

Analisis Kimia Pati Sagu dari Berbagai Pati Lokal

Syifa Fadhilah¹, Siti Nurhalimah²

¹Syifa Fadhilah, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Universitas Djuanda,
syifafa2002@gmail.com

²Siti Nurhalimah, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Universitas Djuanda,
sitinurhalimah@unida.ac.id

ABSTRAK

Salah satu potensi di Indonesia yang dapat dikembangkan sebagai bahan pangan dan bahan baku industri adalah tanaman sagu. Tanaman sagu mudah dibudidayakan dan tidak membutuhkan perlakuan khusus karena memiliki kemampuan tumbuh di lahan marginal. Banyaknya potensi sagu yang dapat diaplikasikan secara luas, maka harus memperhatikan kualitas mutunya. Tujuan kajian ini untuk mempelajari karakteristik mutu kimia pada beberapa sampel pati sagu lokal yang ada di Indonesia. Analisis dilakukan pada parameter kadar air, kadar abu, kadar pati dan derajat keasaman. Analisis kadar air dilakukan dengan metode gravimetri dengan proses pemanasan dalam oven, kadar abu dengan metode gravimetri dengan proses pengabuan dalam tanur, kadar pati dengan metode luff-schoorl sedangkan derajat keasaman dengan metode titrasi. Hasil menunjukkan bahwa dari parameter kadar air, pada sampel Sukabumi, Udang dan Pekanbaru belum memenuhi syarat mutu SNI 3729:2008, namun untuk parameter kadar abu, kadar pati dan derajat keasaman dari keenam sampel telah memenuhi persyaratan mutu SNI 3729:2008.

Kata Kunci: pati sagu, mutu kimia, kuantitatif

PENDAHULUAN

Tanaman sagu merupakan salah satu tanaman penghasil pati dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan maupun bahan baku industri (Candra, 2022). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3729:2008 tepung sagu adalah pati yang diperoleh dari pengolahan empulur pohon sagu (*Metroxylon sp.*) yang bersih dan baik. Tepung sagu harus memenuhi syarat mutu, antara lain memiliki bentuk serbuk halus, berbau normal, berwarna khas sagu yaitu putih, memiliki rasa normal, tidak terdapat benda asing, tidak adanya serangga dan jenis pati lain selain pati sagu. Syarat kehalusan 95%, kadar air maksimal 13%, kadar abu maksimal 0,5%, kadar pati

minimal 65%, kadar serat kasar maksimal 0,5% dan derajat asam maksimal 4,0 ml NaOH 1 N/100 g.

Kandungan yang ada pada pati sagu yaitu amilosa sekitar 27% dan 73% amilopektin. Kandungan amilosa dan amilopektin tersebut akan mempengaruhi sifat pati. Jika kandungan amilosa tinggi, pati cenderung kering, tidak terlalu lengket dan dapat menyerap air lebih banyak atau bersifat higroskopis (Florentia, 2019). Potensi produksi sagu di Indonesia diperkirakan sebesar 2 juta ton per tahun. Selain itu, tanaman sagu dapat dibudidayakan dengan mudah dan tidak memerlukan perlakuan khusus karena memiliki kemampuan tumbuh di lahan marginal. Dengan demikian, tanaman sagu menjadi salah satu sumber pati andalan pada masa depan. Banyaknya potensi penggunaan sagu yang dapat diaplikasikan secara luas dalam industri pangan, kita perlu memperhatikan kualitas bahan makanan dan kaitannya dengan kebutuhan obyektif teknologi pengolahan dan nilai gizinya. Untuk mengetahui kualitas pati sagu yang baik, dapat dilakukan analisis sifat mutu kimia pada sampel pati sagu lokal dengan beberapa parameter seperti uji kadar air, kadar abu, kadar pati dan derajat keasaman sesuai dengan prinsip dan prosedur kerja dari Standar Nasional Indonesia (SNI) 3729:2008 tentang syarat mutu tepung sagu.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam analisis ini adalah pati sagu dari berbagai merk lokal yang berasal dari daerah berbeda. Adapun bahan-bahan untuk pengujian kimia adalah asam klorida (HCl 3%), natrium hidroksida (NaOH 20%), asam asetat pekat, indikator fenolftalein (pp), larutan luff-schoorl, larutan kalium iodida (KI 20%), larutan asam sulfat (H₂SO₄ 25%), larutan natrium tiosulfat (Na₂S₂O₃ 0,1 N), larutan kanji 0,5%, alkohol 95% netral, dan larutan standar NaOH 0,1 N.

