

# ANALISIS KUALITATIF DAN KUANTITATIF PADA TAPAI SINGKONG DAN BERAS KETAN

*Qualitative and quantitative analysis on tapai singkong and rice ketan*

Susilawati Susilawati<sup>1</sup>, Nur Amalina<sup>2\*</sup>, Muslima Muslima<sup>2</sup>, Deski Hidayat<sup>2</sup>, Muhammad Febriansyah<sup>2</sup>, Zira Pazira<sup>2</sup>, Hulwah Fithriyyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agrobisnis, Politeknik Negeri Sambas, Sambas.

<sup>2</sup>Agroindustri Pangan, Politeknik Negeri Sambas, Sambas.

\*Email Corresponding Author: [nuramalina795@gmail.com](mailto:nuramalina795@gmail.com)

Diterima: 08/01/2024 Disetujui: 18/01/2024 Dipublikasi: 01/02/2024

**Abstrak.** Tapai adalah makanan tradisional Indonesia yang di fermentasi oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae* sehingga memiliki rasa yang unik. Tujuan dari kegiatan ini untuk menguji kadar alkohol, saponin, tanin, sulfur, gula reduksi, flavonoid, dan kardiak glikosida pada tapai singkong plastik, tapai singkong daun pisang dan tapai beras ketan. Kegiatan ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Hasil dari kegiatan ini adalah kadar alkohol pada tapai singkong daun pisang lebih tinggi sebesar 9,21%. Terdapat saponin pada tapai beras ketan, sedangkan pada tapai singkong tidak ada. Tanin tidak terdapat pada semua sampel karena tidak terjadi perubahan warna. Gula reduksi pada tapai singkong daun pisang (P1) 11,6% dan (P2) 11,4%, tapai beras ketan (P1) 8,8% dan (P2) 8,7%, serta tapai singkong plastik (P1 dan P2) sebesar 11,1%. Uji flavonoid 1 tapai singkong plastik dan tapai singkong daun pisang memiliki warna hitam pekat, tetapi tapai beras ketan memiliki warna kecokelatan. Uji flavonoid 2 semua sampel tidak terjadi pengendapan dan perubahan warna. Uji kardiak glikosida, semua sampel mengendap setelah menambahkan larutan  $FeCl_3$  1% dan asam sulfat pekat. Adanya endapan sulfur yang terindikasi pada dasar tabung reaksi.

**Kata Kunci:** kualitatif, kuantitatif, tapai ketan, tapai singkong.

**Abstract.** Tapai is a traditional Indonesian food fermented by the yeast *Saccharomyces cerevisiae* and has a unique taste. This study aimed to test the levels of alcohol, saponins, tannins, sulfur, reducing sugars, flavonoids, and cardiac glycosides in plastic cassava tapai, banana leaf cassava tapai, and sticky rice tapai. This activity used both quantitative and qualitative approaches. The result of this activity was that the alcohol content in banana leaf cassava tapai was higher at 9.21%. Saponins are present in sticky rice tapai, but not in cassava tapai. Tannin was not present in any of the samples because there was no color change. Reduced sugar content in banana leaf cassava tapai (P1) 11.6% and (P2) 11.4%, sticky rice tapai (P1) 8.8% and (P2) 8.7%, and plastic cassava tapai (P1 and P2) accounted for 11.1%. Flavonoid test 1 plastic cassava tapai and banana leaf cassava tapai had a dark black color, but sticky rice tapai had a brownish color. In the flavonoid 2 test, none of the samples experienced precipitation or color changes. In the cardiac glycoside test, all samples precipitated after the addition of 1%  $FeCl_3$  solution and concentrated sulfuric acid. The presence of sulfur deposits was indicated at the bottom of the test tube.

**Keywords:** cassava tapai, sticky rice tapai, qualitative, quantitative.

This is an open access article under CC-BY-SA 4.0 license.



