotonin yang tersedia di otak (Messaoud *et al.*, 2021)

Peningkatan kortisol yang berkepanjangan, yang sering terjadi selama stres kronis, juga mengganggu fungsi reseptor GABA-A di otak. Kortisol dapat menyebabkan penurunan sensitivitas reseptor ini terhadap GABA, sehingga meskipun GABA tersedia, efektivitasnya dalam mengurangi aktivitas neuron tetap berkurang (Smith *et al.*, 2018). GABA adalah neurotransmitter inhibitor utama yang berfungsi untuk menurunkan aktivitas neuron di otak, yang berfungsi sebagai "rem" alami terhadap aktivitas berlebihan yang bisa memicu kecemasan. GABA diproduksi dari glutamat melalui enzim glutamic acid decarboxylase (GAD). Stres kronis dan kondisi kecemasan dapat menurunkan aktivitas enzim ini, yang mengakibatkan penurunan produksi GABA.

Pada kasus kecemasan, penurunan reseptor GABAA di berbagai area otak seperti korteks frontal dan temporal telah ditemukan, yang mengurangi penghambatan neuron dan meningkatkan aktivitas neuronal yang berhubungan dengan kecemasan (Yamamoto *et al.*, 2020). Penurunan ini diyakini berkaitan dengan meningkatnya aktivitas sistem dopaminergik yang dimodulasi oleh penurunan GABA dan serotonin (Nikolaus *et al.*, 2010).

2.3.5 Pengukuran Kortisol

Sekitar 5-8% kortisol bebas beredar dalam darah, sedangkan sebagian besar kortisol tersimpan dalam plasma darah. Pengukuran kadar kortisol biasanya dilakukan menggunakan berbagai metode, seperti radioimmunoassay, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), high-performance liquid chromatography (HPLC), serta liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC/MS/MS). Teknik-teknik ini memungkinkan

pengukuran total kortisol, kortisol terikat, serta kortisol bebas, tanpa dipengaruhi oleh konsumsi obat-obatan (Setiati, 2014).

a. Kortisol Plasma

1. Kadar Normal: Kadar kortisol plasma bervariasi sesuai dengan metode pengukuran dan waktu pengambilan sampel. Pada pukul 08.00 pagi, kadar normalnya adalah 2-3 µg/dL (80-550 nmol/L), dengan rata-rata 10-12 µg/dL (275,9-331,1 nmol/L). Kadar ini akan lebih rendah setelah pukul 08.00 pagi. Pada pukul 16.00, kadar kortisol adalah setengah dari nilai pagi hari, dan pada pukul 22.00-02.00, kadarnya berada di bawah 3 µg/dL (80 nmol/L).
2. Dalam Keadaan Stres: Kadar kortisol dapat meningkat hingga 40-60 µg/dL (1100-1655 nmol/L) selama sakit berat, operasi, atau setelah trauma.
3. Pengaruh Hormon: Peningkatan kadar estrogen selama kehamilan dapat menyebabkan kadar kortisol total yang tinggi.
4. Kondisi Lain: Kadar kortisol juga meningkat pada kondisi cemas, depresi, kelaparan, anoreksia nervosa, alkoholisme, dan penyakit ginjal kronis.

b. Kortisol Saliva

Kadar kortisol dalam saliva mencerminkan kadar kortisol bebas dan aktif dalam plasma darah. Pengukuran kadar kortisol dalam saliva umumnya dilakukan menggunakan metode radioimmunoassay dan *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA). Pada pria dan wanita dewasa, kadar normal kortisol dalam saliva yang diambil pada pagi hari berkisar antara 5-21,6 ng/dL. Karena saliva tidak mengandung protein pengikat kortisol, kortisol dalam saliva dianggap dalam bentuk bebas dan hampir setara dengan kadar kortisol bebas dalam darah. Kortisol saliva juga menunjukkan ritme diurnal, di mana kadar tertinggi terjadi pada pagi hari, sedangkan kadar terendah terjadi pada malam hari. Penelitian oleh Chan and Debono (2010) menunjukkan bahwa kadar kortisol mencapai puncaknya sekitar pukul 08.30 pagi dan berada pada titik terendah sekitar tengah malam. Selain itu, kadar kortisol pada siang hari dan sekitar pukul 18.00 WITA dapat mengalami fluktuasi akibat pengaruh asupan makanan.

Pemeriksaan kortisol saliva memiliki beberapa keunggulan jika digunakan dalam intervensi pemberian nutrisi untuk mengukur kadar kortisol responden, didasarkan pada bukti ilmiah berikut:

1. Non-invasif dan Praktis

Pemeriksaan kortisol saliva adalah metode yang non-invasif dan dapat dilakukan dengan mudah sehingga pengambilan sampel tidak menyebabkan stres tambahan yang dapat memengaruhi hasil tes. Hal ini menjadikan metode ini lebih praktis dibandingkan dengan pengambilan darah, terutama dalam studi yang melibatkan intervensi nutrisi di lingkungan alami (Blair *et al.*,

2017). Sebuah penelitian oleh Hellhammer *et al.* (2019) menunjukkan bahwa kortisol saliva adalah biomarker yang andal untuk mengukur respons stres, dengan keunggulan utama pada kemudahan pengambilan sampel dan minimnya ketidaknyamanan bagi subjek.

2. Mengukur Kortisol Bebas (Bioavailable)

Saliva hanya mengandung kortisol dalam bentuk bebas, yang merupakan bentuk biologis aktif. Ini lebih mencerminkan aktivitas aktual dari sumbu hipotalamus-pituitari-adrenal (HPA) dibandingkan dengan pengukuran kortisol total dalam plasma, yang mencakup kortisol yang terikat pada protein. Hal ini penting karena hanya kortisol bebas yang dapat berinteraksi dengan reseptor di tubuh dan otak untuk memediasi efek biologisnya. Pengukuran kortisol bebas sangat relevan dalam menilai respons stres tubuh terhadap intervensi nutrisi yang mungkin tidak terlihat pada pengukuran kortisol total dalam plasma (Andanson, Boissy and Veissier, 2020; Blair *et al.*, 2017).

3. Sensitif terhadap Variasi Sirkadian

Kortisol saliva menunjukkan variasi sirkadian yang jelas, dengan kadar tertinggi di pagi hari dan terendah di malam hari. Pemeriksaan ini memungkinkan penilaian yang sensitif terhadap fluktuasi harian kortisol, yang dapat terpengaruh oleh intervensi nutrisi, terutama yang bertujuan untuk memodulasi ritme sirkadian atau respons stres.

4. Cepat dan Efisien dalam Analisis Laboratorium

Penelitian yang diterbitkan oleh Gatti dan De Palo (2011) menunjukkan bahwa pengukuran kortisol saliva adalah metode yang efisien dan akurat untuk penelitian klinis, dengan aplikasi yang luas dalam studi intervensi nutrisi.

c. Kortisol Urine

Kadar kortisol bebas dalam urine, yang dianalisis menggunakan metode high-performance liquid chromatography (HPLC) atau liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC/MS/MS), berada dalam rentang 5-50 µg per 24 jam (setara dengan 14-135 nmol per 24 jam). Berbeda dengan kondisi lainnya, kadar kortisol bebas dalam urine tidak mengalami peningkatan pada individu dengan obesitas maupun mereka yang mengalami insufisiensi adrenal.