Alat yang digunakan dalam analisis ini adalah cawan porselen, desikator, timbangan analitik, tang krusibel, oven, tanur listrik, erlenmeyer 500 ml, pH meter, kertas pH, pendingin tegak, corong, kertas saring, batang pengaduk, pipet gondok 10 ml dan 25 ml, pemanas listrik, *stopwatch*, gelas ukur, buret dan pipet tetes.

Cara Kerja

Analisis Kadar Air

Pengujian kadar air pati sagu dilakukan menggunakan metode gravimetri dengan proses pemanasan di dalam oven. Prinsip metode oven adalah kehilangan berat yang terjadi pada pemanasan dengan suhu 130°C selama 1 jam. Ditimbang cawan porselen yang telah dipanaskan di dalam oven selama ± 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama ± 30 menit, setelah itu ditimbang sebagai bobot cawan kosong. Sampel ditimbang 2 gram, dimasukkan ke dalam cawan kosong yang telah ditimbang dan diketahui bobotnya. Setelah itu, dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $130^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam. Setelah pemanasan dalam oven, cawan dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai bobot akhir sampel.

Analisis Kadar Abu

Pengujian kadar abu pati sagu dilakukan dengan metode gravimetri yang merupakan analisis kuantitatif berdasarkan pada pengukuran bobot suatu unsur atau senyawa tertentu yang biasanya digunakan untuk menentukan total mineral pada bahan. Prinsipnya adalah pemanasan di dalam tanur dengan suhu 550°C , zat-zat organik diuraikan menjadi air dan CO_2 , sedangkan zat-zat anorganik yang tertinggal dihitung sebagai kadar abu. Ditimbang cawan porselen yang telah dipanaskan selama 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit. Sampel ditimbang 2 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya. Setelah itu, diabukan dalam tanur pada suhu $550^{\circ}\text{C} \pm 10$ selama 6 jam sampai

berwarna putih atau kelabu. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai bobot akhir.

Analisis Kadar Pati

Pengujian kadar pati dilakukan dengan metode luff-schoorl. Prinsipnya adalah hidrolisis pati menjadi monosakarida yang dapat mereduksikan Cu^{2+} menjadi Cu, kelebihan Cu dapat dititar secara iodimetri. Sampel ditimbang 1 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml, kemudian dilarutkan dalam 150 ml larutan HCl 3%, setelah itu dipanaskan selama 2 jam 30 menit menggunakan pendingin tegak dengan suhu sekitar 200 - 250°C. Kemudian didinginkan dan dilakukan pengecekan pH suhu sampel hingga mencapai pH 7 dengan menambahkan beberapa tetes NaOH 20% dan indikator pp sampai berwarna merah muda dan diasamkan sedikit menggunakan HCl 3% agar suasana larutan sedikit asam dan mencapai pH 7. Dilakukan juga untuk penentuan blanko, yaitu dicampurkan 25 ml larutan luff schoorl dan 25 ml akuades. Kemudian dipanaskan selama 13 menit yang dihitung pada saat mulai mendidih kemudian didinginkan. Setelah itu, ditambahkan 25 ml H_2SO_4 25% dan 10 ml larutan KI 20% dan segera titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N. Penambahan indikator kanji 0,5% dilakukan pada saat titrasi berlangsung. Titrasi dilakukan sampai berubah warna dari ungu menjadi putih keruh.