Copyright © 2024 The Author(s)

## 1. PENDAHULUAN

Tapai adalah makanan tradisional Indonesia yang terkenal karena memiliki rasa yang unik. Tapai umumnya dibuat dari singkong dan ketan sebagai bahan utamanya. Salah satu jenis Tapai yang sering dikonsumsi masyarakat adalah tapai singkong. Proses fermentasi tapai singkong terjadi setelah tapai dilakukan sortasi (kupas), skrining (cuci), dikukus, dan diberikan ragi pada tapai yang terproses. Proses fermentasi dapat berlangsung selama  $\pm 72$  jam dalam semi aerob. Proses perubahan biokimia terjadi karena aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi. Tapai singkong dan ketan dihasilkan melalui fermentasi, menghasilkan produk dengan rasa manis dan kandungan alkohol yang rendah. Konsumsi potongan singkong yang mengandung alkohol dalam jumlah besar dapat menyebabkan mual dan sensasi panas pada perut (Djunaidi et al., 2019).

Pembuatan tapai melibatkan proses fermentasi diakibatkan adanya perombakan karbohidrat (glukosa dan fruktosa) yang diubah menjadi karbon dioksida dan alkohol karena aktivitas mikroba seperti khamir, kapang, dan bakteri. Dalam pembuatan tapai ketan putih, penting untuk menjalankan proses fermentasi dengan teliti untuk mendapatkan tapai ketan yang memiliki ciri khas berupa warna, tekstur, rasa, dan aroma yang dihasilkan dari fermentasi

tersebut. Selain itu, pemilihan bahan baku dan ragi juga harus diperhatikan dengan baik. Tapi beras ketan putih memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis olahan beras lainnya karena dapat meningkatkan kandungan vitamin B1 dalam tubuh manusia hingga tiga kali lipat (Ilhami & Kusumasari, 2022).

Alkohol ( $C_2H_5OH$ ) adalah cairan bening, tak berwarna, mudah mengalir, dan mudah menguap yang bisa bercampur dan bereaksi dengan air, eter, dan kloroform. Alkohol dihasilkan melalui fermentasi karbohidrat dari ragi. Penelitian biokimia menunjukkan bahwa fermentasi gula telah memastikan bahwa karbohidrat yang diolah oleh enzim menghasilkan alkohol. Selama bertahun-tahun, orang telah membuat alkohol dengan mengfermentasi gandum atau gula menggunakan ragi khususnya *saccharomyces cerevisiae*. Saat ini, permintaan akan alkohol cenderung meningkat (Fathnur, 2019).

Saponin merupakan bagian dari metabolit sekunder yang ada dalam tumbuhan yang memiliki sifat antibakteri. Bagian ini masuk pada kategori komponen organik dengan kemampuan steroid yang baik. Hampir seluruh bagiannya tubuh tumbuhan ini mengandung unsur senyawa metabolit sekunder berupa saponin. Struktur molekul kimia dari saponin memiliki rangkaian karbon (C) dan hidrogen (H) sehingga memberikan aktivitas biologis sebagai agen antibakteri. Saponin memiliki potensi pengembangan di berbagai sektor seperti pertanian, industri kosmetik, pembuatan sampo, pangan, dan pengobatan (Ngginak et al., 2021).

Tanin adalah senyawa dengan berat molekul antara 500 hingga 3000 yang mengandung sebagian besar gugus hidroksi fenolik. Gugus ini dapat membentuk ikatan silang efektif dengan protein serta molekul lain seperti polisakarida, asam amino, asam lemak, dan asam nukleat. Ada dua jenis tanin, yaitu tanin yang mudah terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin yang mudah terhidrolisis terdiri dari polimer *gallic* dan *ellagic acid* yang terikat ester dengan molekul gula. Sedangkan, tanin terkondensasi adalah polimer senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon seperti *catechin* dan *gallocatechin*. Tanin terhidrolisis dan terkondensasi berinteraksi dengan protein melalui ikatan hidrogen antara kelompok fenol dari tanin dan kelompok karboksil (aromatik dan alifatik) dari protein. Ikatan kuat antara tanin dan protein dapat memengaruhi pencernaan protein (Noer et al., 2018).

Flavonoid adalah zat kimia tambahan dalam tanaman yang diduga dipengaruhi oleh proses fotosintesis sehingga jumlah flavonoid yang terdapat dalam benih dan daun belum diketahui dengan pasti (Azzahra et al., 2022). Flavonoid adalah pigmen warna yang ada di tumbuhan, seperti antosianin yang menghasilkan warna biru, ungu, dan merah; flavon dan flavonol yang menghasilkan warna kuning muda; kalkon dan emas yang menghasilkan warna kuning cerah; dan isoflavon dan flavonol adalah senyawa non-flavonoid yang berkontribusi pada warna (Hariadi, 2022).