2.4 Tinjauan Umum Kacang Kedelai

2.4.1 Defenisi Kacang Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L.) adalah komoditas pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Kedelai merupakan sumber protein nabati yang sangat populer di Indonesia. Produk utama dari kedelai yang dikonsumsi adalah tempe dan tahu, yang merupakan lauk utama bagi masyarakat. Selain itu, kedelai juga diolah menjadi kecap, tauco dan susu kedelai. Kedelai tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan, tetapi digunakan juga sebagai bahan pakan ternak dan bahan industri (Mujahid et al., 2023).



Gambar 1. Kacang Kedelai

Klasifikasi kedelai (*Glycine max* L.) sebagai berikut :

- a. Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
- b. Subkingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh)
- c. Super Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
- d. Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
- e. Kelas : *Magnoliopsida* (Berkeping dua/dikotil)
- f. Subkelas : *Rosidae*
- g. Ordo : *Fabales*
- h. Famili : *Fabaceae*
- i. Genus : *Glycine*
- j. Spesies : *Glycine max* (L.) Merr.

2.4.2 Komposisi Nutrisi Kacang Kedelai

Kedelai berasal dari Cina, yang dipercaya sebagai negara pertama yang mengonsumsi produk berbahan kedelai. Sebagai anggota keluarga Leguminosae atau kacang-kacangan, kedelai kaya akan serat, serta menjadi sumber utama protein nabati, lesitin, dan vitamin A, B kompleks, serta E. Selain itu, kedelai mengandung banyak kalsium, fosfor, magnesium, dan zat besi. Bila dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya, protein kedelai memiliki nilai gizi yang sangat tinggi dan menyediakan asam amino triptofan dalam jumlah yang signifikan (Apriyanto, 2022).

Kacang kedelai (*Glycine max*) adalah sumber nutrisi yang kaya, mengandung berbagai makronutrien dan mikronutrien penting. Berikut adalah beberapa komponen utama dari kacang kedelai berdasarkan penelitian terbaru:

- a. Protein: Kedelai dikenal sebagai sumber protein nabati berkualitas

tinggi. Kandungan protein dalam kedelai dapat bervariasi dari 18,11% hingga 39,09%, tergantung pada varietas dan tahap pemanenan (Sonkamble *et al.*, 2020).

- b. Lemak: Kandungan lemak dalam kedelai berkisar antara 15,2% hingga 21,2%. Lemak ini terutama terdiri dari asam lemak tak jenuh, termasuk asam linoleat (49,7-56,8%) dan asam oleat (21,95%) (Lee *et al.*, 2018; Abdelghany *et al.*, 2020).
- c. Karbohidrat: Kedelai mengandung karbohidrat, termasuk gula sederhana dan serat. Kandungan karbohidrat dalam kedelai bervariasi dari 24,15 hingga 28,37 g/100g pada tahap matang (Sonkamble *et al.*, 2020).
- d. Mineral: Kedelai kaya akan mineral penting seperti besi (Fe), seng (Zn), dan magnesium (Mg). Kandungan besi berkisar antara 6,79 hingga 9,79 mg/100g, sementara kandungan zinc mencapai hingga 5,60 mg/100g (Sonkamble *et al.*, 2020).
- e. Isoflavon: Senyawa isoflavon, yang memiliki sifat antioksidan, terdapat dalam jumlah yang bervariasi dari 129,26 hingga 2.359,35 µg/g dalam kedelai (Agyenim-Boateng *et al.*, 2023).
- f. Asam Amino Esensial: Kedelai juga mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh manusia, menjadikannya sumber protein lengkap. Profil asam amino kedelai menunjukkan kandungan tinggi asam glutamat, arginin, leusin, dan asam aspartat (Tamam *et al.*, 2023).

Tabel 6. Kandungan Gizi Kacang Kedelai Kering per 100 gram

Zat Gizi	Satuan	Kandungan
Energi	Kkal	381
Karbohidrat	g	24,9
Protein	g	40,4
Lemak	g	16,7
Serat	g	3,2
Kalsium	mg	222
Fosfor	Mg	682
Besi	Mg	10
Seng	mg	3,9
Vitamin A	SI	0
Vitamin B1	Mg	0,52
Vitamin C	Mg	0
Air	g	12,7

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Kemenkes RI, 2020)

2.4.3 Tepung Kacang Kedelai

Tepung kacang kedelai adalah produk yang dihasilkan dari penggilingan biji kedelai setelah melalui proses pengeringan dan pemisahan kulit luar. Tepung ini merupakan sumber protein nabati yang sangat baik, dengan kandungan protein yang sebanding dengan protein hewani. Selain itu, tepung kedelai juga mengandung berbagai nutrisi penting lainnya seperti lemak, karbohidrat, serat, vitamin, dan mineral. Tepung kedelai sering digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan berbagai produk makanan dan juga sebagai sumber nutrisi dalam diet bebas gluten atau diet berbasis nabati (Mercy Uwem, 2017).



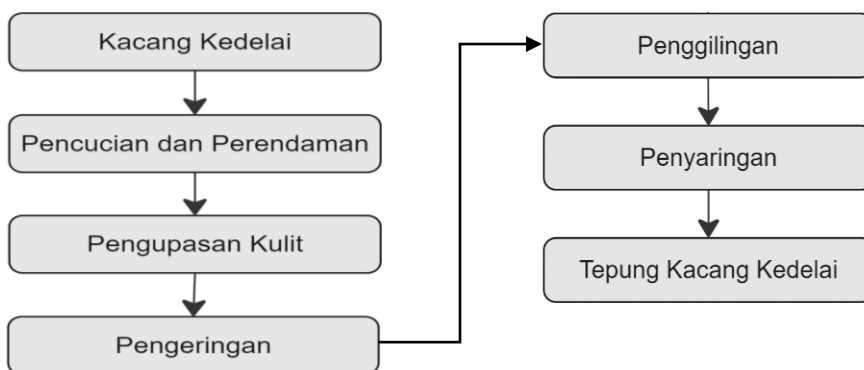
Gambar 2. Tepung Kacang Kedelai
Data Primer, 2024

Tabel 7. Kandungan Gizi Tepung Kacang Kedelai

Parameter	Satuan	Kandungan
Kadar Air	%	6,09
Kadar Abu	%	4,34
Protein	%	35,95
Lemak	%	13,61
Karbohidrat Luft Scrool	%	7,97
Vitamin A	µg/g	53,27
Vitamin C	µg/g	211,28
Antioksidan	µg/g	376,30
Besi (Fe)	µg/g	27,9792
Kalium (K)	µg/g	7655,54
Kalsium (Ca)	µg/g	370,16
Magnesium (Mg)	µg/g	2721,43

Sumber : Hasil Uji Tepung Labkesmas Makassar (2024)

Pembuatan tepung kacang kedelai melibatkan beberapa tahapan penting yang bertujuan untuk menghasilkan produk akhir dengan kandungan nutrisi optimal dan sifat fungsional yang baik. Berikut adalah langkah-langkah pembuatan tepung kacang kedelai (Agume, Njintang and Mbofung, 2017):



