**PENGARUH TINGKAT PENYOSOHAN DAN JENIS BERAS TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN TINGKAT KESUKAAN TAPE BERAS PROBIOTIK**

**Andre Riandi, Wisnu Adi Yulianto**

**INTISARI**

Tape merupakan makanan selingan yang cukup populer di Indonesia. Bahan baku pembuatan tape ketan terutama tersusun oleh pati. Harga beras ketan yang biasa digunakan pembuatan tape lebih mahal, dibandingkan dengan varietas beras lain yang berharga lebih murah, misalnya beras mentik wangi dan IR 64. Peningkatan mutu tape beras dapat dilakukan dengan penyosohan beras, bertujuan untuk mengurangi kandungan lemak pada beras. Potensi tape sebagai makanan kesehatan atau pangan fungsional dapat dilakukan dengan penambahan bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum* yang sudah diketahui sebagai bakteri probiotik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras terhadap sifat fisik, kimia, jumlah yeast, BAL dan tingkat kesukaan panelis.

Pembuatan tape beras ketan, beras mentik wangi dan beras IR 64 dilakukan dengan penyosohan beras sebanyak 1 kali, 2 kali dan 3 kali. Tape beras yang dihasilkan dianalisa kadar air, kadar gula reduksi, kadar alkohol, pH, jumlah *yeast*, jumlah BAL dan kesukaan. Uji tingkat kesukaan meliputi warna, aroma, kelengketan, tekstur, rasa dan keseluruhan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial. Hasil yang diperoleh dilakukan analisa varian pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat beda nyata pada masing-masing perlakuan dilanjutkan uji *Duncan Multiple Range Test*.

Hasil penelitian menunjukan bahwa penyosohan beras sebanyak 1 kali, 2 kali dan 3 kali dan jenis beras mempengaruhi kadar air dan gula reduksi tape beras probiotik yang dihasilkan, serta tingkat kesukaan panelis. Penyosohan beras mempengaruhi kadar alkohol, sementara jenis beras mempengaruhi derajad keasaman tape beras probiotik yang dihasilkan. Tape beras yang paling disukai panelis yaitu dengan menggunakan beras mentik wangi dengan penyosohan 2 kali. Tape tersebut memiliki kadar air 59,78%, kadar gula reduksi 18,76%, kadar alkohol 0,86%, pH 5,15, jumlah yeast 6,2x106 CFU/g dan jumlah BAL 2,1x108 CFU/g.

Kata kunci : Beras ketan, mentik wangi, IR 64, tape probiotik

**PENDAHULUAN**

Tape merupakan makanan selingan yang cukup populer di Indonesia. Pada dasarnya ada dua tipe tape, yaitu tape ketan dan tape singkong. Bahan baku pembuatan tape ketan yaitu beras ketan putih, apabila dilihat dari komposisi kimiawinya diketahui bahwa karbohidrat penyusunnya adalah pati. Ditinjau dari harga beras, beras ketan memiliki harga yang cukup tinggi dibandingkan varietas beras lain. Oleh karena itu perlu dicari bahan baku alternatif lain yang harganya relatif murah, yaitu dengan mengganti beras ketan dengan beras biasa yang juga mengandung pati.

Beras ketan memiliki kandungan amilopektin sekitar 88-89%. Sedangkan menurut Sari (2020), beras mentik wangi memilik kandungan amilopektin sekitar 53-61% dan beras IR 64 memiliki kandungan amilopektin sekitar 59-60%. Beras mentik wangi dan IR 64 ini biasanya banyak beredar di pasaran dan dikonsumsi. Harga dari kedua varietas beras tersebut, terbilang cukup terjangkau dan lebih murah apabila dibandingkan dengan beras ketan.

Mutu tape diukur dari warna, bau, rasa dan tekstur. Agar tape beras memiliki mutu yang baik terutama pada warna dan bau yang khas, kita dapat melakukan penyosohan beras yang bertujuan untuk mengurangi kandungan lemak pada beras dan membuat beras lebih putih bersih. Makanan yang banyak mengandung lemak akan mengalami kerusakan, yang utama adalah timbul bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Menurut penelitian Karim (2002), semakin tinggi derajat sosoh maka kandungan lemak semakin menurun. Kandungan lemak beras yang digiling selama 5 detik adalah 0,98% dan berkurang menjadi 0,13% ketika disosoh selama 40 detik. Rahmat (2010), menyatakan semakin tinggi derajat penyosohan makin putih warna beras giling yang dihasilkan.