Glikosida adalah senyawa yang termasuk dalam kategori alkaloid, yaitu senyawa yang memiliki atom yang merupakan metabolit sekunder. Glikosida terbentuk dari perpaduan dua jenis senyawa, yaitu gula (glikon) dan senyawa bukan gula (aglikon), yang dihubungkan oleh jembatan nitrogen, sulfur, atau karbon. Pembentukan glikosida terjadi melalui eliminasi air antara hidroksil pada monosakarida siklik dan gugus hidroksil pada senyawa lain. Awalnya, glikosida terbentuk dari senyawa asetal dengan adanya gugus hidroksi dari komponen bukan

gula. Selanjutnya, gugus hidroksi kedua mengalami kondensasi di dalam molekul gula membentuk lingkaran oksida (Muldianah et al., 2021).

Belerang atau sulfur adalah unsur esensial bagi semua kehidupan, namun biasanya dijumpai dalam bentuk senyawa belerang atau sulfida. Senyawa organo belerang, seperti asam amino (seperti sisteina dan metionina yang merupakan proteinogenik), dan vitamin (seperti biotin dan tiamina), sangat penting bagi kehidupan. Terdapat banyak faktor lain yang mengandung sulfur, termasuk glutathione dan protein besi-belerang. Ikatan disulfida (S-S) memberikan kekuatan mekanik dan sifat ketidaklarutan pada protein keratin, yang terdapat pada kulit, rambut, dan bulu. Belerang adalah salah satu unsur kimia inti yang diperlukan untuk fungsi biokimia dan merupakan unsur makronutrien esensial bagi semua organisme hidup (Agung et al., 2019).

Gula reduksi adalah jenis gula yang memiliki kemampuan untuk mengalami reaksi reduksi karena memiliki gugus aldehyd atau keton yang bebas. Aldehyd dapat mengalami oksidasi melalui reaksi redoks secara langsung. Namun, gugus keton tidak dapat mengalami oksidasi secara langsung; harus mengalami perubahan menjadi aldehyd melalui perpindahan tautomerik yang memindahkan gugus karbonil ke ujung rantai. Beberapa contoh monosakarida yang termasuk dalam kategori gula reduksi meliputi glukosa, fruktosa, gliseraldehida, dan galaktosa. Contoh disakarida yang merupakan gula reduksi adalah laktosa dan maltosa. Di sisi lain, gula non-reduksi seperti sukrosa ditandai dengan tidak adanya struktur rantai terbuka sehingga tidak rentan terhadap proses oksidasi reduksi (Laksito et al., 2020).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Oktober 2023 di Laboratorium Analisis Mutu Politeknik Negeri Sambas. Penelitian ini menggunakan bahan baku berupa tapai singkong yang di kemas dengan plastik, tapai singkong yang dikemas dengan daun pisang, dan tapai beras ketan dengan masing-masing dua perlakuan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu secara kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif, yaitu data berupa angka dan statistik yang didapat secara langsung dan data tersebut dapat dibuktikan kebenarannya. Sedangkan pendekatan kualitatif, yaitu data yang diperoleh dari hasil pengamatan yang berupa kata-kata, teks dan gambar (Aziza, 2017).

### 2.2 Prosedur Kerja

#### 2.2.1 Uji Kadar Alkohol

Sampel sebanyak 50 gram dihaluskan menggunakan mortar. Tambahkan 50 ml *aquadest*. Masukkan ke dalam labu destilasi, kemudian di destilasi pada suhu 78 – 100°C dan hasil destilasi di tampung ke dalam erlenmeyer 50 ml. Masukkan sampel hasil destilasi ke dalam ke dalam erlenmeyer 50 ml. Masukkan sampel hasil destilasi ke dalam neraca analitik. Menimbang berat jenis sampel dan mencocokkannya pada tabel kadar alkohol.