Bagan 1. Proses Pembuatan Tepung Kacang Kedelai (Agume et al., 2017)

2.4.4 Manfaat Kacang Kedelai Bagi Kesehatan

a. Kesehatan Mental

Kacang kedelai mengandung isoflavone, sejenis fitoestrogen yang dapat berinteraksi dengan reseptor estrogen di dalam tubuh. Isoflavone, seperti genistein dan daidzein, dikenal memiliki efek antiinflamasi dan antioksidan. Isoflavone dapat membantu menurunkan risiko penyakit kardiovaskular, mengurangi peradangan, dan bahkan mengatur hormon yang terlibat dalam mood seperti serotonin, sehingga berpotensi menurunkan kecemasan (Kumar *et al.*, 2021). Selain itu, isoflavone juga berperan dalam mengurangi stres oksidatif, yang dapat mempengaruhi kesehatan secara keseluruhan, termasuk keseimbangan hormonal dan fungsi imun. Isoflavon dalam kedelai mampu menurunkan produksi spesies oksigen reaktif (ROS) dan mengurangi aktivasi sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6, yang sering kali dikaitkan dengan gejala kecemasan dan depresi (Falcão *et al.*, 2019; Lule *et al.*, 2015).

Konsumsi produk kedelai, seperti tempe, menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan dan pengurangan marker inflamasi dalam model *in vitro* dan *in vivo*. Aktivitas antioksidan yang meningkat ini berhubungan dengan pengurangan risiko penyakit yang berkaitan dengan stres oksidatif dan peradangan, termasuk kondisi mental seperti kecemasan (Yusof *et al.*, 2019). Lunasin dalam ekstrak kedelai menunjukkan kapasitas antioksidan yang kuat. Aktivitas antioksidan ini membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang dapat menyebabkan berbagai penyakit kronis (Paterson *et al.*, 2023).

Protein dan asam amino yang terkandung dalam kacang kedelai berperan penting dalam kesehatan mental dan fisik. Protein esensial menyediakan bahan baku untuk pembentukan neurotransmitter seperti serotonin, yang penting untuk regulasi suasana hati. Asam amino seperti triptofan adalah prekursor untuk serotonin, sehingga asupan protein yang cukup dapat mendukung sintesis serotonin, membantu mengurangi depresi dan kecemasan (Roth *et al.*, 2021). Penelitian tentang protein dan peptida kedelai menunjukkan bahwa konsumsi kedelai dapat membantu dalam pengaturan proses inflamasi dan stres oksidatif yang berhubungan dengan gangguan suasana hati. Lunasin, sebuah peptida dari kedelai, telah terbukti memiliki efek imunomodulator yang dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap stres dan peradangan (Paterson *et al.*, 2023).

Kacang kedelai mengandung asam lemak omega-3, khususnya ALA (*Asam Alfa-Linolenat*) yang dapat diubah menjadi EPA dan DHA di dalam tubuh, meskipun konversinya tidak terlalu efisien. Penelitian menunjukkan bahwa Omega-3 dapat membantu menurunkan kortisol, hormon stres, dan mengurangi peradangan dalam tubuh. Omega-3 bekerja dengan mengurangi peradangan di otak, meningkatkan produksi neurotransmitter seperti serotonin dan dopamin, dan meningkatkan neuroplastisitas, yang semuanya dapat berdampak positif pada kesehatan mental (Grosso *et al.*, 2014; Álvarez-Ramírez *et al.*, 2018).

b. Pencegahan Penyakit Jantung

Kedelai terbukti memiliki efek menurunkan kolesterol, terutama LDL (Low-Density Lipoprotein) yang dikenal sebagai "kolesterol jahat". Ini membantu mengurangi risiko penyakit jantung koroner. Efek ini sebagian besar dikaitkan dengan kandungan protein dalam kedelai yang mempengaruhi reseptor LDL di hati, sehingga meningkatkan pembuangan kolesterol dari tubuh (Ames *et al.*, 1995). Selain itu, Isoflavon dalam kedelai berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah melalui mekanisme seperti vasodilatasi dan peningkatan produksi oksida nitrat, yang membantu melebarkan pembuluh darah. Isoflavon dalam kedelai, seperti genistein dan daidzein, memiliki aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi yang kuat. Efek ini berkontribusi dalam melindungi pembuluh darah dari kerusakan oksidatif dan inflamasi, yang merupakan faktor risiko utama untuk penyakit kardiovaskular. Isoflavon kedelai juga menunjukkan kemampuan untuk menghambat aktivitas enzim ACE, yang berperan dalam peningkatan tekanan darah (Lei *et al.*, 2024; Dan Ramdath *et al.*, 2017).

c. Mengurangi Risiko Kanker

Kandungan isoflavon dalam kedelai memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan sel kanker, termasuk kanker payudara dan kanker prostat. Studi epidemiologis menunjukkan korelasi negatif antara konsumsi kedelai dan risiko kanker tertentu (Kang et al., 2023)

d. Kesehatan Pencernaan

Makanan berbasis kedelai dapat memodulasi kesehatan saluran pencernaan, terutama dalam mengurangi risiko kanker kolorektal melalui efeknya pada mikrobioma usus. Kedelai dan produk berbasis kedelai memiliki efek positif pada kesehatan saluran pencernaan. Konsumsi kedelai, khususnya dalam bentuk fermentasi seperti tempeh, dapat meningkatkan komposisi mikrobiota usus yang bermanfaat, termasuk meningkatkan jumlah bakteri seperti *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus*. Mikroba ini berperan penting dalam menjaga keseimbangan mikrobiota usus dan mendukung kesehatan pencernaan secara keseluruhan (Huang et al., 2016; Belobrajdic et al., 2023).

e. Kontrol Gula Darah dan Obesitas

Kacang kedelai mengandung peptida bioaktif yang membantu mengatur kadar gula darah dan memiliki efek anti-obesitas. Ini termasuk meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi peradangan (Chatterjee et al., 2018). Konsumsi kedelai telah terbukti secara signifikan menurunkan risiko diabetes tipe 2, terutama pada wanita. Isoflavon dalam kedelai memiliki efek menguntungkan dalam mengatur metabolisme glukosa dan lipid (Kang et al., 2023). Konsumsi kedelai secara teratur dapat membantu menurunkan glukosa darah puasa dan meningkatkan sensitivitas insulin (Villa et al., 2009).

Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi serat kedelai secara signifikan mengurangi berat badan dan BMI pada orang dewasa yang kelebihan berat badan dan obesitas. Setelah 12 minggu intervensi, peserta yang mengonsumsi biskuit yang diperkaya serat kedelai menunjukkan penurunan berat badan dan BMI yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol (Hu et al., 2013).

f. Kesehatan Tulang

Isoflavon dalam kedelai dapat meningkatkan penyerapan kalsium, membantu mencegah kehilangan kepadatan mineral tulang, terutama pada wanita pascamenopause, sehingga mengurangi risiko osteoporosis (Kim et al., 2021). Konsumsi isoflavon kedelai juga dapat mengurangi frekuensi dan keparahan gejala hot flashes pada wanita perimenopause dan pascamenopause (Kang et al., 2023).