Analisis Derajat Keasaman

Pengujian derajat keasaman pati sagu dilakukan menggunakan metode titrasi. Prinsipnya adalah pelarutan asam organik dalam sampel dengan menggunakan pelarut organik tertentu (alkohol 95% netral) yang dilanjutkan dengan titrasi menggunakan larutan basa (NaOH atau KOH). Ditimbang sampel 10 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Setelah itu ditambahkan 25 ml alkohol 95% netral kemudian ditambahkan 3 – 5 tetes indikator pp dan dititrasi dengan larutan standar NaOH 1 N hingga berubah warna merah muda, dipertahankan selama 15 detik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Pati Sagu

No.	Nama Sampel	Rata-rata (%)		Rata-rata (mL 1 N/100 g)	
		Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Pati	Derajat Keasaman
1.	Metro 1	10,48	0,17	83,83	1,08
2.	Metro 2	10,22	0,12	83,9	1,61
3.	Papua	12,15	0,47	86,67	1,41
4.	Sukabumi	16,20	0,62	81,81	1,61
5.	Udang	15,71	0,31	83,41	1,23
6.	Pekanbaru	14,61	0,25	83,53	1,16

Pengujian sampel pati sagu dianalisis kimia diantaranya analisis kadar air, kadar abu, kadar pati dan derajat keasaman. Sampel yang dianalisis yaitu Metro 1, Metro 2, Papua, Sukabumi, Udang, dan Pekanbaru yang berasal dari daerah yang berbeda-beda. Prosedur pada saat sampel diterima melalui beberapa pengujian seperti diuji koding terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian mikrobiologi, lalu dilakukan pengujian kimia dan pengujian terakhir yaitu pengujian fisik dan uji organoleptik yang mengikuti prosedur kerja sesuai acuan SNI 3729:2008 tentang syarat mutu tepung sagu.

1. Analisis Kadar Air

Penentuan analisis kadar air bahan pangan didasarkan pada penimbangan berat bahan. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi penampilan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi penerimaan dan daya tahan bahan

makanan (Winarno, 2002). Pengukuran kadar air dalam bahan pangan dapat ditentukan dengan metode Pengeringan (*thermogravimetri*), metode Destilasi (*thermovolumetri*) serta metode Fisis dan Kimiawi (*Karl fischer method*). Akan tetapi, dalam menentukan kadar air dalam bahan pangan seringkali dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven suhu 105 °C – 1100 °C selama 3 jam atau sampai diperoleh berat konstan (Daud Ahmad *et al.*, 2019).

Berdasarkan data analisis kadar air yang terdapat dalam Tabel 1. Menunjukkan bahwa hasil uji kadar air pada pati sagu memiliki rata-rata yang berkisar antara 10% - 16%. Dari keenam sampel yang dianalisis, kadar air tertinggi yaitu pada sampel sagu Sukabumi dengan rata-rata 16,12% sedangkan kadar air yang paling rendah yaitu pada sampel sagu Metro 2 dengan rata-rata 10,22%. Pada sampel Sukabumi, Udang dan Pekanbaru menghasilkan kadar air yang cenderung lebih tinggi apabila dibandingkan dengan sampel Metro 1, Metro 2 dan Papua. Sampel pati sagu yang memiliki kadar air tinggi sampel cenderung bersifat sedikit agak basah sehingga kandungan air pada pati sagu tersebut juga tinggi. Berbeda dengan sampel pati Metro 1 dan Metro 2 yang memiliki karakteristik sampel cenderung lebih kering. Pada keenam sampel yang dianalisis menunjukkan bahwa kadar air pada beberapa sampel yang dihasilkan tidak memenuhi syarat mutu SNI yang menyebutkan bahwa maksimal kadar air pada tepung sagu yaitu 13%. Hal ini bukan berarti pati sagu tersebut tidak bermutu baik. Dalam analisis kadar air pada bahan pangan, terdapat beberapa faktor atau perlakuan yang harus diperhatikan saat melakukan pengujian, karena dapat mempengaruhi hasil persentase kadar air. Menurut Augustyn *et al.* (2017) hal-hal yang dapat mempengaruhi kadar air pati ialah dapat berasal dari jenis bahan, kondisi lingkungan tumbuh pada setiap tanaman berbeda, dan iklim.