Meningkatkan potensi tape ketan sebagai makanan kesehatan atau pangan fungsional maka pembuatan tape beras tersebut dapat ditambahankan bakteri asam laktat (BAL) yang telah diketahui sebagai bakteri probiotik yang terdapa di dalam tape yaitu jenis bakteri *Lactobacillus plantarum*, yang diperoleh dari Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM Dad-13 2x1010 CFU/g.

Probiotik menurut FAO/WHO (2001) adalah mikroorganisme hidup yang masuk dalam jumlah yang cukup sehingga dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inang. Jumlah yang cukup yang dimaksud oleh FAO/WHO (2001) ini adalah 106-108cfu/g dan diharapkan dapat berkembang menjadi 1012cfu/ g di dalam kolon, tahan pada pH 2 di dalam lambung dan tahan terhadap garam empedu.

Oleh karena itu maka penelitian ini akan mempelajari pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan tape beras probiotik.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tape beras yaitu beras ketan, beras, mentik wangi dan IR 64 yang diperoleh dari petani Sleman. Bahan lain yang digunakan dalam pembuatan tape beras yaitu gula pasir, CMC sebagai penstabil, ragi tape merek NKL dan bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* yang diperoleh dari Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM Dad -13 2x1010 CFU/g. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu Pb-asetat, *reagen Nelson*, Arseno Molibdat, K2CO3, K2C2O7, H2SO4, dan Cu2O. Bahan yang digunakan untuk analisa jumlah *yeast* yaitu media *Pepton Glucose Yeast Extract* (PGY) dan analisa jumlah BAL media MRS, CaCO3.

**Alat**

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan tape beras meliputi kompor, panci, dandang, sendok, baskom, nampan dan cup gelas sebagai wadah tape yang difermentasi. Peralatan analisa yang digunakan yaitu spektrofotometer, oven, incubator, desikator, vortex, sentrifuse, pH meter, waterbath, tabung reaksi, gelas ukur, erlanmeyer, pipet tetes, cawan petri, cawan timbang, gelas beker, corong, labu ukur, pipet volumetric, rak tabung, bunsen, kertas saring, penjepit dan neraca analitik.

**Jalannya Peneliti**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap meliputi pembuatan starter BAL, penyosohan beras, pembuatan tape beras dan pengujian sifat fisik, kimia serta sensoris pada produk yang dihasilkan. Rancangan ini disajikan pada Gambar 1 dan 2.

1. Pembuatan starter BAL

Tahapan pertama ditimbangpepton sebanyak 1 gram, yeast ekstrak 1 gram dan glukosa3 gram. Selanjutnya dimasukan kedalam erlenmeyer ditambahkan 100 ml aquadest diseterilisai. Setelah itu ditambahkan 1 gram BAL *Lactobacillus plantarum* 2x1010 larutan digojok hingga homogen. Kemudian ditutup menggunakan kapas diinkubasi selama 18 jam dengan suhu 420C. Setelah 18 jam bakteri dipanen dimasukan ke dalam kuvet divortek, selanjutnya di sentrifuse untuk memisahkan biakan bakteri *Lactobacillus plantarum* dengan media PGA. Kemudian setelah terpisah diambil bakteri tersebut dimasukan kedalam erlenmeyer dan ditambah 100 ml aquadest gojok hingga homogen. Kemudian bakteri *Lactobacillus plantarum* siap disuplementasikan ke tape beras.

2. Pembuatan tape beras

Pembuatan tape beras ini mengacu pada penelitian (Azzahra, 2018). Prosedur pembuatan tape beras ini dilakukan berdasarkan prosedur pembuatan tape beras ketan. Hal ini dilakukan agar perlakuan yang diberikan pada pembuatan tape beras sama dengan perlakuan yang diberikan pada pembuatan tape ketan.