2.5 Tinjauan Umum Ubi Jalar Ungu

2.5.1 Defenisi Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar, yang juga dikenal sebagai sweet potato atau ketela rambat, berasal dari Amerika Serikat. Penyebarannya ke berbagai belahan dunia dimulai pada abad ke-16. Bangsa Spanyol membawa dan memperkenalkan tanaman ini ke Filipina, Jepang, serta Indonesia (Rukmana R, 1997). Ubi Jalar merupakan tanaman menjalar yang banyak tumbuh di Indonesia serta banyak dibudidayakan, komoditas ubi jalar ada beberapa warna yaitu, putih, kuning, orange, merah dan ungu. Ubi ungu Memiliki nama latin *Ipomoea batatas* L. Poir. (Farzan Ghazi 2022).

Ubi ini menjadi sorotan dalam penelitian agronomi dan teknologi pangan karena komposisi kimianya yang beragam, termasuk antosianin sebagai pigmen dominan yang memberikan warna ungu pada umbinya. Selain sebagai sumber karbohidrat yang signifikan, ubi jalar ungu juga kaya akan senyawa fenolik, vitamin, mineral, dan karotenoid. Kandungan tersebut tidak hanya meningkatkan nilai nutrisi tetapi juga mendorong inovasi dalam industri pengolahan makanan. Penelitian terkini menyoroti peran penting antioksidan antosianin dalam meningkatkan kesehatan manusia dengan melawan radikal bebas dan memperkuat sistem kekebalan tubuh (Rahman and Nurdin, 2023)



Gambar 3. Ubi Jalar Ungu

Klasifikasi taksonomi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) adalah sebagai berikut:

- a. Kingdom : Plantae
- b. Subkingdom : Tracheobionta
- c. Division : Spermatophyte
- d. Class : Sagnoliophyta
- e. Subclass : Magnoliopsida
- f. Order : Solanales
- g. Family : Convolvulaceae
- h. Genus : *Ipomoea*
- i. Species : *Ipomoea batatas* (L.)

Rasa manis pada ubi ungu ini ada jika dipanen sesuai dengan ketepatan waktunya. Pemanfaatannya digunakan untuk berbagai aneka olahan khas karena mengandung banyak nutrisi. Ubi ungu termasuk pangan lokal yang mudah rusak, sehingga perlu diolah lebih lanjut dengan menjadikannya tepung sebagai pengganti tepung terigu. Ginting

mengatakan bahwa ubi jalar ungu memiliki kandungan pati yang lebih tinggi sebesar 66 % sehingga cocok diolah menjadi tepung (Ginting et al. 2015). Pengolahan ubi ungu menjadi tepung ubi ungu dapat disubstitusikan dengan kacang- kacangan untuk menambah kadar protein.

2.5.2 Komposisi Nutrisi Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu merupakan sumber karbohidrat dan memiliki kalori yang cukup tinggi. Selain itu, ubi jalar ungu juga kaya akan vitamin dan mineral, di antaranya Vitamin A, Vitamin C, Thiamin (Vitamin B1), Asam Folat, dan Riboflavin. Sementara itu, kandungan mineral dalam ubi jalar ungu meliputi zat besi (Fe), magnesium (Mg), kalium (K), zinc (Zn), dan kalsium (Ca) (Ranteallo et al., 2023; Fitri et al., 2023)

Warna ungu pada ubi jalar berasal dari pigmen antosianin, yang berperan sebagai antioksidan untuk membantu menetralkan racun, mengurangi proses oksidasi dalam tubuh, serta menghambat penggumpalan sel darah. Selain itu, ubi jalar ungu mengandung serat pangan alami yang tinggi serta prebiotik, yang bermanfaat bagi kesehatan pencernaan. Tak hanya itu, ubi jalar ungu juga kaya akan betakaroten, di mana semakin pekat warna ungunya, semakin tinggi kandungan betakaroten di dalamnya. Betakaroten berfungsi tidak hanya sebagai prekursor vitamin A, tetapi juga berperan dalam pengaturan hormon melatonin, yang berfungsi sebagai antioksidan bagi sel dan sistem saraf serta berkontribusi dalam pembentukan hormon endokrin. Kekurangan melatonin dapat berdampak pada gangguan tidur, penurunan daya ingat, serta melemahnya sistem kekebalan tubuh (Rahman and Nurdin, 2023).

Jumlah antosianin dalam setiap tanaman bervariasi, dengan kisaran 20 mg hingga 600 mg per 100 gram berat basah. Pada ubi jalar ungu, kandungan antosianin dapat mencapai 519 mg per 100 gram berat basah (Yuni, 2022). Vitamin C adalah vitamin alami yang penting dalam mencegah oksidasi akibat radikal bebas dalam tubuh manusia (Nathania dkk, 2023).

Tabel 8. Kandungan Gizi Ubi Jalar Ungu (Ranteallo et al., 2023)

Komponen Gizi Ubi Jalar per 100 gram		
Komponen	Satuan	Kandungan
Kalori	kal	123
Protein	µg	1,8
Lemak (µg)	µg	0,7
Karbohidrat (µg)	µg	27,9
Air (µg)	µg	68,5
Serat kasar (µg)	µg	1,2
Kadar gula (µg)	µg	0,4
B Karoten (µg)	µg	30,2

Antosianin (µg)	µg	110,15
-----------------	----	--------

2.5.3 Tepung Ubi Jalar Ungu

Tepung ubi jalar ungu adalah produk yang dihasilkan dari pengolahan umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) melalui proses pengeringan dan penggilingan. Tepung ini memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk sebagai sumber serat, vitamin, dan mineral. Tepung ubi jalar ungu sering digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan berbagai produk makanan, seperti roti, kue, dan mie, serta sebagai pengganti tepung gandum untuk menambah kandungan nutrisi dan memberikan warna yang menarik pada produk makanan (Hutasoit, Julianti and Lubis, 2018).



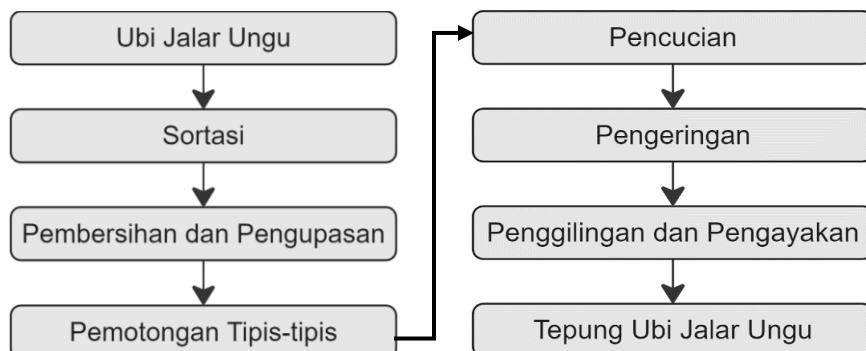
Gambar 4. Tepung Ubi Jalar Ungu
Data Primer, 2024

Tabel 9. Kandungan Gizi Tepung Ubi Jalar Ungu

Parameter	Satuan	Kandungan
Kadar Air	%	8,84
Kadar Abu	%	2,11
Serat Kasar	%	7,60
Protein	%	4,29
Lemak	%	0,66
Karbohidrat Luft Scrool	%	55,99
Vitamin A	µg/g	37,61
Vitamin C	µg/g	347,35
Antosianin	µg/g	8227,74
Besi (Fe)	µg/g	22,15
Kalium (K)	µg/g	5857,41
Kalsium (Ca)	µg/g	318,4
Magnesium (Mg)	µg/g	1219,16