2. Analisis Kadar Abu

Penentuan kadar abu didasarkan pada pengabuan yang dilakukan di dalam tanur pada suhu 550°C. Zat-zat organik diuraikan menjadi air dan CO₂, sementara zat-zat anorganik yang tertinggal dihitung sebagai kadar abu. Menurut Hartanto (2012) pengabuan yang dilakukan pada suhu 550°C dapat menguraikan zat-zat organik dalam tepung seperti protein, minyak dan pati, sehingga akan terbakar dan hanya meninggalkan sisa bahan anorganik berupa abu. Di dalam bahan pangan, sekitar 96% kandungannya merupakan bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral makro dan mikro (Suriyanto *et al.*, 2015). Abu terdiri dari natrium (Na), kalium (K), kalsium (Ca), dan silikat (Si). Semua pati komersial dari sereal dan umbi-umbian mengandung sejumlah kecil garam anorganik yang dapat berasal dari bahan itu sendiri atau dari air selama pengolahan (Wijayanti, 2007).

Dalam industri pangan, pengukuran kadar abu sangat penting dilakukan untuk mengevaluasi kualitas produk, menentukan jenis bahan yang digunakan, menilai parameter nilai gizi makanan, serta memperkirakan kandungan dan keaslian bahan yang digunakan (Fikriyah, 2021). Menurut Tahar (2017) semakin tinggi kadar abu suatu bahan pangan maka semakin buruk kualitas dari produk tersebut. Karena penentuan kadar abu pada suatu bahan pangan dapat menentukan kandungan nutrisi pada produk tersebut, apabila kadar abu pada bahan pangan melebihi batas yang diizinkan, hal ini dapat berdampak negatif pada kesehatan tubuh.

Pada keenam sampel pati sagu yang dianalisis, didapatkan hasil rata-rata kadar abu pati sagu yang berkisar antara 0,12% - 0,62%. Kadar abu tertinggi yaitu pada sampel Sukabumi menghasilkan 0,62% sedangkan kadar abu terendah yaitu pada sampel Metro 2 menghasilkan 0,12%. Kadar abu yang tinggi mengindikasikan bahwa kandungan mineral dalam sampel juga tinggi.

Kandungan mineral yang berlebihan dalam bahan pangan tidak dianjurkan, oleh karena itu batas maksimum kadar abu harus ditetapkan (Antary *et al.*, 2013). Kadar abu tertinggi pada sampel Sukabumi dengan rata-rata yaitu 0,67%, hal ini dapat dikatakan bahwa hasil pengujian pada sampel Sukabumi belum memenuhi syarat mutu SNI yang menyatakan bahwa maksimal kadar abu pada tepung sagu yaitu 0,5%. Dari kelima sampel lainnya, menghasilkan kadar abu yang dibawah batas maksimal SNI dengan rentang rata-rata yaitu 0,12% - 0,47%.

Dalam analisis kadar abu, faktor-faktor seperti jenis bahan, cara pengabuan, lama waktu pengabuan, serta suhu yang digunakan sangat mempengaruhi persentase hasil kadar abu (Sudarmadji *et al.*, 1997). Menurut Desrosier (1988), semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka kadar abu yang dihasilkan semakin meningkat. Namun, apabila suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi, maka akan lebih sedikit komponen abu pada bahan yang mengalami penguraian sehingga kadar abu yang dihasilkan cenderung kecil.

3. Analisis Kadar Pati

Pada analisis kadar pati dilakukan menggunakan metode Luff-schoorl. Prinsip dari metode ini adalah Iodometri, yaitu proses titrasi terhadap iodium (I_2) bebas dalam larutan (Nelson, D, 2013 : 819). Berdasarkan data analisis kadar pati yang dapat dilihat pada Tabel 1. Menunjukkan rata-rata hasil uji kadar pati pada keenam sampel pati sagu berkisar antara 81% - 86%.

Sampel Metro 1 menghasilkan rata-rata kadar pati sebesar 83,83%, sampel Metro 2 menghasilkan rata-rata sebesar 83,9%. Hasil dari kadar pati Metro 1 dan Metro 2 menunjukkan hasil rata-rata yang sama yaitu sebesar 83%. Sampel Papua menghasilkan rata-rata kadar pati sebesar 86,67%, sampel Sukabumi sebesar 81,81%, sampel Udang sebesar 83,41% sedangkan pada sampel Pekanbaru sebesar 83,53%. Kadar pati tertinggi yaitu pada sampel Papua yang menghasilkan rata-rata kadar pati sebesar 86,67% sedangkan kadar pati terendah yaitu pada sampel

Sukabumi yang menghasilkan rata-rata sebesar 81,81%. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa untuk keenam sampel yang diuji menghasilkan persentase kadar pati yang telah memenuhi syarat mutu SNI yang menyebutkan bahwa maksimal kadar pati tepung sagu yaitu 65%. Kadar pati yang diperoleh pada keenam sampel pati sagu berbeda-beda, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh jenis sampel pati sagu yang berasal dari daerah yang berbeda, sehingga cara pengolahannya juga berbeda. Pengolahan yang terlalu lama dan rumit menghasilkan tepung yang memiliki kadar pati yang tidak terlalu tinggi.

