

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Padi Beras Putih

1. Klasifikasi Tanaman

Berdasarkan literatur Grist (1960), padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan kedalam :

Divisio	: Spermatophyta
Sub division	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Gramineae
Genus	: <i>Oryza</i> Linn
Species	: <i>Oryza sativa</i> L.

Gambar tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tanaman padi (Distapang, 2023)

Padi merupakan tanaman yang digunakan sebagai bahan pangan utama di Indonesia. Padi yang telah dipisah dari sekam akan menghasilkan bulir putih yang disebut dengan beras. Beras secara biologis yaitu bagian dari biji padi yang terdiri dari aleuron (bagian terluar kulit padi), endospermia yaitu tempat sebagian besar pati, protein beras, dan embrio beras atau biasa disebut dengan calon tanaman baru (Surtika, 2008). Beras putih merupakan bahan makanan pokok masyarakat Indonesia. Menurut data USDA (2023) dalam 100 gram beras mengandung vitamin B1 (*Thiamine*) 0,065 mg, B2 (*Riboflavin*) 0,08 mg, vitamin B3 (*Niacin*) 1,43 mg, vitamin B6 sebesar 0,058 mg dan biotin <3,7 mg. Menurut Sutrisno (2022) beras jenis IR 64 mengandung protein sebesar 5,82%, kalium 51.60 ppm, besi 8.55 ppm, dan B1 (*Thiamine*) sebesar 1.24 ppm.

Beras putih sebagai bahan makanan pokok kemudian diolah menjadi nasi yang digunakan sebagai sumber karbohidrat. Memasak beras putih menjadi nasi dapat menggunakan dua metode yaitu dengan metode konvensional atau modern. Metode konvensional menggunakan kompor dengan kombinasi merebus dan mengukus, sedangkan cara modern memasak beras dengan menggunakan *rice cooker*. Cara memasak beras yang berbeda pada kedua metode diatas akan mempengaruhi hidrolisis pati beras.

2. Morfologi

Tanaman padi termasuk dalam tanaman semusim, setiap bagian tanaman padi memiliki karakter dan fungsi masing-masing. Bagian-bagian tanaman padi terdiri dari : akar, daun, tajuk, batang, bunga, malai, dan gabah.

2.1 Akar. Tanaman padi memiliki sistem perakaran serabut. Akar berfungsi sebagai penopang atau penguat bagi tanaman, memungkinkannya tumbuh tegak, menyerap air dari tanah dan berpindah ke organ lain di atas tanah (Makarin dan Suhartatik, 2010).

2.2 Daun dan tajuk. Daun tanaman padi berselang, dengan satu daun pada setiap ruas. Daun di atas tanaman padi disebut daun bendera, yang terlihat berbeda dengan daun lainnya dari segi letak dan ukurannya. Tajuk adalah kumpulan daun yang tersusun rapi menurut bentuk, ukuran dan ukuran tertentu (Makarin dan Suhartatik, 2010).

2.3 Batang. Batang terdiri dari beberapa bagian, dibatasi oleh ruas dan pucuk batang. Jumlah simpul sama dengan jumlah daun ditambah dua, jadi satu buku tumbuh di atas koleoptil dan satu sebagai malai. Ruas terpanjang adalah ruas atas, yang secara bertahap berkurang panjangnya menuju ruas bawah (Makarin dan Suhartatik, 2010).

2.4 Bunga. Seluruh bunga padi disebut malai. Satu malai terdiri dari 8-10 buku dengan cabang primer dan cabang sekunder. Buku di pangkal biasanya hanya memiliki satu cabang utama, tetapi dalam kondisi lain dapat muncul 2-3 cabang utama (Makarin dan Suhartatik, 2010).

2.5 Biji. Bijinya adalah bakal buah matang. Beras adalah bulir padi tanpa sekam (caryopsis). Buah padi atau caryop adalah biji tunggal yang menyatu dengan cangkang bakal buah (epidermis) yang sudah matang membentuk bulir seperti biji. Komponen utama gabah adalah

sekam, kulit beras, endosperm dan embrio (Makarin dan Suhartatik, 2010).