Sumber: Data Primer Hasil Uji Tepung Labkesmas Makassar (2024)

Proses pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung melibatkan beberapa tahapan, yaitu:



Bagan 2. Proses Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu (Nurdjanah *et al.*, 2022)

2.5.4 Manfaat Ubi Jalar Ungu Bagi Kesehatan

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) memiliki berbagai manfaat kesehatan yang dikaitkan dengan kandungan nutrisinya, termasuk antosianin, polifenol, vitamin C dan serat makanan. Berikut adalah beberapa manfaat kesehatan yang didukung oleh penelitian:

a. Kesehatan Mental

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa komponen bioaktif dalam ubi jalar ungu, khususnya antosianin, berperan dalam mengurangi stres oksidatif, inflamasi, dan mendukung kesehatan otak. Ubi jalar ungu mengandung berbagai senyawa dan nutrisi yang mendukung kesehatan mental melalui beberapa mekanisme yaitu:

1. Mekanisme Antioksidan

Ubi jalar ungu mengandung antosianin, polifenol, dan vitamin C, yang dikenal memiliki sifat antioksidan yang kuat. Antioksidan ini melawan radikal bebas yang dapat merusak sel-sel otak, termasuk neuron. Perlindungan terhadap kerusakan oksidatif ini sangat penting untuk mencegah gangguan neurodegeneratif dan gangguan mood seperti depresi dan kecemasan. Selain itu, Antosianin juga dapat mengurangi tingkat stres oksidatif dengan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan seperti superoxide dismutase (SOD) dan katalase (CAT), yang melindungi otak dari peradangan yang dapat memicu kecemasan (Liu *et al.*, 2022)

2. Modulasi Neurotransmitter

Ubi jalar ungu melalui kandungan antosianinnya berperan dalam modulasi neurotransmitter seperti serotonin, dopamine, dan norepinefrin. Neurotransmitter ini penting untuk regulasi mood dan respons terhadap stres. Antosianin dapat meningkatkan ekspresi faktor neurotropik yang diturunkan dari otak (BDNF), yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup neuron.

Aktivitas antiinflamasi dari Antosianin membantu mengurangi sitokin pro-inflamasi seperti IL-6, yang dapat mengganggu keseimbangan neurotransmitter dan memperburuk kecemasan (Zhuang *et al.*, 2019).

Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan untuk memodulasi aktivitas neurotransmitter seperti GABA, yang dapat meningkatkan efek menenangkan pada sistem saraf dan membantu mengurangi gejala kecemasan (Badshah *et al.*, 2015).

3. Keseimbangan Mikrobiota Usus

Polifenol dan serat dalam ubi jalar ungu memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan mikrobiota usus, yang sangat terkait dengan kesehatan mental melalui sumbu usus-otak. Mikrobiota yang sehat mendukung produksi neurotransmitter seperti serotonin di usus, yang kemudian memengaruhi fungsi otak dan mood. Ketidakseimbangan mikrobiota usus dapat memicu peradangan sistemik yang berkontribusi pada kecemasan dan depresi. Polisakarida dari ubi jalar ungu mengurangi ekspresi sitokin pro-inflamasi (seperti TNF- α , IL-1 β , IL-6) dan meningkatkan sitokin anti-inflamasi (IL-10), yang membantu mengurangi peradangan di usus dan memperbaiki fungsi imun. Konsumsi ubi jalar ungu dapat memperbaiki komposisi mikrobiota usus dan meningkatkan produksi asam lemak rantai pendek, yang semuanya berkontribusi pada kesehatan mental yang lebih baik (Sun *et al.*, 2022).

Studi menunjukkan bahwa antosianin dari ubi jalar ungu dapat mengurangi peradangan dan stres oksidatif pada jaringan lemak visceral dan hati pada model tikus yang terpapar stres psikologis. Hal ini mencakup penurunan kadar sitokin pro-inflamasi, seperti IL-6, serta peningkatan sitokin anti-inflamasi, seperti IL-10 (Kurnianingsih *et al.*, 2023).

b. Peningkatan Fungsi Kognitif

Konsumsi ubi jalar ungu dapat membantu mencegah penurunan fungsi kognitif yang disebabkan oleh obesitas, dengan cara meningkatkan autophagy dan melindungi neuron di hippocampus dari stres oksidatif. Penelitian menunjukkan bahwa PSPC dapat meningkatkan ekspresi faktor neurotropik yang diturunkan dari otak (BDNF) dan melindungi neuron dari apoptosis, terutama di hippocampus, area otak yang penting untuk memori (Zhuang *et al.*, 2019).

Ekstrak ubi jalar ungu membantu dalam mengurangi obesitas dan meningkatkan profil lipid, yang menjadikannya makanan fungsional potensial untuk mengatasi masalah berat badan dan kesehatan metabolik (Ju *et al.*, 2017).

c. Peningkatan Kadar Haemoglobin

Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ubi jalar ungu dapat berkontribusi dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil. Ubi jalar ungu mengandung zat besi dan vitamin C, yang keduanya memiliki peran penting dalam pembentukan hemoglobin serta meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh. Vitamin C membantu proses penyerapan zat besi dengan lebih efisien, sehingga dapat membantu mencegah serta mengatasi anemia selama kehamilan (Harriya Novidha, 2023).

d. Perlindungan terhadap Kanker

Kandungan antioksidan dalam ubi jalar ungu, terutama antosianin, mampu melawan radikal bebas dan mencegah kerusakan oksidatif. Senyawa-senyawa ini mampu menangkap radikal bebas, yang berkontribusi pada penurunan risiko penyakit kronis seperti diabetes, penyakit kardiovaskular, dan kanker. Aktivitas antioksidan dari antosianin pada ubi jalar ungu bahkan lebih kuat dibandingkan dengan sumber antosianin lainnya seperti kulit anggur, elderberry, dan jagung ungu. Antosianin dalam ubi jalar ungu juga menawarkan perlindungan terhadap kerusakan hati yang diinduksi oleh hepatotoksin. Studi pada manusia menunjukkan bahwa minuman ubi jalar ungu dapat secara signifikan menurunkan kadar enzim hati tertentu, terutama gamma-glutamyl transferase (GGT). Selain itu, penelitian pada model hewan menunjukkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu mampu mengurangi stres oksidatif dan peradangan pada hati, serta melindungi dari kerusakan hati yang diinduksi oleh CCl₄ (Laveriano-Santos *et al.*, 2022).

2.6 Tinjauan Cookies

2.6.1 Defenisi

Cookies adalah sejenis biskuit yang banyak dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat. Menurut SNI 01-2973-1992, cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relative renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat (BSN, 1992). Cookies memiliki tekstur yang padat tetapi tetap renyah dan umumnya dibuat dari tepung terigu, mentega, gula, serta telur sebagai bahan utama. Dalam industri makanan, cookies dapat beragam dalam hal rasa, tekstur, dan nilai gizi, yang dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan serta metode produksi yang diterapkan. Tahapan dalam proses pembuatan cookies meliputi pencampuran adonan (mixing), pembentukan atau pencetakan adonan (forming), serta proses pemanggangan (baking) (Laurencia *et al.*, 2023).