4. Analisis Derajat Asam

Analisis derajat asam tepung sagu dilakukan untuk mengetahui tingkat kerusakan tepung sagu. Umumnya, kerusakan biologi yang ditunjukkan oleh adanya produk asam-asam organik yang menyebabkan kemasaman, serta perubahan warna menjadi tidak putih dan tidak menarik lagi. Pembentukan asam biasanya disebabkan oleh jenis bakteri seperti *Lactobacillus*, *Acinebacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Microrocci*, *Clostridium* dan *Enterococci* (Margino *et al.*, 2009).

Berdasarkan hasil yang terdapat pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa hasil pengujian derajat asam pada sampel pati sagu menghasilkan rata-rata berkisar 1,08 mL 1 N/100 g hingga 1,61 mL 1 N/100 g. Pada sampel Metro 1 didapat hasil bilangan asam dengan rata-rata sebesar 1,08 mL 1 N/100 g, sampel Metro 2 sebesar 1,61 mL 1 N/100 g, sampel Papua sebesar 1,41 mL 1 N/100 g, sampel Sukabumi sebesar 1,61 mL 1 N/100 g, sampel Udang sebesar 1,23 mL 1 N/100 g, sedangkan sampel Pekanbaru sebesar 1,16 mL 1 N/100 g. Secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa bilangan asam tertinggi yang dihasilkan yaitu pada sampel metro 2 dan sukabumi yang menunjukkan rata-rata sebesar 1,61 mL 1 N/100 g, sedangkan bilangan asam terendah yang dihasilkan yaitu yaitu pada sampel metro 1 yang menghasilkan rata-rata sebesar 1,08 mL 1 N/100 g. Hasil pengujian derajat keasaman menunjukkan pada ulangan pertama dengan ulangan kedua yang

cukup jauh berbeda nilainya. Menurut Sukina *et al.* (2016) bentuk tepung dapat mempengaruhi hasil dari derajat asam. Kondisi sampel yang diuji memiliki karakteristik yang berbeda yaitu terdapat sampel yang basah dan kering. Bentuk sampel basah adalah media yang ideal untuk pertumbuhan mikroba, karena umumnya mengandung kadar air yang cukup tinggi. Hal ini berkaitan dengan aktivitas air atau air bebas yang mampu membantu aktivitas pertumbuhan mikroba dan aktivitas reaksi-reaksi kimiawi pada bahan pangan. Sehingga bahan pangan dengan nilai *Aw* (*activity water*) yang cenderung akan cepat mengalami kerusakan, yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba pembusuk maupun terjadinya reaksi kimia seperti oksidasi dan reaksi enzimatik (Sukina *et al.*, 2016). Derajat asam pada tepung mencerminkan keberadaan mikroba dalam tepung tersebut. dengan demikian, semakin tinggi nilai derajat asam, semakin besar pula tingkat kerusakan pada tepung sagu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kimia yang meliputi parameter kadar air, kadar abu, kadar pati dan derajat keasaman pada keenam sampel pati sagu lokal didapatkan hasil pengujian kadar air dengan rata-rata berkisar 10,22% hingga 16,20%, kadar abu dengan rata-rata berkisar 0,12% hingga 0,62%, kadar pati dengan rata-rata berkisar 81,81% hingga 86,67% sedangkan untuk hasil derajat keasaman menghasilkan rata-rata berkisar antara 1,08 mL 1 N/100 g hingga 1,61 mL 1 N/100 g. Pada pengujian kadar air sampel Sukabumi, Udang dan Pekanbaru menghasilkan kadar air yang melebihi syarat mutu SNI 3729:2008 yaitu 13%. Kemudian pada pengujian kadar abu, kadar pati dan derajat keasaman untuk keenam sampel pati sagu mendapatkan hasil pengujian yang telah memenuhi syarat mutu SNI 3729:2008.