B. Fermentasi

1. Definisi

Fermentasi merupakan proses yang biasanya digunakan untuk menghasilkan produksi makanan dengan cara yang sederhana. Proses produksi fermentasi menggunakan mikroorganisme yeast atau bakteri. Produk yang dihasilkan dari fermentasi biasanya berupa etanol, CO₂ dan asam-asam organik. Fermentasi alkohol oleh khamir yang ada di dalam ragi dapat bersifat anaerobik. Khamir dapat hidup dan berkembang baik pada gula sederhana seperti glukosa maupun disakarida-disakarida kompleks yaitu sukrosa (Marx *et al.*, 2015). Pada proses fermentasi, senyawa glukosa dipecah menjadi asam piruvat. Piruvaldehida dekarboksilase kemudian diubah menjadi asetaldehida. Asetaldehida kemudian direduksi menjadi etanol dengan menerima elektron dari oksidasi gliseraldehida-3-fosfat. Fermentasi anaerob ini, hingga 90% glukosa diubah menjadi etanol dan karbondioksida (Hasanah, 2012). Hasil fermentasi yang akan digunakan sebagai *anti-aging* adalah etanol.

Fermentasi memiliki 4 fase pertumbuhan yaitu fase adaptasi, tumbuh cepat, stasioner, dan kematian. Pada fase adaptasi, khamir *saccharomyces cerevisiae* akan beradaptasi dan belum terjadi pertumbuhan. Fase tumbuh cepat akan mengalami terjadinya pemecahan gula-gula dalam jumlah yang besar untuk mencukupi kebutuhan makanan *saccharomyces cerevisiae*, pada fase ini akan menghasilkan alkohol hasil dari pemecahan gula. Selanjutnya pada fase stasioner akan menghasilkan alkohol dalam jumlah yang banyak. Pada fase kematian pada sebagian khamir akan mengalami kematian.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi

2.1 Keasaman (pH). Tingkat keasaman sangat mempengaruhi pertumbuhan ragi. Nilai pH yang baik untuk pertumbuhan ragi adalah 4 – 5 (Winarno, 1984). Apabila khamir tumbuh dalam keadaan terlalu asam/basa maka tidak akan tumbuh secara optimal bahkan bisa mengalami kematian.

2.2 Mikroba fermentasi. Dapat menggunakan starter murni yang dihasilkan di laboratorium atau menggunakan yeast (ragi instan). *Yeast* tersebut dapat berbentuk bahan murni pada media agar- agar atau

dalam bentuk *dry yeast* yang diawetkan (Winarno, 1984). Jumlah ragi yang digunakan untuk fermentasi harus sesuai, apabila terlalu sedikit jumlah ragi maka proses fermentasi akan semakin lama, dan bila ragi terlalu banyak maka alkohol yang dihasilkan tidak akan maksimal.

2.3 Suhu. Pada fermentasi ragi akan memiliki pertumbuhan yang baik dan menghasilkan alkohol dalam jumlah banyak pada suhu yang optimal yaitu 30°C (Winarno, 1984).

2.4 Oksigen udara. Setiap mikroorganisme memiliki keadaan oksigen tersendiri untuk proses pertumbuhan fermentasi. Secara umum mikroorganisme yang menghasilkan fermentasi alkohol akan tumbuh baik dalam keadaan anaerob, tetapi pada khamir *saccharomyces cerevisiae* dapat tumbuh dalam semua kondisi oksigen baik aerob maupun anaerob (Winarno, 1984).

2.5 Makanan dan nutrisi (media). Media merupakan faktor terpenting dalam fermentasi karena pada media tersebut mikroba dapat tumbuh hidup, berkembang biak dan mensintesis produk. Kandungan bahan-bahan yang diperlukan mikroba agar tetap tumbuh dan hidup pada media adalah unsur karbon dan nitrogen (Trismilah & Sumaryanto, 2005). Nasi beras putih memiliki kandungan senyawa organik seperti karbon, hidrogen, dan oksigen yang dapat dibuat untuk pertumbuhan mikroba (Widhyasari *et al.*, 2017).

C. Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*)

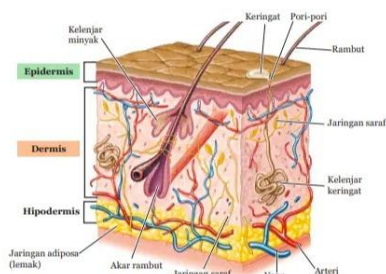
Ragi merupakan suatu tumbuh-tumbuhan bersel tunggal yang masuk dalam keluarga cendawan. Ragi digunakan sebagai bahan pengembang dengan produksi gas dan CO₂. Peragian tumbuh dan berkembang dengan cara pertunasan, dari proses pertunasan tersebut akan menghasilkan gelembung udara yang sering disebut dengan istilah aerob dan anaerob yang disebabkan oleh mikroorganisme. Sebagian besar ragi berasal dari mikroorganisme jenis *saccharomyces cerevisiae* (Ahmad, 2005).