Tahap pertama dalam pembuatan tape beras yaitu beras yang sudah dipilih dan disiapkan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran. Beras dicuci bersih kemudian direndam selama 6 jam. Setelah direndam selama 6 jam, beras dikukus selama 45 menit atau hingga kondisi beras setengah matang dihitung saat uap air mulai terpenenetrasi kedalam bahan. Setelah itu api dikecilkan dan nasi dikaru kemudian siram menggunakan air hangat dengan suhu 500C sebanyak 120 ml dan tambahkan gula pasir yang dilarutkan dalam air sebanyak 5% (b/b). Dikukus kembali hingga masak atau selama 45 menit. Beras yang sudah masak didinginkan menggunakan suhu kamar. Kemudian inokulasi dengan ragi tape NKL sebanyak 0,2% (b/b) serta suplementasi biomassa *Lactobacilus plantarum* sebanyak 10 ml. aduk hingga tercampur rata. Penambahan CMC dilakukan setelah dilakukan peragian dengan konsentrasi penambahannya 1% dengan cara mencampurkanya hingga rata. Setelah dilakukan penambahan CMC selanjunya pindahkan kedalam wadah toples dan tutup menggunakan kain bersih, kemudian fermentasi selama 3 hari. Fermentasi dilakukan hingga tape memiliki teksur yang lunak dan berair, berwarna putih kekuningan, memiliki rasa manis asam dan beraroma alkohol menggunakan suhu kamar. Tahap penelitian secara jelas dapat dilihat pada Gambar 2.

Beras (ketan, mentik wangi dan IR 64).

Penyosohan II kali

Penyosohan I kali

Penyosohan III kali

Beras

Ketan : PI, PII dan PIII

Mentik : PI, PII dan PIII

IR 64 : PI, PII dan PIII

**Gambar 1. Diagram Alir Penyosohan Beras Ketan, Mentik Wangi dan IR 64.**

**Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Tape Beras**

Beras ketan, mentik wangi dan IR 64

(P1, P2 dan P3)

200 g

Perendaman

( 6 jam)

Inokulasi

Pengukusan I

(45 menit)

Pendinginan

(suhu kamar selama 2 jam)

Pengaruan

Pengukusan II

(45 menit)

Nasi

Penambahan CMC

(1%b/b)

Fermentasi

(suhu kamar selama 3 hari)

Tape Beras

Analisa:

1. Kimiawi : Kadar alkohol, Kadar gula reduksi, kadar air dan pH.
2. Analisa jumlah *yeast* dan BAL
3. Uji kesukaan : Warna, Aroma, Tekstur, kelengketan, Rasa dan Keseluruhan.

Air bersih

Air bersih

Air kotor

Air kotor

Penambahan ragi (0,2% b/b)

dan BAL 2x1010 0,025 ml/g

Air hangat 70 ml

(T=500C) dan gula (5%)

Air hangat 50 ml

**HASIL DAN PEMAHASAN**

1. **Kadar Air**

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Hasil uji statistik menunjukan bahwa pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras, terdapat interaksi diantara keduanya dan berpengaruh nyata (P<0,05) pada tingkat penyosohan dan jenis beras terhadap kadar air tape beras yang dihasilkan. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 7, menunjukan bahwa kadar air tertinggi pada jenis beras dengan amilopektin tinggi yaitu beras ketan dengan penyosohan 3 kali sebesar 64,03% sedangkan kadar air terendah pada jenis beras dengan amilopektin rendah yaitu beras IR 64 dengan penyosohan 1 kali sebesar 56,41%. Menurut penelitian Putri (2007), menyatakan kadar air tape beras ketan setelah fermentasi 3 hari sebesar 59,17%.

Tabel 7. Hasil Analisa Kadar Air (%)wb Tape Beras Ketan, Beras Mentik Wangi dan beras IR 64 dengan Tingkat Penyosohan yang Berbeda.