#### 2.2.2 Uji Saponin

Sampel dilakukan pengestrakan terlebih dahulu dan terukur sebanyak 2 ml kemudian dipanaskan selama 5 menit. Selanjutnya, dikocok ±5 menit. Busa yang terbentuk kurang lebih

1 cm dan tetap stabil setelah didiamkan selama 15 menit menunjukkan adanya saponin. Busa yang terbentuk diukur tingginya dan dibiarkan paling singkat 30 menit. Untuk memastikan busa yang timbul, maka diteteskan larutan HCl 0,1 N. Jika busa menjadi hilang setelah penambahan larutan HCl, maka busa tersebut berasal dari protein atau golongan lainnya sebagai akibat terjadi ikatan kimia antara ion Cl dengan ion dalam protein.

### 2.2.3 Uji Tanin

Dimasukkan sebanyak 0,5 gram serbuk sampel ke dalam gelas kimia, kemudian ditambahkan 20 ml *aquadest*, lalu dididihkan dan disaring. Setelah itu 0,5 ml filtrat ditambahkan ferriklorida ( $\text{FeCl}_3$ ) 0,1% dan diamati terjadinya perubahan warna.

### 2.2.4 Uji Flavonoid

#### Flavonoid 1

Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambah dengan 20 ml *aquadest* kemudian dididihkan, lalu disaring. Larutan 0,5 ml filtratnya kemudian ditambah 5 ml ammonia ( $\text{NH}_3$ ) encer dan 5 ml asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dan diamati.

#### Flavonoid 2

Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke dalam gelas kimia, lalu ditambah dengan 20 ml *aquadest* kemudian dididihkan dan disaring. 0,5 ml filtratnya ditambahkan 5 tetes aluminium klorida ( $\text{AlCl}_3$ ) 1% dan diamati.

### 2.2.5 Uji Kardiak Glikosida

Dimasukkan 2 gram sampel ke dalam gelas kimia dan ditambahkan 10 ml metanol dididihkan dan disaring, kemudian ditambahkan asam asetat glasial yang mengandung 1 tetes  $\text{FeCl}_3$  1% dan juga ditambahkan asam sulfat pekat, lalu diamati perubahannya.

### 2.2.6 Uji Sulfur

Pemeriksaan senyawa sulfur dilakukan dengan cara menambahkan 1 ml NaOH 40% dan larutan plumbum asetat ke dalam 2 ml larutan ekstrak kental, lalu diamati.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dilakukan untuk menganalisis berbagai macam pengujian (kadar alkohol, saponin, tanin, kardiak glikosida, flavonoid, sulfur, dan gula reduksi) dengan masing-masing 2 kali pengulangan pada 3 jenis tapai, yaitu tapai beras ketan, tapai singkong plastik dan tapai singkong daun pisang.

### 3.1 Kadar Alkohol

Hasil pengujian kadar alkohol pada tapai singkong dan tapai ketan mendapatkan hasil dari perhitungan kadar alkohol, yaitu tapai singkong plastik sebesar 4,48%, tapai singkong daun pisang sebesar 9,21%, dan tapai beras ketan sebesar 5,18% (Tabel 1). Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan penggunaan pengemasan yang digunakan untuk membungkus

tapai sehingga memberikan dampak yang signifikan pada kadar alkohol tapai singkong dan tapai beras ketan. Tingkat alkohol yang dihasilkan setelah proses fermentasi berhubungan dengan jumlah khamir yang ada dan berhubungan dengan aktivitas enzim amilase yang mengubah pati menjadi maltosa dan enzim maltase yang berperan dalam mengubah maltosa menjadi glukosa (Hidayah & Basirun, 2021).

**Tabel 1.** Data hasil uji kadar alkohol pada tapai

| Sampel                     | Kadar alkohol (%) |
|----------------------------|-------------------|
| Tapai singkong plastik     | 4,48              |
| Tapai singkong daun pisang | 9,21              |
| Tapai beras ketan          | 5,18              |

Faktor lain juga dipengaruhi oleh penambahan ragi yang makin banyak yang berarti jumlah khamir juga bertambah. Khamir ini memainkan peran penting dalam proses fermentasi dengan mengubah glukosa menjadi alkohol. Makin banyak ragi yang digunakan, maka kadar alkohol yang dihasilkan juga lebih tinggi. Kadar alkohol setelah fermentasi berhubungan dengan jumlah khamir yang ada dan pertumbuhan khamir berhubungan dengan aktivitas enzim amilase yang mengubah pati menjadi maltosa. Selain itu, enzim maltase juga berperan dalam menghidrolisis maltosa menjadi glukosa. *Saccharomyces cerevisiae* memiliki kemampuan untuk mengonversi gula baik dari kelompok monosakarida maupun disakarida. Jika substrat mengandung gula disakarida, enzim invertase akan menghidrolisis disakarida menjadi monosakarida. Selanjutnya, enzim zymase akan mengubah monosakarida tersebut menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub> (Berlian et al., 2016).