Saccharomyces berasal dari bahasa Latin Yunani yang memiliki arti “gula jamur” sedangkan *cerevisiae* berasal dari bahasa Latin yang berarti “bir” (Sukoco, 2010). *Saccharomyces cerevisiae* adalah spesies khamir yang memiliki kemampuan sangat tinggi untuk mengubah gula menjadi etanol. Khamir ini tergolong eukariot yang secara morfologis hanya membentuk blastospora berbentuk lonjong, silindris, oval atau bulat telur. Berkembangbiak dengan membelah diri melalui “budding

cell". Penampilan pada makroskopik mempunyai koloni berbentuk bulat, berwarna kuning muda, permukaan licin berkilau, bertekstur lunak dan memiliki sel bulat dengan askospora 1-8 buah (Ahmad, 2005). Mikroba ini umumnya dikenal sebagai ragi roti dan metabolismenya dipelajari dengan baik. Metabolit utamanya adalah etanol, CO₂ dan air, sedangkan beberapa produk lainnya diproduksi dalam jumlah kecil. Ragi ini bersifat fakultatif anaerobik. *Saccharomyces cerevisiae* membutuhkan suhu 30°C dan pH 4,0-4,5 untuk tumbuh dengan baik (Khodijah & Abtokh., 2015).

Kelebihan mikroba *saccharomyces cerevisiae* dibandingkan dengan mikroba yang lain yaitu, *saccharomyces cerevisiae* mampu menghasilkan total alkohol sebesar 2% dalam waktu 72 jam. Pada waktu fermentasi tersebut adanya enzim intervasa dan zimase dapat mengubah gula menjadi etanol. Gula dari kelompok disakarida akan dihidrolisis enzim invertase menjadi monosakarida selanjutnya enzim zimase akan mengkonversi monosakarida menjadi alkohol dan karbondioksida (O Leary dkk., 2004).

D. Kulit



Gambar 2. Anatomi Kulit (Repository kemendikbud.go.id, 2023)

1. Struktur kulit

1.1 Epidermis. Epidermis merupakan lapisan terluar dari kulit. Pada lapisan ini terdiri dari jaringan epitel skuamosa bertingkat yang berkeratin, jaringan ini memiliki sel yang sangat padat dan tidak memiliki pembuluh darah. Bagian epidermis yang paling tebal terletak pada telapak tangan dan telapak kaki.

1.2 Dermis. Dermis adalah komponen terbesar penyusun kulit yang membuat kulit memiliki kemampuan elastisitas dan dapat diregangkan. Lapisan dermis berfungsi mengikat air, melindungi tubuh, dan membantu proses regulasi pada suhu tubuh. Lapisan dermis sebagai lokasi tempat pembuluh darah dan saraf pada kulit yang

merupakan sistem integritas dari jaringan fibrosa, filamentosa, dan difusi dengan komponen terbanyak pada lapisan dermis adalah serabut kolagen (Murlistyarini *et al.*, 2018).

1.3 Sub kutan (hipodermis). Subkutis atau hipodermis adalah kumpulan sel-sel adiposit yang tersusun menjadi lobulus yang dibatasi oleh septum jaringan ikat fibrosa. Lapisan subkutis memiliki fungsi sebagai pelindung tubuh, cadangan energi, dan pelindung kulit. Secara kosmetik lapisan subkutis memiliki peran dalam membentuk kontur tubuh seseorang karena terdiri dari jaringan ikat longgar yang berisi sel lemak. Sel-sel lemak akan membentuk kelompok yang dipisahkan oleh trabekula dan fibrosa (Murlistyarini *et al.*, 2018).

E. Proses Penuaan

Proses penuaan terlihat dari perubahan pada beberapa organ seperti kulit, karena fungsi kulit dapat menurun seiring bertambahnya usia. Sel kulit mati bertahan di lapisan luar lebih lama yang akan menyebabkan kulit menjadi kering, kusam dan kasar. Proses penuaan tidak sama untuk setiap orang, beberapa orang menua lebih cepat dari yang lain (Wittenauer dkk, 2015).