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Beras | Tingkat Penyosohan |
| 1 kali | 2 kali | 3 kali |
| Ketan | 60,88d | 62,28e | 64,03f |
| Mentik Wangi | 57,53b | 59,78c | 62,20e |
| IR 64 | 56,41a | 59,17c | 60,67d |

Keterangan

\*Notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan nyata (P<0,05) pada kolom yang sama

\*Nilai merupakan rerata dari dua ulangan analisa dan dua percobaan

Berdasarkan Tabel 7, menunjukan semakin tinggi tingkat penyosohan beras maka semakin tinggi juga kadar air tape beras yang dihasilkan. Menurut Dhillon (2014), Beras sosoh memiliki kemampuan untuk menyerap air pada tingkat yang lebih cepat dari pada beras pecah kulit karena semua lapisan pelindung dihilangkan selama penggilingan (penyosohan). Ini menyebabkan bagian endosperm beras sosoh bisa menyerap lebih banyak uap air. Beras pecah kulit dilindungi lapisan lemak yang tidak memungkinkan masuknya air kedalam biji (endosperm) sehingga memiliki tingkat penyerapan air yang rendah. Menurut Winarno (1984), peningkatan kadar air selama proses fermentasi disebabkan karena terjadinya proses hidrolisis yaitu terjadi penguraian karbohidrat menjadi glukosa dan selanjutnya menghasilkan air dan energi.

 Pada jenis beras semakin tinggi kadar amilopektin beras maka kadar air yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan pada beras beramilopektin tinggi lebih kuat mengikat air memiliki sifat beras yang lembut dan pulen ketika dimasak, dibandingkan dengan beras beramilopektin rendah yang lebih pera ketika dimasak. Daya serap air dipengaruhi oleh komposisi pati di dalam pangan (Heti dan Widowati, 2009). Menurut Harpar (1981), bahan pangan mengandung pati yang tinggi akan semakin mudah menyerap air karena tersedianya molekul amilopektin yang bersifat reaktif terhadap molekul air sehingga jumlah air yang terserap ke dalam bahan pangan semakin banyak. Rumbi (2011), menyatakan daya serap air terhadap beras dapat dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat, protein serat kasar dan komponen laiannya. Kadar air juga merupakan satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa pada bahan pangan (Sandjaja 2009).

1. **Kadar Gula Reduksi**

Gula pereduksi yaitu gula yang dapa mereduksi karena adanya gugus aldehid dan gugus keton. Hasil uji statistik menunjukan bahwa pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras, terdapat interaksi diantara keduanya dan berpengaruh nyata (P<0,05) pada tingkat penyosohan dan jenis beras terhadap kadar gula reduksi tape beras yang dihasilkan. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 8, menunjukan bahwa kadar gula reduksi tertinggi pada jenis beras dengan amilopektin tertinggi yaitu beras ketan dengan penyosohan 1 kali sebesar 26,95%, sedangkan kadar gula reduksi terendah pada jenis beras dengan amilopektin rendah yaitu beras IR 64 dengan penyosohan 3 kali sebesar 16,68%. Menurut penelitian Djajati (2009), menyatakan kadar gula reduksi tape ketan putih sebesar 32,80%. Perbedaan ini dikarenakan pada penelitian Djajati (2009), dilakukan fermentasi selama 6 hari sehingga pati yang terhidrolisi menjadi glukosa lebih besar.

Tabel 8. Hasil Analisa Kadar Gula Reduksi (%) Tape Beras Ketan, Beras Mentik Wangi dan Beras IR 64 dengan Tingkat Penyosohan yang Berbeda.

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Beras | Tingkat Penyosohan |
| 1 kali | 2 kali | 3 kali |
| Ketan | 26,95h | 25,34g | 24,42f |
| Mentik Wangi | 19,13e | 18,76d | 17,85c |
| IR 64 | 18,67d | 17,75b | 16,68d |

Keterangan

\*Notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan nyata (P<0,05) pada kolom yang sama