Cookies yang dibuat harus memenuhi syarat dan mutu yang telah ditetapkan agar aman untuk dikonsumsi. Syarat mutu cookies yang digunakan merupakan syarat mutu yang berlaku secara umum di

Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI-2973-2011), seperti tercantum pada tabel berikut ini:

Tabel 10. Syarat Mutu Cookies (SNI, 2011)

Kriteria Uji	Syarat
Energi (kkal/100 gram)	Min. 400
Air (%)	Maks. 5
Protein (%)	Min. 5
Lemak (%)	Min. 9,5
Karbohidrat (%)	Min. 70
Abu (%)	Maks. 1,6
Serat Kasar (%)	Maks. 0,5
Logam berbahaya	Negatif
Bau dan Rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal

2.6.2 Formula Cookies

Formula cookies kacang kedelai kombinasi ubi jalar ungu dirancang selama 1 bulan dari bulan Juli 2024 s/d Agustus 2024 yang terdiri dari 3 formula yaitu F1, F2 dan F3. Satuan presentase menunjukkan presentase keseluruhan substitusi tepung yang dibutuhkan dalam 1 adonan dimana 1 adonan memerlukan sebanyak 300 gram tepung. Formula dirancang berdasarkan acuan penelitian sebelumnya yang kemudian dimodifikasi. Perbedaan masing-masing formula hanya terletak pada substitusi tepung kacang kedelai dan ubi jalar ungu yang digunakan pada tiap adonan resep, seperti yang tercantum pada tabel dibawah:

Tabel 11. Formula Cookies

Formulasi	Tepung Kacang Kedelai	Tepung Ubi Jalar Ungu
F1	240 g	60 g
F2	180 g	120 g
F3	150 g	150 g

2.6.3 Persiapan Alat dan Bahan

Membuat cookies yang berkualitas memerlukan persiapan yang matang, baik dari segi alat maupun bahan yang akan digunakan. Setiap komponen dalam proses pembuatan cookies, mulai dari pemilihan bahan baku hingga penggunaan alat yang tepat, sangat berpengaruh terhadap hasil akhir yang diinginkan, yaitu cookies dengan tekstur yang renyah dan rasa yang lezat. Adapun ata dan bahan yang digunakan seperti tercantum pada table dibawah:

Tabel 12. Peralatan Pembuatan Cookies Kacang Kedelai Kombinasi Ubi Jalar Ungu

No	Alat	Ukuran
1	Wadah untuk campuran bahan kering (Tepung, garam, susu, baking soda)	Sedang
2	Wadah gula halus dan mentega	Sedang

3	Wadah pencampuran adonan	Besar
4	Wadah untuk topping	Kecil
5	Mixer atau pengaduk	Menyesuaikan
6	Talenan	Sedang
7	Sendok	Menyesuaikan
8	Spatula	Menyesuaikan
9	Garpu	Sedang
10	Timbangan makanan	Sedang
11	Oven set	Menyesuaikan
12	Sarung tangan plastik	Menyesuaikan
13	Baking Paper	Menyesuaikan
14	Toples Kue	Sedang

Tabel 13. Bahan Pembuatan Cookies Kacang Kedelai Kombinasi Ubi Jalar Ungu

No	Bahan	F1	F2	F3
1	Tepung kacang kedelai	240 g	180 g	150 g
2	Tepung ubi jalar ungu	60 g	120 g	150 g
3	Gula halus	170 g	170 g	170 g
4	Mentega	200 g	200 g	200 g
5	Butter	70 g	70 g	70 g
6	Maizena	50 g	50 g	50 g
7	Telur	100 g	100 g	100 g
8	Susu bubuk	30 g	30 g	30 g
9	Baking soda	2 g	2 g	2 g
10	Garam	2 g	2 g	2 g
11	Ekstrak vanila	5 g	5 g	5 g
12	Choco chip	50 g	50 g	50 g

2.7 Tinjauan Tentang Organoleptik

2.7.1 Defenisi

Pengujian organoleptik adalah metode evaluasi yang melibatkan penggunaan panca indera manusia untuk menilai kualitas sensorik suatu produk, seperti makanan. Dalam konteks makanan, evaluasi ini meliputi aspek-aspek seperti tekstur, warna, aroma, dan rasa. Pengujian ini bersifat subjektif, karena hasilnya bergantung pada persepsi dan penilaian individu panelis yang berpartisipasi dalam pengujian (Tarwendah, 2017).

Panelis dalam pengujian organoleptik adalah individu yang berpartisipasi dalam penilaian sifat-sifat sensorik produk makanan. Panelis dapat terdiri dari berbagai kelompok, mulai dari ahli yang memiliki pengalaman luas dalam penilaian sensorik, hingga panelis umum yang mewakili konsumen biasa (Fitriyono, 2014).

Metode yang paling sering digunakan untuk menilai tingkat kesukaan atau preferensi konsumen terhadap suatu produk dikenal

sebagai uji hedonik. Dalam metode ini, panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap produk berdasarkan skala kesukaan, yang berkisar dari "sangat suka" hingga "sangat tidak suka". Metode ini sering digunakan dalam penelitian makanan untuk menilai penerimaan konsumen terhadap produk baru atau modifikasi produk yang ada (Tarwendah, 2017).

2.7.2 Faktor Mutu Organoleptik

Beberapa faktor utama yang mempengaruhi mutu organoleptik suatu produk makanan antara lain:

a. Warna

Warna makanan adalah kesan pertama yang diterima oleh indera penglihatan. Warna yang menarik dan alami dapat meningkatkan daya tarik visual dan memengaruhi persepsi cita rasa makanan.

b. Aroma

Aroma yang dihasilkan oleh makanan dapat merangsang indera penciuman dan memengaruhi selera makan. Aroma ini sering kali merupakan hasil dari pembentukan senyawa volatil selama proses pengolahan makanan.