Penuaan Penuaan kulit disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal menjadi hal yang wajar karena usia menyebabkan penuaan jaringan tubuh. Permukaan kulit menjadi kasar, kerutan halus terbentuk di wajah, dan lapisan epidermis kulit menipis akibat hilangnya kolagen dan elastin seiring bertambahnya usia. Faktor eksternal disebabkan oleh paparan radiasi ultraviolet, radiasi infra merah, polusi dan merokok. Jika ini terjadi terus menerus, kerutan dan perubahan pigmen pada kulit (Trojahn, 2015).

F. Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan molekul yang sangat reaktif dengan lebih dari satu elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas dapat kita jumpai pada lingkungan bebas seperti asap rokok, polusi udara, obat-obatan, bahkan dari makan-makanan yang instan (Winarsi, 2007).

Radikal bebas dapat bersumber dari endogen dan eksogen. Radikal bebas endogen terbentuk secara alami dari dalam tubuh berupa auto oksidasi, oksidasi enzimatis, fagositosis, transfer elektron didalam mitokondria dan oksidasi ion logam transisi, sedangkan eksogen berasal dari luar tubuh seperti sinar ultraviolet matahari antara pukul 10.00 sampai

15.00, polusi udara seperti asap rokok dan pabrik, emisi kendaraan bermotor maupun konsumsi alkohol, makanan dan minuman (Rohmatussolihat, 2009). Adanya penuaan kulit terbentuk karena mekanisme dari radikal bebas yang secara langsung dapat merusak berbagai struktur membrane sel, lipid, protein dan DNA (Baumann, 2008).

G. Sinar Ultraviolet (UV)

Sinar ultraviolet (UV) dapat mempengaruhi penuaan ekstrinsik kulit yang dikenal sebagai photoaging. Matahari adalah sumber utama radiasi UV dan karena itu merupakan faktor penting dalam photoaging. Sinar UV-15 terbagi menjadi sinar UV-A, UV-B dan UV-C dengan panjang gelombang yang berbeda. Sinar UV-A dapat menembus lapisan kulit yang lebih dalam dari pada sinar UV lainnya dan menyebabkan lebih banyak kerusakan. Secara umum, sinar matahari sangat bermanfaat, namun salah satu akibat paparan sinar matahari yang berkepanjangan adalah perubahan penampilan kulit yang disebut dermatoheliosis, di mana kulit berubah menjadi kuning pucat, keriput, dan disertai bintik-bintik hitam yang tidak beraturan dengan jarak yang tidak merata. Bintik hitam pada kulit disebabkan oleh peningkatan produksi melanin akibat paparan sinar matahari (Zahrudin, *et al.*, 2018).

H. Anti-Aging

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas dan mencegah terjadinya oksidasi didalam sel (Hernani, 2005). Hal ini dapat diartikan bahwa antioksidan dapat mengurangi terjadinya kerusakan sel seperti penuaan dini atau *anti-aging* (Sarbin, 2007). Anti penuaan atau *anti-aging* merupakan sediaan kosmetik yang dapat mengurangi gejala penuaan dini yang disebabkan oleh sinar UV dari matahari (Barel *et al.*, 2009). Fungsi dan manfaat anti aging antara lain mengangkut antioksidan ke jaringan kulit, merangsang proses pembaharuan sel kulit, menjaga hidrasi dan elastisitas kulit, merangsang produksi kolagen dan glikosaminoglikan serta melindungi kulit dari radiasi ultraviolet (Mulyawan dan Suriani., 2013).

Perubahan yang diamati pada kulit hewan uji kelinci adalah kolagen, elastisitas dan kelembaban (moisture). Kolagen merupakan bagian utama dari lapisan kulit dermis, pada lapisan dermis kulit akan menunjukkan elastisitas dan kehalusannya. Apabila kolagen yang diproduksi menurun dalam dermis maka kulit akan terlihat kering dan

bersisik. Elastisitas juga berhubungan dengan kolagen, seseorang yang kehilangan elastisitas kulit disebut dengan elastosis, hal tersebut terjadi karena berkurangnya kolagen sehingga kekencangan kulit hilang. Kadar air (moisture) menunjukkan jumlah cairan yang terkandung didalam kulit. Kulit yang terlihat kering membutuhkan pelembab atau moisture untuk menjaga kulit agar tetap lembab dan terlihat sehat. Kulit yang sehat ditandai dengan kadar air yang tinggi dan memiliki kadar minyak yang normal (Sherly P, 2022).