### 3.2 Saponin

Hasil pengujian saponin tapai singkong plastik (P1 dan P2) dan tapai singkong daun pisang (P1 dan P2) tidak memiliki saponin, sedangkan tapai beras ketan (P1 dan P2) memiliki saponin (Tabel 2). Saponin tersebut ditandai dengan adanya gelembung atau busa yang didiamkan selama 30 menit setelah dikocok dan ditambahkan larutan HCl. Hal tersebut karena penambahan larutan HCl yang membuat ekstrak tapai menghasilkan busa. Tapai yang tidak memiliki busa menandakan adanya kandungan protein, sedangkan tapai yang memiliki busa memiliki alkohol yang tinggi.

**Tabel 2.** Data hasil uji saponin pada tapai

| Sampel                     | P1  |           | P2  |           |
|----------------------------|-----|-----------|-----|-----------|
|                            | Ada | Tidak ada | Ada | Tidak ada |
| Tapai singkong plastik     | -   | ✓         | -   | ✓         |
| Tapai singkong daun pisang | -   | ✓         | -   | ✓         |
| Tapai beras ketan          | ✓   | -         | ✓   | -         |

Proses ekstraksi yang baik dapat menghasilkan kandungan saponin yang lebih tinggi karena amilase secara khusus dapat memecah ikatan glikosidik dari polisakarida. Enzim dapat

membantu membebaskan molekul saponin yang terikat pada struktur polisakarida. Peningkatan saponin dalam ekstraksi dari sampel tumbuhan yang mengandung banyak saponin sangat esensial karena dapat menghambat degradasi saponin. Terlebih lagi, sebagian besar saponin memiliki kemampuan untuk mengurangi tegangan permukaan air dan berfungsi sebagai pengemulsi (Chen et al., 2023).

### 3.3 Tanin

Semua sampel berwarna kuning atau tidak terjadi perubahan warna yang berarti tidak adanya tanin (Gambar 1). Uji tanin dilakukan dengan penambahan  $\text{FeCl}_3$ . Ketika ekstrak tapai ditambahkan ke dalam ferriklorida ( $\text{FeCl}_3$ ) terjadi reaksi yang menghasilkan perubahan warna pada larutan tersebut. Reaksi ini dikenal sebagai uji dengan ferriklorida yang sering digunakan untuk mengidentifikasi adanya senyawa fenol dalam sampel termasuk senyawa fenol dalam ekstrak tapai. Reaksi ini melibatkan pembentukan senyawa kompleks antara fenol dalam ekstrak tapai dan ion besi ( $\text{Fe}^{3+}$ ). Hasilnya adalah perubahan warna menjadi ungu atau biru-hijau, tergantung pada konsentrasi fenol dalam sampel. Tetapi, pada pengujian tersebut tidak terjadi perubahan warna yang menandakan tidak adanya tanin. Warna yang lebih intens mengindikasikan kandungan fenol yang lebih tinggi dalam ekstrak tapai (Nugti et al., 2020).



**Gambar 1.** Hasil uji tanin pada tapai

### 3.4 Gula Reduksi

Kadar gula tapai singkong plastik (P1 dan P2) sebesar 11,1% (Tabel 3). Tapai singkong daun pisang (P1) sebesar 11,6%, (P2) sebesar 11,4%. Tapai beras ketan (P1) sebesar 8,8%, (P2) sebesar 8,7%. Hal tersebut terjadi karena makin lama waktu fermentasi, maka total gula akan meningkat sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk proses fermentasi atau perombakan yang dilakukan oleh mikroorganisme untuk mencapai tingkat kemanisan yang diinginkan (Hidayah & Basirun, 2021; Laksito et al., 2020). Selama proses fermentasi, terjadi perombakan karbohidrat menjadi gula sederhana, yaitu glukosa dan fruktosa serta senyawa lainnya yang menimbulkan rasa manis. Selain itu, terjadi proses degradasi komponen pati menjadi dekstrin dan gula yang kemudian menghasilkan alkohol dan asam. Hal tersebut menyebabkan timbulnya rasa manis, alkohol, dan aroma sedikit asam (Hidayah & Basirun, 2021).