REFERENSI

- Antary, P. S., Ratnayani, K., & Laksmiwati, A. (2013). Nilai Daya Hantar Listrik, Kadar Abu, Natrium, dan Kalium Pada Madu Bermerk di Pasaran dibandingkan dengan Madu Alami (Lokal). *Jurnal Kimia*, VII(2), 172-180.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemis. Washington DC.
- Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D., & Dahoklory, M. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf (Modified Cassava Flour). *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 52–58. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.52>.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2008). SNI 3729:2008 tentang syarat mutu tepung sagu. Badan Standardisasi Nasional Jakarta.
- Candra, Z. (2022). Analisis Mutu Fisik Pati Sagu (*Metroxylon sp*) dengan Lama Pengeringan yang Berbeda [skripsi]. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Daud, A., Suriati, & Nuzulyanti. (2019). Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Lutjanus*, XXIV(2), 11-16.
- Desrosier, N. W. (1998). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Du, C., Jiang, F., Jiang, W., Ge, W., & Du, S. 2020. Physicochemical and structural properties of sago starch. *International Journal of Biological Macromolecules*, 164, 1785-1793.
- Florentia, S. (2019). Karakteristik Fisiko-Kimiawi dan Sensori Bakso Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Tepung Sagu (*Metroxylon rumphii Mart*) dari Kabupaten Asmat (Papua) [skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata.

- Fikriyah, Y. U., & Nasution, R. S. (2021). Analisis Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Teh Hitam Yang Dijual di Pasaran Dengan Menggunakan Metode Gravimetri. *Jurnal Amina*, III(2), 50-54.
- Haryanto, B., & Pangloli, P. (1992). *Potensi dan pemanfaatan sagu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Henderson, M., & Perry, M. (1976). *Agricultural Process Engineering*. USA: Te AVI Publishing Company Inc., Wesport, Connecticut.
- Ifmaily. (2018). Penetapan Kadar Pati Buah Sukun (*Artocarpus altilis L*) dengan Metode Luff Schoorl. *Chempublish Journal*, III(1), 1-10.
- Lilik, V. A. (2019). Aplikasi Tepung Sagu (*Metroxylon rumphii Mart*) Sebagai Bahan Pengikat dalam Pembuatan Kerupuk Ikan Gabus (*Channa striata*) [skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Margino, S. (2009). Pengembangan Pati Sagu Indonesia: Kajian Kerusakan dan Pemanfaatan untuk Produksi Bioplastik, Laporan Akhir Hasil Penelitian Hibah Pascasarjana Tahun Anggaran 2009. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Nelson, D. (2013). *Lehninger Principles of Biochemistry, 6th ed., W.H. Freeman and Company*.
- Rahayu, D. (2002). Teknologi Diversifikasi Pengolahan Tepung Ubi Jalar Dalam Rangka Pengembangan Pangan Lokal. Yogyakarta.
- Santoso, A. D. (2017). Potensi dan Kendala Pengembangan Sagu Sebagai Bahan Pakan, Pangan, Energi dan Kelestarian Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, X(2), 51-57.
- Setyabudi, A. (2013). Pengembangan Mie Glosor Instan dari Tepung Sagu Aren dengan Substitusi Tepung Labu Kuning Sebagai Alternatif Diversifikasi Pangan [skripsi]. IPB. Bogor
- Sudarmadji, S. B. (1997). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sukina Balaka, R. O. (2016). Derajat Asam Tepung Sagu yang Dijual di Pasar

Tradisional Kecamatan Mandonga Kota Kendari. *Jurnal Gizi Ilmiah*, III(2), 23-26.

Surianto, Ali, A., & Harun, N. (2015). Mutu Pati Sagu yang Dihasilkan Melalui Proses Perendaman dan Pengadukan Empulur Sagu. *Jurnal Online Mahasiswa*, II(1), 1-11.

Tahar, N. F. (2017). Penentuan Kadar Protein Daging Ikan Terbang (*Hyrundichthys oxycephalus*) Sebagai Substitusi Tepung dalam Formulasi Biskuit. *Jurnal Farmasi*, V(36), 251-257.

Winarno. (1997). Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.