\*Nilai merupakan rerata dari dua ulangan analisa dan dua percobaan

Berdasarkan Tabel 8, menunjukan semakin tinggi tingkat penyosohan beras maka semakin rendah juga kadar gula reduksi tape beras yang dihasilkan. Hal ini diduga karbohidarat yang terkandung dalam beras berkurang pada saat penyosohan. Sehingga sebagian besar karbohidrat seperti pati yang terhidrolis menjadi glukosa berkurang, menyebabkan kadar gula reduksi yang dihasilkan berkurang. Menurut penelitian Febriandi (2017), kadar gula reduksi termasuk zat gizi mikro yang terbuang pada saat penyosohan. Menurut Prabowo (2006), Penggilingan mempunyai pengaruh terhadap komposisi kimia beras seperti lemak, mineral, tiamin, fosfat dan pigmen yang terkonsentrasi pada lapisan luar, serta menurunnya kandungan bukan pati dengan makin ke tengahnya bagian dari biji. Dengan demikian, lapisan terluar beras yang tersosoh selama penggilingan merupakan bagian yang terpenting dalam menentukan komposisi gizi biji. Menurut penelitian Febriandi (2017), diguga kadar gula reduksi termasuk zat gizi mikro yang terbuang pada saat penyosohan

Pada jenis beras semakan tinggi kadar amilopektin beras maka kadar gula reduksi yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan Amilopektin merupakan polisakarida bercabang bagian dari pati yang terdiri atas molekul-molekul glukosa yang terikat satu sama lain (Arief, 2013). Perubahan biokimia utama yang terjadi pada peroses fermentasi tape adalah hidrolisi pati menjadi glukosa sederhana sehingga citarasa tape menjadi manis.

1. **Kadar Alkohol**

Kadar alkohol memegang peranan penting dalam proses fermentasi karena berhubungan dengan penerimaan konsumen. Hasil uji statistik menunjukan bahwa pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras, tidak terdapat interaksi antara keduanya. Pada tingkat penyosohan beras bepengaruh nyata (P<0,05) tehadap kadar alkohol yang dihasilkan, namun tidak berpengaruh nyata (P<0,05) pada jenis beras terhadap kadar alkohol yang dihasilkan. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 9, menunjukan bahwa kadar alkohol tertinggi pada jenis beras dengan amilopektin tertinggi yaitu beras ketan dengan penyosohan 1 kali sebesar 1,08% sedangkanan kadar alkohol terendah pada jenis beras dengan amilopektin rendah yaitu beras IR 64 dengan penyosohan 3 kali sebesar 0,54%. Menurut penelitian Berlian (2016), menyatakan kadar alkohol tape beras ketan putih sebesar 0,85% pada konsentrasi ragi 1% setelah fermentasi selama 3 hari. Perbedan ini dikarenakan penelitian Berlian (2016) melakukan pengujian alkohol pada fermentasi hari ke 3 sedang penelitian ini dilakukan pengujian alkohol pada hari ke 4 setelah 3 hari fermentasi. Semakin lama fermentasi tape maka kadar alkohol yang dihasilkan akan semakin meningkat.

Tabel 9. Hasil Analisa Kadar Alkohol(%) Tape Beras Ketan, Beras Mentik Wangi dan Beras IR 64 dengan Tingkat Penyosohan yang Berbeda.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Beras | Tingkat Penyosohan | Rerata |
| 1 kali | 2 kali | 3 kali |
| Ketan | 1,08 | 0,89 | 0,67 | 0,88a |
| Mentik Wangi | 1,06 | 0,86 | 0,65 | 0,85a |
| IR 64 | 0,96 | 0,81 | 0,54 | 0,77a |
| Rerata | 1,03c | 0,85b | 0,62a |  |

Keterangan

\*Notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan nyata (P<0,05) pada kolom yang sama