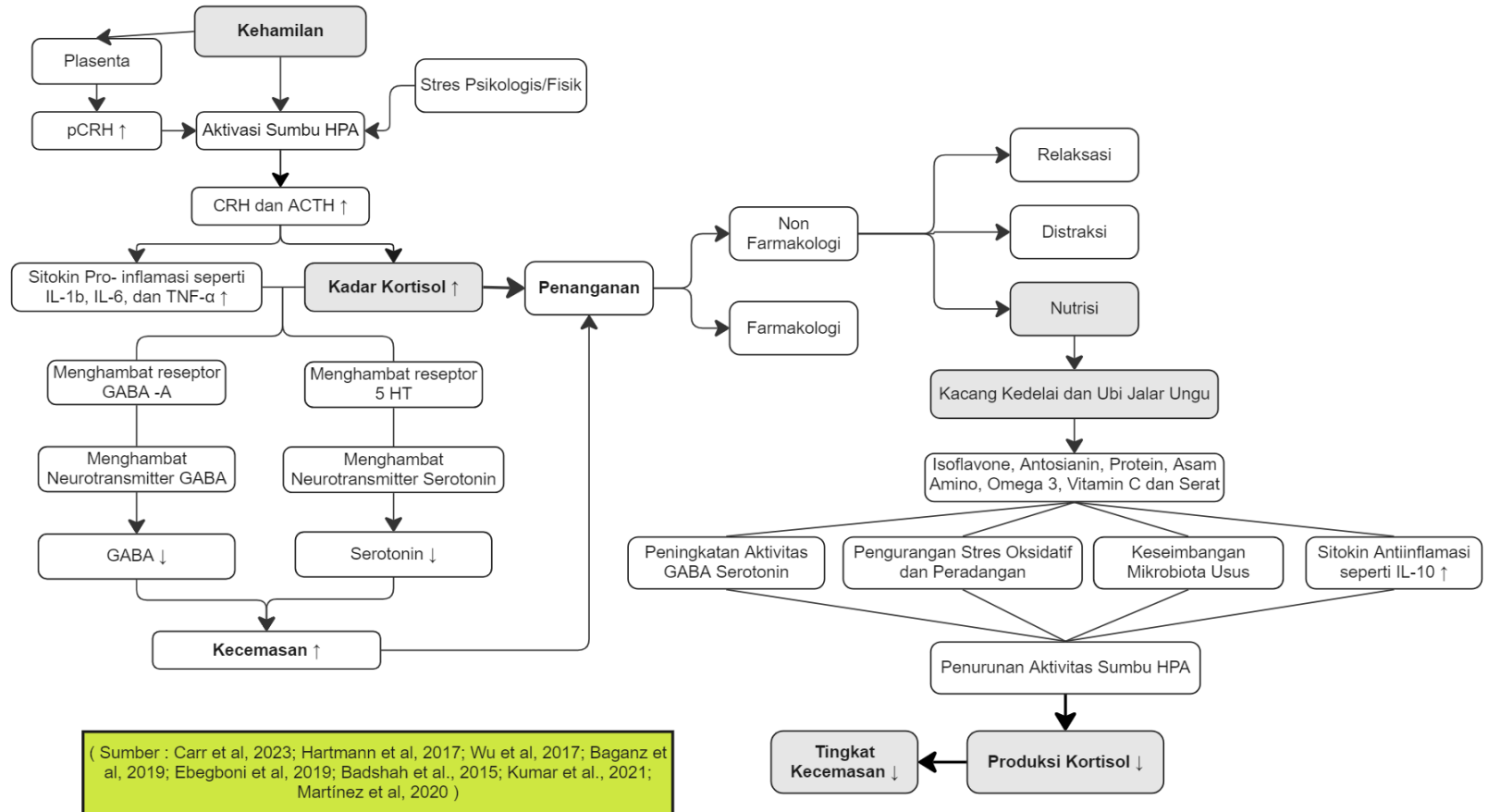
c. Tekstur

Tekstur atau konsistensi makanan berperan penting dalam pengalaman makan. Makanan yang memiliki tekstur padat atau kental cenderung membutuhkan waktu lebih lama untuk dirasakan oleh indera pengecap, yang dapat mempengaruhi persepsi rasa.

d. Rasa

Rasa makanan adalah faktor penting yang menentukan tingkat penerimaan setelah penampilan visual dan aroma. Rasa ditentukan oleh kombinasi indera pengecap dan penciuman yang bekerja bersama untuk memberikan pengalaman sensorik yang lengkap. (Saputro, 2017)

2.8 Kerangka Teori



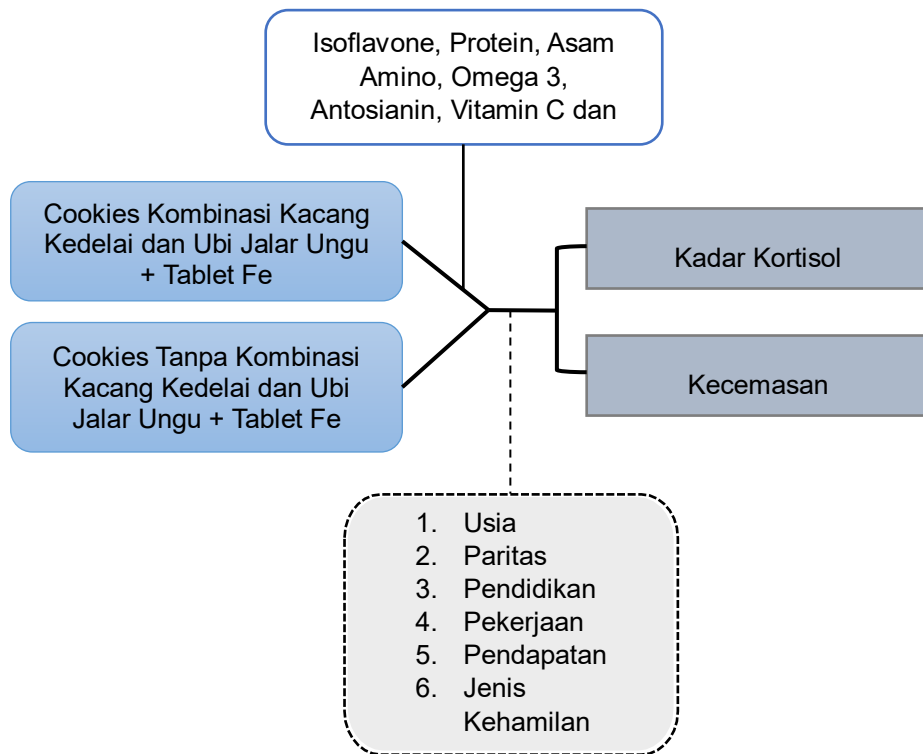
Bagan 3. Kerangka Teori

2.9 Daftar Penelitian Terkait

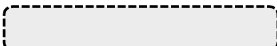
Tabel 14. Penelitian Terdahulu

Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Sampel	Hasil
Yamashita et al., (2020)	Kedelai hitam meningkatkan fungsi pembuluh darah melalui peningkatan oksida nitrat dan penurunan stres oksidatif pada wanita sehat.	Eksperimen Klinis	44 wanita sehat	Kedelai hitam menurunkan stres oksidatif dan meningkatkan fungsi pembuluh darah
Wu et al., (2020)	Peningkatan Kandungan Asam γ -Aminobutyric dalam Kacang Kedelai Nabati melalui Pengolahan Tekanan Tinggi dan Efektivitas Aktivitas Antidepresan pada Tikus.	Eksperimen hewan	48 ekor tikus jantan C57BL/6J	Pengayaan GABA dalam kedelai menurunkan kadar kortikosteron dan meningkatkan perilaku antidepresan pada tikus.
Abeddargahi et al., (2023)	Bungkil kedelai fermentasi dalam diet ayam pedaging yang terpapar stres akibat kortikosteron: Efek pada kinerja pertumbuhan, kesehatan usus dan respon imun.	Eksperimen hewan	288 anak ayam broiler jantan berusia satu hari	Penggantian pakan dengan kedelai fermentasi meningkatkan kesehatan usus dan respons imun pada ayam yang terpapar stres
Kurnianingsih et al., (2023)	Efek Modifikasi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu terhadap Peradangan Jaringan Lemak Viseral dan Stres Oksidatif Hati pada Tikus yang Diinduksi Stres Psikologis.	Eksperimen hewan	25 ekor mencit jantan dewasa dari strain BALB/c yang diberi stress psikologis	Penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak total anthocyanin (ANC) dari ubi jalar ungu secara signifikan mengurangi kadar sitokin IL-6 pada jaringan lemak visceral, Selain itu, level SOD (superoksida dismutase) di jaringan hati meningkat setelah pemberian ANC, menunjukkan bahwa ANC memiliki potensi untuk mengurangi stres oksidatif dan peradangan yang diinduksi oleh stres psikologis.
Kim et al., (2012)	Efek Perlindungan Ubi Jalar Ungu yang Ditambahkan ke dalam Susu Kedelai yang Difermentasi <i>Bacillus subtilis</i> terhadap Gangguan Memori yang Disebabkan oleh Beta Amiloid.	Eksperimen Hewan	32 tikus jantan ICR berusia 5 minggu	Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar ungu yang telah ditambahkan ke dalam susu kedelai yang difermentasi (PFSM) dapat memperbaiki kemampuan belajar dan ingatan pada tikus yang mengalami gangguan memori akibat penyakit Alzheimer yang diinduksi secara eksperimental. Selain itu, PFSM juga mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif di otak, hati, dan ginjal tikus, menunjukkan bahwa PFSM dapat melindungi otak dari kerusakan lebih lanjut.