**Tabel 3.** Data hasil uji gula reduksi pada tapai

| Sampel                     | Kadar gula (%) |      |
|----------------------------|----------------|------|
|                            | P1             | P2   |
| Tapai singkong plastik     | 11,1           | 11,1 |
| Tapai singkong daun pisang | 11,6           | 11,4 |
| Tapai beras ketan          | 8,8            | 8,7  |

### 3.5 Flavonoid

Tapai singkong plastik (P1 dan P2) memiliki warna hitam pekat, tapai singkong daun pisang (P1 dan P2) memiliki warna hitam pekat, sedangkan tapai beras ketan (P1 dan P2) memiliki warna hitam kecokelatan (Tabel 4). Hal tersebut terjadi karena adanya penambahan senyawa amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Flavonoid merupakan bagian dari senyawa fenol, kondisi ini terjadi karena adanya reaksi dengan basa sehingga memberikan warna yang diakibatkan konjugasi dari gugus aromatik.

**Tabel 4.** Data hasil uji flavonoid 1 pada tapai

| Sampel                     | Warna             |                   |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
|                            | P1                | P2                |
| Tapai singkong plastik     | Hitam pekat       | Hitam pekat       |
| Tapai singkong daun pisang | Hitam pekat       | Hitam pekat       |
| Tapai beras ketan          | Hitam kecokelatan | Hitam kecokelatan |

Campuran ekstra tapai (etanol) dengan amonia ( $\text{NH}_3$ ) encer dan asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) akan menghasilkan reaksi yang kompleks. Reaksi ini melibatkan pembentukan garam amonium sulfat ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) dan kemungkinan terjadinya reaksi-reaksi samping lainnya. Amonium sulfat biasanya digunakan dalam industri sebagai pupuk dan dalam berbagai aplikasi kimia. Reaksinya ini terjadi ketika Amonia ( $\text{NH}_3$ ) akan bereaksi dengan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) untuk membentuk amonium sulfat  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ . Selama reaksi ini, akan ada pelepasan panas yang cukup kuat sehingga menghasilkan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dan gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam jumlah tertentu (Supriyanto, 2017).



**Gambar 2.** Hasil uji flavonoid 2 pada tapai

Hasil pengujian flavonoid 2 semua sampel tidak ada endapan ataupun tidak terjadi perubahan warna (**Gambar 2**). Hal tersebut terjadi karena ketika ekstrak tapai dicampur dengan aluminium klorida ( $AlCl_3$ ), reaksi yang mungkin terjadi adalah pembentukan kompleks hidroksida aluminium yang umumnya disebut sebagai "endapan protein." Hal ini terjadi karena senyawa-senyawa dalam tapai, seperti tanin, dapat berinteraksi dengan aluminium klorida. Reaksi ini dapat terjadi dalam kondisi tertentu, terutama jika tapai mengandung senyawa-senyawa yang dapat mengendap dengan aluminium. Reaksi ini tidak selalu terjadi dalam semua kondisi atau pada semua jenis tapai tergantung pada komposisi kimia tapai yang digunakan (**Barus et al., 2023**).