\*Nilai merupakan rerata dari dua ulangan analisa dan dua percobaan

Berdasarkan Tabel 9, menunjukan semakin tinggi tingkat penyosohan beras maka semakin rendah juga kadar alkohol tape beras yang dihasilkan. Hal ini diduga karbohidarat yang terkandung dalam beras berkurang pada saat penyosohan. Sehingga sebagian besar karbohidrat seperti pati yang terhidrolis menjadi glukosa rendah, menyebabkan glukosa yang digunakan mikroba untuk dipecah menjadi alkohol berkurang. Gula merupakan sumber energi bagi hewan dan tanaman. Kapang memanfaatkan glukosa dan pati sebagai sumber karbon dalam pembentukan etanol, sedangkan khamir lebih memanfaatkan glukosa dari pada pati sebagai sumber karbonnya. Menurut Saono (1981), kapang memiliki kecepatan lebih besar daripada khamir dalam mengubah hasil perombakan pati menjadi biomasa sel. Selanjutnya kapang dapat memanfaatkan dengan baik glukosa dan pati sebagai sumber karbon dalam pembentukan etanol dan biomasa. Khamir untuk keperluan yang sama menggunakan glukosa lebih baik dari pada pati. Pemecahan asam piruvat menjadi etanol (etil alkohol) sering disebut fermentasi alkohol. Selain etanol, dihasilkan juga CO2 (Winarno,1984). Enzim yang mampu mengubah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida adalah enzim kompleks yang disebut *Zimase*, dihasilkan oleh khamir *Saccharomyces cereviseae* (Saono, 1981). Menurut Winarno (1980), fermentasi gula oleh *Saccharomyces cereviseae* dapat menghasilkan etil alkohol dan karbondioksida. Pemecahan glukosa menjadi etanol melalui tahapan reaksi enzimatik sampai terbentuknya asam piruvat. Asam piruvat dengan perantara enzim dekarboksilase dan alkohol dehidrogenase diubah menjadi etanol.

Yeastyang berfungsi merombak gula menjadi alkohol dan CO2 (Suwaryono dan Isneini, 1998). Tinggi rendahnya amilopektin pada beras berpengaruh pada pati yang terhidrolisi menjadi glukos dan tingginya glukosa membuat aktivitas mikroba semakin besar. Tersedianya gula-gula sederhana yang lebih banyak memungkinkan banyaknya alkohol terbentuk. Khamir atau yeast fermentasi dapat tumbuh perlahan dalam fermentasi aerob dan akan tumbuh lebih baik dalam keadaan anaerob (Ferdiaz, 1992). Pembuatan tape beras dalam penelitian ini dikondisikan tertutup rapat dalam wadah, ada hari ke-2 dan ke-3 fermentasi sehingga yeast dapat membentuk alkohol dengan baik.

1. **pH**

Hampir semua mikroba hidup pada tingkatan pH yang berbeda sebagian besar bakteri tumbuh pada pH mendekati netral (pH 6,5-7,5). Hasil uji statistik menunjukan bahwa pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras, tidak terdapat interaksi diantara keduanya. Pada tinggkat penyosohan beras tidak berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap pH yang dihasilkan. Namun pada jenis beras ketan bepengaruh nyata (P<0,05) terhadap pH yang dihasilkan. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 10, menunjukan bahwa pH tertinggi pada jenis beras dengan amilopektin rendah yaitu beras IR 64 dengan penyosohan 1 kali sebesar 5,35 sedangkan pH terendah dengan jenis beras amilopektin tinggi yaitu beras ketan dengan penyosohan 3 kali sebesar 4,73. Menurut penelitian Gultom (2017), menyatakan pH tape ketan sebesar 4,01-4,04.

Tabel 10. Hasil Analisa pH Tape Beras Ketan, Beras Mentik Wangi dan Beras IR 64 dengan Tingkat Penyosohan yang Berbeda.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Beras | Tingkat Penyosohan | Rerata |
| 1 kali | 2 kali | 3 kali |
| Ketan | 4,92 | 4,83 | 4,73 | 4,82a |
| Mentik Wangi | 5,20 | 5,15 | 5,04 | 5,13b |
| IR 64 | 5,35 | 5,28 | 5,18 | 5,27b |
| Rerata | 5,15a | 5,08a | 4,98a |  |

Keterangan

\*Notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan nyata (P<0,05) pada kolom yang sama