2.10 Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan:

	: Variabel Independent (Variabel Bebas)
	: Variabel Dependent (Variabel Terikat)
	: Variabel Confounding
	: Variabel Antara

Bagan 4. Kerangka Konsep

2.11 Hipotesis Penelitian

- 2.11.1 Ada perbedaan kadar kortisol ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian cookies kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu pada kelompok intervensi
- 2.11.2 Ada perbedaan kadar kortisol ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian cookies tanpa kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu pada kelompok kontrol.
- 2.11.3 Ada perbedaan skor kecemasan ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian cookies kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu pada kelompok intervensi.

2.11.4 Ada perbedaan skor kecemasan ibu hamil sebelum dan sesudah pemberian cookies tanpa kombinasi kacang kedelai dan ubi jalar ungu pada kelompok kontrol.

2.11.5 Ada perbedaan kadar kortisol dan skor kecemasan ibu hamil antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

2.12 Defenisi Operasional

Tabel 15. Defenisi Operasional

N o	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Independent					
1.	Cookies Kombinasi Kacang Kedelai ((<i>Glycine max (L. Merrill)</i>) dan Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.Poir</i>)	Cookies yang terbuat dari bahan dasar tepung dari olahan Kombinasi Kacang Kedelai ((<i>Glycine max (L. Merrill)</i>) dan Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.Poir</i>) dengan berat 20 gram/keping, yang diberikan selama 12 minggu dengan dosis 3 keping per hari.	Ceklist Pemberian Cookies	1. Patuh: Jika ibu hamil mengkonsumsi Cookies $\geq 80\%$ selama 12 minggu 2. Tidak Patuh: jika ibu hamil mengkonsumsi Cookies $< 80\%$ selama 12 minggu	Nominal
2.	Cookies Biasa / Tanpa Kombinasi Kacang Kedelai ((<i>Glycine max (L. Merrill)</i>) dan Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas L.Poir</i>)	Cookies yang terbuat dari bahan dasar tepung terigu dengan berat 20 gram/keping, yang diberikan selama 12 minggu dengan dosis 3 keping per hari.	Ceklist Pemberian Cookies	1. Patuh: Jika ibu hamil mengkonsumsi Cookies $\geq 80\%$ selama 12 minggu 2. Tidak Patuh: jika ibu hamil mengkonsumsi Cookies $< 80\%$ selama 12 minggu	Nominal
Variabel Dependent					
3.	Kadar Kortisol	Glukokortikoid utama yang disekresikan oleh korteks adrenal dan memiliki peran penting dalam metabolisme glukosa, protein, serta lemak. Dalam penelitian ini, kadar kortisol diukur	Pemeriksaan Laboratorium dengan metode ELISA	1. Normal : 5 - 21,6 ng/dL 2. Tidak Normal : < 5 dan $> 21,6$ ng/dL	Nominal

		menggunakan sampel saliva yang dikumpulkan pada pagi hari antara pukul 07.00–08.00 WITA. Sebelum pengambilan sampel, responden diwajibkan untuk tidak makan, minum, atau menyikat gigi setidaknya 30 menit sebelumnya guna memastikan keakuratan hasil			
4.	Kecemasan	Respon emosional yang muncul akibat pemicu yang tidak spesifik dan dapat menyebabkan ketidaknyamanan, yang dinilai menggunakan kuesioner GAD-7.	<i>General Anxiety Disorder-7 (GAD-7)</i>	1. 0-4 = Tidak ada kecemasan 2. 5-9 = Kecemasan ringan 3. 10-14 = Kecemasan sedang 4. 15-21 = Kecemasan berat	Ordinal
Variabel Confounding					
5.	Usia	Usia ibu pada saat penelitian berlangsung yang dinyatakan dalam tahun.	Wawancara	1. 20-35 tahun : Risiko rendah 2. <20 tahun dan >35 tahun : Risiko tinggi	Nominal
6.	Paritas	Jumlah anak yang telah dilahirkan dengan usia kehamilan lebih dari 28 minggu, tanpa mempertimbangkan apakah bayi lahir dalam keadaan hidup atau meninggal.	Wawancara	1. 0-3 2. ≥ 4	Nominal

7.	Pendidikan	Proses pembelajaran formal yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi, numerasi, nilai-nilai moral, dan keterampilan dasar responden melalui program wajib belajar yang diwajibkan oleh pemerintah selama 9 tahun sesuai dengan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.	Wawancara	1. < 9 tahun 2. ≥ 9 Tahun	Nominal
8.	Pekerjaan	Aktivitas utama yang dilakukan oleh responden guna memperoleh penghasilan serta memenuhi kebutuhan sehari-hari.	Wawancara	1. Bekerja 2. Tidak Bekerja	Nominal
9.	Pendapatan	Kemampuan finansial keluarga merujuk pada penghasilan yang diperoleh dari pekerjaan tetap maupun usaha sampingan setiap bulan, yang disesuaikan dengan Upah Minimum Kabupaten (UMK) di Provinsi Sulawesi Selatan.	Wawancara	1. < UMK : Jika pendapatan < Rp.3.500.000 2. > UMK : jika pendapatan ≥ Rp.3.500.000	Nominal
10.	Jenis Kehamilan	Penerimaan responden dalam menjalani masa kehamilan saat proses penelitian dimulai.	Wawancara	1. Direncanakan 2. Tidak direncanakan	Nominal

11.	Status Nutrisi	Keadaan tubuh yang diukur berdasarkan keseimbangan antara asupan zat gizi dan kebutuhan tubuh. Pengukuran status nutrisi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan indikator Indeks Massa Tubuh (IMT) yang dihitung dari berat badan (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (m ²).	Pengukuran Antropometri	1. $<18,5$ = Kurus 2. $18,5 - 25$ = Normal 3. $>25 - 27$ = Gemuk 4. > 27 = Obesitas	Ordinal
-----	----------------	--	-------------------------	--	---------