I. Hewan Percobaan

Menurut Huastamin (2006) kelinci dalam klasifikasinya sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Classis	: Mammalia
Ordo	: Logomorpha
Familia	: Leporidae
Genus	: Orictolagus
Spesies	: <i>Orictolagus cuniculus</i>



Gambar 3. Kelinci New Zealand (Radardesa, 2014)

Kelinci *New Zealand* memiliki karakteristik bulu yang berwarna putih, memiliki mata merah dan telinga berwarna merah muda. Kelinci anak berumur 58 hari memiliki bobot sekitar 1,8 kg, bobot umur 4 bulan sekitar 2-3 kg, umur dewasa dengan bobot rata-rata 3,6 kg, sedangkan pada usia tua maksimal bobot mencapai 4,5-5 kg (Marhaeniyanto *et al.*, 2015).

J. Landasan Teori

UV-A merupakan faktor terpenting yang menyebabkan penuaan kulit (*photoaging*) melalui pembentukan ROS. Penuaan kulit ditandai dengan pigmentasi yang tidak merata, kulit kering, kasar, pucat,

keriput, serta penurunan kekencangan dan elastisitas (Lyons & Brien., 2020). Kulit secara alami mengandung antioksidan yang mencegah pembentukan spesies oksigen reaktif dan ketidakstabilan kulit. Namun, efek paparan sinar UV dari sinar matahari dapat meningkatkan ROS sehingga dapat menimbulkan stres oksidatif yang menyebabkan kerusakan sel radikal dan degradasi protein, membran lipid, dan DNA. ROS juga dapat menyebabkan kematian sel berupa apoptosis atau nekrosis, sehingga terjadi kerutan dan kulit kering. Akumulasi ROS menyebabkan tanda-tanda penuaan kulit seperti inflamasi pada jaringan kutaneus, melanoma, dan kanker kulit (Wang *et al.*, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa antioksidan banyak dijumpai pada beberapa bahan pangan seperti sayur-sayuran, buah-buahan, dan biji-bijian yang dapat mencegah reaksi berantai radikal bebas dalam tubuh. Salah satu sumber antioksidan alami adalah beras putih. Beras putih merupakan tumbuhan alami yang menjadi makanan pokok masyarakat Indonesia. Selain sebagai makanan pokok. Beras putih memiliki berbagai kandungan senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan, salah satunya kandungan *gamma oryzanol* yang dapat menghaluskan dan mencerahkan kulit (Patel & Naik, 2004).

Pada penelitian skripsi I Kadek Fendy Lesmana Putra (2019) Beras putih mengandung senyawa fenolik berupa flavonoid sebagai antioksidan yang baik untuk mencegah kerusakan kulit dari paparan radikal bebas. Hasil uji sampel fermentasi nasi beras putih menunjukkan terdapat kenaikan dari aktivitas antioksidan akibat lama waktu fermentasi. Fermentasi diduga mampu meningkatkan kadar fenolik dan aktivitas antioksidan pada kosmetik beras. Faktor yang mempengaruhi fermentasi yaitu waktu, substrat, suhu, dan pH (Kunaepah 2008). Menurut Hasanah (2012) fermentasi oleh *saccharomyces cerevisiae* dapat berlangsung selama 7 hari kemudian aktivitasnya mulai menurun saat memasuki fase stasioner saat setelah hari ke 7. Hal tersebut dikarenakan *saccharomyces cerevisiae* mengalami stagnasi produksi pada hari tersebut.

Pada masa kini masih sedikit masyarakat yang mengetahui metode pembuatan beras putih menjadi kosmetik. Pembuatan kosmetik dari beras putih biasanya dilakukan dengan cara ditumbuk hingga halus kemudian ditambah bahan alami lainnya seperti kunyit atau ekstrak alami lain. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai metode baru pembuatan nasi beras putih sebagai *anti-aging*

dengan cara nasi beras putih yang difermentasi menggunakan ragi instan yang mengandung *saccharomyces cerevisiae* yang dapat digunakan sebagai *anti-aging*.