### 3.6 Kardiak Glikosida

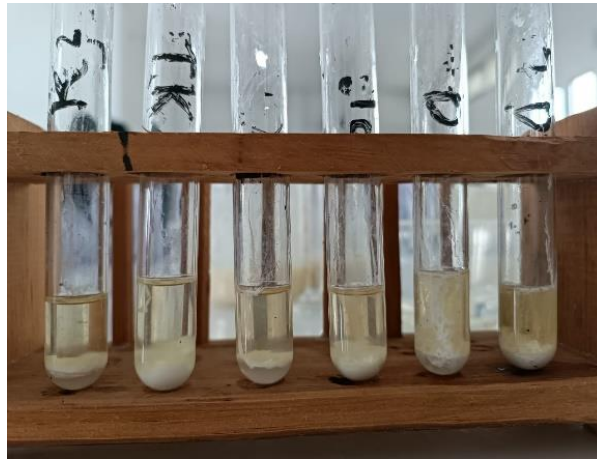
Semua sampel mengendap setelah diberikan larutan  $FeCl_3$  1% dan juga asam sulfat pekat (**Gambar 3**). Kombinasi ekstrak tapai, etanol, asam asetat glasial,  $FeCl_3$ , dan asam sulfat akan menghasilkan serangkaian reaksi kimia yang kompleks. Proses ini dapat melibatkan pembentukan senyawa kompleks, pengendapan senyawa, dan reaksi-reaksi kimia lainnya tergantung pada komposisi dan konsentrasi masing-masing bahan. Campuran yang kompleks, dan hasil akhirnya akan sangat bergantung pada proporsi dan konsentrasi bahan yang digunakan. Sering kali, kombinasi bahan kimia seperti ini digunakan dalam uji kimia atau analisis laboratorium tertentu untuk mengidentifikasi atau mengukur kandungan senyawa tertentu dalam sampel. Dalam hal ini, komponen seperti asam asetat glasial dan  $FeCl_3$  mungkin digunakan untuk menguji keberadaan senyawa fenol atau senyawa tertentu dalam ekstrak tapai (**Handayani et al., 2020**).



**Gambar 3.** Hasil uji kardiak glikosida pada tapai

### 3.7 Sulfur

Semua sampel mengandung sulfur yang ditandai dengan adanya endapan pada dasar tabung reaksi (**Gambar 4**). Uji sulfur yang dilakukan dengan menambahkan plumbum asetat dan NaOH. Masing-masing sampel dilakukan dua kali pengulangan dalam pengujian ini. Ketika NaOH dan Plumbum (Pb) ditambahkan, maka terjadi reaksi yang menghasilkan warna putih dan terbentuk endapan. NaOH berfungsi untuk memisahkan ikatan S sehingga dapat bergabung dengan Pb membentuk  $PbS$  atau endapan. Sedangkan, Pb berperan sebagai penyumbang ion  $Pb^{2+}$  (**Magdalena et al., 2017**).



**Gambar 4.** Hasil uji sulfur pada tapai

#### 4. KESIMPULAN

Tapai beras ketan memiliki saponin tetapi semua sampel tidak memiliki tanin karena tidak terjadi perubahan warna. Kadar gula tapai singkong daun pisang lebih tinggi dari tapai singkong plastik dan tapai beras ketan. Pengujian flavonoid 1 tapai beras ketan memiliki warna hitam kecokelatan, tapai singkong plastik dan tapai singkong daun pisang memiliki warna hitam pekat. Pengujian flavonoid 2 semua sampel tidak ada endapan ataupun tidak terjadi perubahan warna. Pengujian kardiak glikosida semua sampel mengendap setelah diberikan larutan  $\text{FeCl}_3$  1% dan juga asam sulfat pekat. Adanya endapan sulfur yang terindikasi pada dasar tabung reaksi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Agung, N. M., Nugroho, W., & Hasan, H. (2019). Hubungan Kandungan Total Sulphur Terhadap Gross Calorific Value Pada Batubara PT. Carsurin Samarinda. *Jurnal Teknologi Mineral FT UNMUL*, 7 (1), 1–8.
- Barus, A., Tarigan, K., & Kemit, P. (2023). Effect of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Levels On Poly Aluminium Chloride Added To The Water Purification Process At Tirtanadi Deli Tua. *Jurnal Rekayasa, Teknologi Proses Dan Sains Kimia (REPROKIMIA)*, 2(1), 6–11.
- Aziza, N. (2017). Jenis dan Pendekatan Penelitian Penelitian. *Metode Penelitian Kualitatif*, 17, 45–54.
- Azzahra, A., Farhani, N., Syahfitri, W., & Pasaribu, S. F. (2022). Potensi Kandungan Flavonoid Dalam Kayu Bajakah Sebagai Antidiabetes. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 14345-14350. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.4708>
- Berlian, Z., & Aini, F. (2016). Uji kadar alkohol pada tapai ketan putih dan singkong melalui fermentasi dengan dosis ragi yang berbeda. *Jurnal Biota*, 2(1), 106-111.
- Djunaidi, K., Jatnika, H., Ningrum, R. F., & Kabidoyo, W. S. C. (2019). Alat Pendeteksi Dan Monitoring Kematangan Tapai. *Petir*, 12 (2), 222–230. <https://doi.org/10.33322/petir.v12i2.531>
- Fathnur, F. (2019). Uji Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih (*Oryza sativa* L. var *glutinosa* DAN SINGKONG (*Manihot* sp.) Melalui Fermentasi Dengan Dosis Ragi Yang Berbeda. *Jurnal Agrisistem*, 15(2), 89-93.