\*Nilai merupakan rerata dari dua ulangan analisa dan dua percobaan

Berdasarkan Tabel 10, menunjukan semakin tinggi amilopektin beras makan semakin rendah pH tape beras yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pada beras amilopektin tinggi kandungan pati yang terhidrolis menjadi glukosa dipecah menjadi alkohol, asam asetat dan senyawa lainnya semakin tinggi sehingga pH yang dihasilkan semakin rendah atau semakin asam. Menurut Setiyono (2006), fermentasi diartikan untuk semua kegiatan yang menunjukan pada berbagai aksi mikrobia yang terentu dan jelas. Pada proses fermentasi karbohidrat terlebih dahulu dipecah menjadi glukosa, kemudian glukosa tersebut dipecah lagi menjadi alkohol, asam asetat, dan senyawa organik lainnya. Dengan semakin tingginya jumlah asam, pH dari tape akan semakin menurun. Djaafar dan Rahayu (2006) menyatakan bahwa selama proses fermentasi BAL akan memanfaatkan karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat, sehingga terjadi penurunan pH dan peningkatan keasaman.

1. **Jumlah Yeast**

Hasil analisa pengamatan dan perhitungan yeast tertinggi yaitu pada tape beras ketan dengan tingkat penyosohan lebih rendah yaitu 1 kali sebesar 2,4x107 dan yeast terendah pada beras IR 64 dengan tingkat penyosohan lebih tinggi 3 kali sebesar 3,7x106. Menurut penelitian Rahayu (2004), menyatakan jumlah yeast pada jenis tape ketan berkisar 1,7x106-2,8x107. Jumlah yeast pada tape beras yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Jumlah *Yeast* Tape Beras Ketan, Beras Mentik Wangi dan Beras IR 64 dengan Tingkat Penyosohan yang Berbeda (Cfu/g)

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Beras | Tingkat Penyosohan |
| 1 kali | 2 kali | 3 kali |
| Ketan | 2,4x107 | 2,1x107 | 6,9x106 |
| Mentik Wangi | 1,8x107 | 6,2x106 | 5,0x106 |
| IR 64 | 6,1x106 | 4,5x106 | 3,7x106 |

Berdasarkan Tabel 11. Menunjukan semakin tinggi tingkat penyosohan beras maka jumlah yeast pada tape beras berkurang. Menurut Winarno (2004), Penyosohan dapat menyebabkan potensi kehilangan unsur-unsur nutrisi yang terkandung dalam beras. Semakin tinggi tingkat penyosohan, maka potensi kehilangan nutrisinya juga semakin besar. Hal ini menyebabkan tidak terpenuhinya nutrisi mikroba pada makanannya sehingga mikroba seperti yeast tidak bisa berkembang biak dengan baik menghasilkan jumlah yeast yang sedikit, pada tape beras dengan penyosohan yang tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme menurut Moat *et al* (2002), diantaranya adalah nutrisi, semua makhluk hidup memerlukan nutrisi dasar seperti sumber karbon, nitrogen, energi, mineral dan vitamin yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan. Sundararaj *et al* (2004), menambahkan bahwa unsur karbon, nitrogen, sulfur, potassium merupakan unsur utama dalam pembentukkan komponen sel. Kemudian ion-ion seperti K, Ca, Mg, dan Fe biasa dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Unsur yang dibutuhkan sebagai kofaktor enzim adalah Fe, Mg, Zn, Mo, Mn, dan Cu.

 Dugaan akan hilangnya beberapa komponen gizi utama beras akibat dari penyosohan tentu tidak diharapkan. Perlakuan sosoh yang semakin tinggi, menyebabkan lapisan-lapisan pada beras menjadi rusak terutama pada lapisan aleuron, karena terkena dampak langsung dari penyosohan. Semakin kedalam dampak penyosohan, maka lapisan-lapisan pada beras tersebut juga semakin rusak (Tharanthan dan Mahadevan 2003).