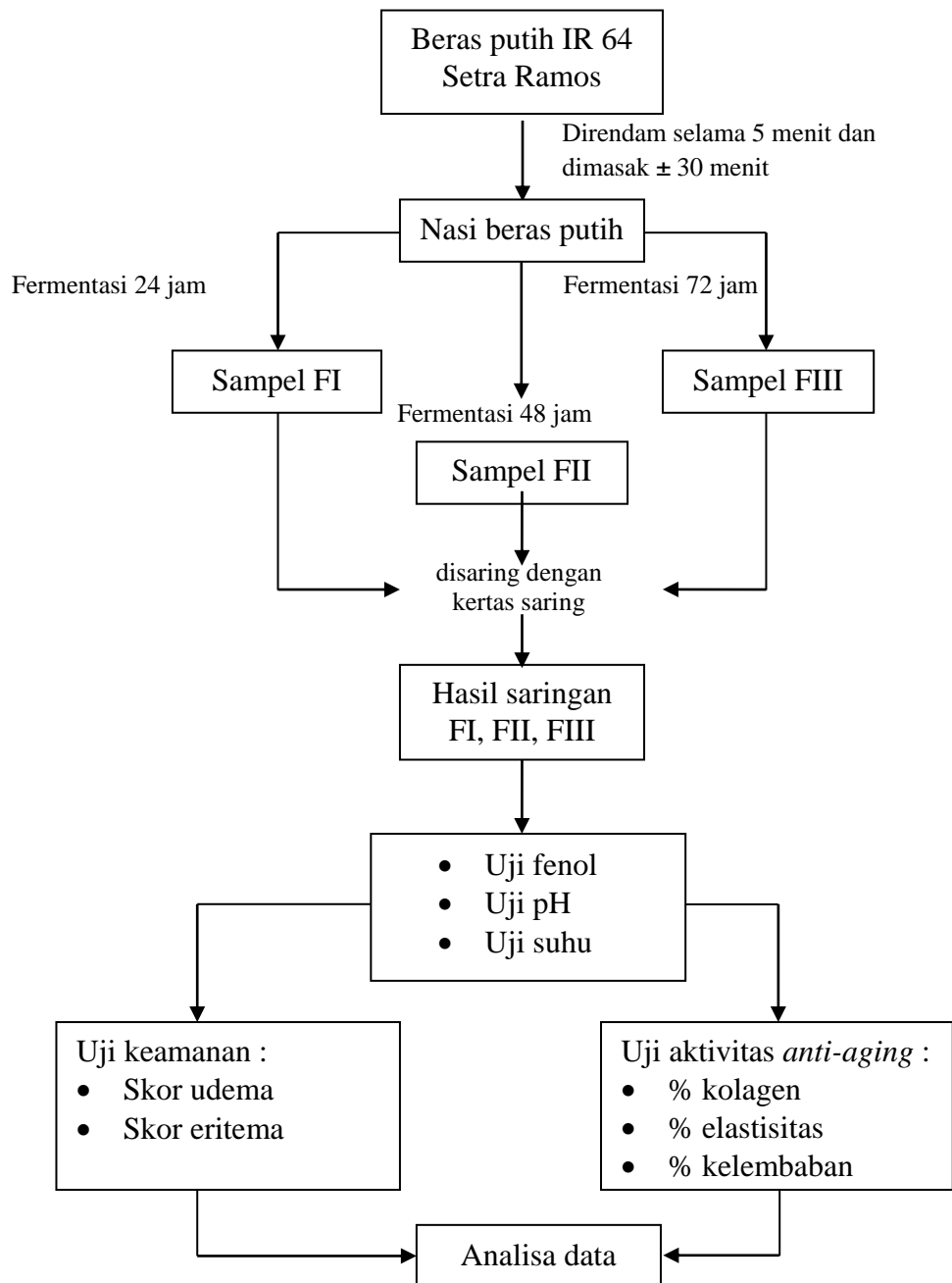
Pengujian keamanan secara *in vivo* dilakukan pada punggung kelinci *New Zealand*. Uji keamanan terhadap iritasi yang ditandai dengan adanya edema dan eritema. Pengujian *anti-aging* dilakukan dengan melihat persentase kolagen, kelembapan kulit, dan elastisitas pada punggung kelinci yang dipapar sinar UV-A menggunakan alat *skin analyzer*.

K. Hipotesis

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas, dapat disusun suatu hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Fermentasi ragi *saccharomyces cerevisiae* dengan nasi beras putih dapat dimanfaatkan sebagai *anti-aging*.
2. Didapatkan optimasi waktu tertentu yang paling efektif sebagai *anti-aging* dari fermentasi ragi *saccharomyces cerevisiae* dengan nasi beras putih.

L. Kerangka Pikir



Gambar 4. Kerangka pikir