- Magdalena, P. N. H., Yenie, E., & Elystia, S. (2017). Pemanfaatan Pestisida Nabati Dari Ekstraksi Daun Pandan Wangi Dan Umbi Bawang Putih. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 4(1), 1-7.
- Handayani, S., Purwanti, A., Windasari, W., & Ardian, M. (2020). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kencana Ungu (*Ruellia tuberosa* L.). *Walisongo Journal of Chemistry*, 3(2), 66-70. <https://doi.org/10.21580/wjc.v3i2.6119>
- Hariadi, H. (2022). Analisis zat gizi dan uji organoleptik puding ekstrak kelor sebagai makanan alternatif tinggi flavonoid untuk penderita hipertensi. *Open Science and Technology*, 2(2), 163-171. <https://doi.org/10.33292/ost.vol2no2.2022.71>
- Hidayah, N., & Basirun, B. (2021). Pengaruh Jenis Kemasan Terhadap Sifat Organoleptik Tape Singkong. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 2(1), 101-105. <https://doi.org/10.30812/nutriology.v2i1.1244>
- Ilhami, S. D., & Kusumasari, F. C. (2022). Pemberdayaan Wanita Tani Melalui Produksi Tape Ketan Putih. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 3(2.1 Desember), 1026-1033. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v3i2.1%20Desember.497>
- Chen, B. J., Liu, Y., Yang, K., Li, X., Dong, X., Guan, Y., Ismail, A & Khoo, H. E. (2023). Amylase-assisted extraction alters nutritional and physicochemical properties of polysaccharides and saponins isolated from *Ganoderma* spp. *Food Chemistry: X*, 20, 100913. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2023.100913>
- Laksito, D., Wijaya, R., & Nurfitriani, R. A. (2020). Kadar Laktosa, Gula Reduksi, dan Nilai pH Yoghurt dengan Penambahan Bekatul Selama 15 Hari Penyimpanan Refrigerasi. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 3 (2), 38-43. <https://doi.org/10.25047/jipt.v3i2.1914>
- Muldianah, D., Nurdimayanthi, D. A., Rahmawati, D. S., & Fadhilah, H. (2021). Teknik Isolasi dan Identifikasi Senyawa Glikosida dari Berbagai Tanaman. *PharmaCine: Journal of Pharmacy, Medical and Health Science*, 2 (1), 11-21. <https://doi.org/10.35706/pc.v2i1.5577>
- Ngginak, J., Apu, M. T., & Sampe, R. (2021). Analisis Kandungan Saponin Pada Ekstrak Seratmatang Buah Lontar (*Borassus flabellifer* Linn). *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12 (2), 221. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i2.4451>
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18 (1), 19-29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Nugti, M. A., Cahyani, S. M. D., Latifah, L., & Sugiharto, A. (2020, May). Uji Efektifitas Koagulan Kapur ( $CaO$ ), Ferri Klorida ( $FeCl_3$ ), Tawas ( $Al_2(SO_4)_3$ ) Terhadap Penurunan Kadar  $PO_4$  dan COD Pada Limbah Cair Domestik (Laundry) Dengan Metode Koagulasi [Prosiding]. Proceeding of The 11th University Research Colloquium 2020: Bidang MIPA dan Kesehatan (pp. 345-348).
- Supriyanto, S., Simon, W. B., Rifa'i, M., & Yunianta, Y. (2017). Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica* juss) [Prosiding]. Seminar Nasional Teknologi dan Informatika (SNATIF), 523-529.