1. **Jumlah BAL**

Bakteri asam laktat merupakan bakteri penghasil sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolism gula (karbohidrat). Hasil analisa pengamatan dan perhitungan BAL tertinggi yaitu pada tape beras ketan dengan tingkat penyosohan lebih rendah yaitu 1 kali sebesar 3,3x108 dan BAL terendah pada beras IR 64 dengan tingkat penyosohan lebih tinggi 3 kali sebesar 6,3x107. Suplementasi *Lactobacillus plantarum* yang ditambahkan sebelum fermentasi sebesar 2x1010 mengalami penurunan 2 log setelah fermentasi. Ini sama dengan penelitian Purwandhani (2008), efektivitas suplementasi agensia probiotik *Lactobacillus acidophilus* SNP-2 pada pembuatan tape ketan dan brem. Suplementasi *Lactobacillus acidophilus* yang tambahkan sebelum fermentasi sebesar 2,1x109 dan mengalami penurunan 2 log setelah fermentasi menjadi sebesar 6,1x107. Hal ini kemungkinan disebabkan karena semakin lama penyimpanan tape ketan akan bersifat lebih asam dengan kada alkohol semakain tinggi, sehingga sebagian sel BAL mengalami kematian. Jumlah BAL pada tape ketan normal sebesar 7.1 log cfu/g (Gultom, 2017).

Tabel 12. Jumlah BAL Tape Beras Ketan, Beras Mentik Wangi dan Beras IR 64 dengan Tingkat Penyosohan yang Berbeda (Cfu/g)

|  |  |
| --- | --- |
| Jenis Beras | Tingkat Penyosohan |
| 1 kali | 2 kali | 3 kali |
| Ketan | 3,3x108 | 2,7x108 | 1,9x108 |
| Mentik Wangi | 3,0x108 | 2,1x108 | 1,5x108 |
| IR 64 | 2,5x108 |  1,8x108 |  6,3x107 |

Berdasarkan Tabel 1, menunjukan semakin tinggi tinggkat penyosan beras maka jumlah BAL pada tape beras berkurang. Menurut Winarno (2004), Penyosohan dapat menyebabkan potensi kehilangan unsur-unsur nutrisi yang terkandung dalam beras. Semakin tinggi tingkat penyosohan, maka potensi kehilangan nutrisinya juga semakin besar. Hal ini menyebabkan tidak terpenuhinya nutrisi mikroba pada makanan nya sehingga mikroba seperti BAL, tidak bias berkembang biak dengan baik menghasilkan jumlah BAL yang sedikit pada tape beras dengan penyosohan yang tinggi. Menurut Surono (2004), dalam pertumbuhan dan perkembangannya BAL juga membutuhkan nutrisi seperti asam amino, vitamin B1, B6, B12, biotin, purin dan pirimidin. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme menurut Moat *et al* (2002), diantaranya adalah nutrisi, semua makhluk hidup memerlukan nutrisi dasar seperti sumber karbon, nitrogen, energi, mineral dan vitamin yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan. Sundararaj *et al* (2004), menambahkan bahwa unsur karbon, nitrogen, sulfur, potassium merupakan unsur utama dalam pembentukkan komponen sel. Kemudian ion-ion seperti K, Ca, Mg, dan Fe biasa dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Unsur yang dibutuhkan sebagai kofaktor enzim adalah Fe, Mg, Zn, Mo, Mn, dan Cu.

Menurut Tharanthan dan Mahadevan (2003), dugaan akan hilangnya beberapa komponen gizi utama beras akibat dari penyosohan tentu tidak diharapkan. Perlakuan sosoh yang semakin tinggi, menyebabkan lapisan-lapisan pada beras menjadi rusak terutama pada lapisan aleuron, karena terkena dampak langsung dari penyosohan. Semakin kedalam dampak penyosohan, maka lapisan-lapisan pada beras tersebut juga semakin rusak.

Dari hasil penelitian jumlah BAL dapat dilihat pada Tabel 12. Tiga jenis tape beras memenuhi syarat makanan probiotik. Probiotik menurut FAO/WHO (2001), adalah mikroorganisme hidup yang masuk dalam jumlah yang cukup sehingga dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya, yaitu 106-108cfu/g dan diharapkan dapat berkembang menjadi 1012cfu/ g di dalam kolon.

**G. Tingkat Kesukaan**

Tingkat kesukaan tape beras ketan, mentik wangi dan IR 46 diukur dengan melakukan uji sensoris. Atribut mutu yang dinilai yaitu atribut aroma, rasa, kelengketan, tekstur, rasa dan keseluruhan dengan penilaian 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = netral, 4 = suka dan 5 = sangat suka. Hasil uji statistik menunjukan bahwa pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis Adapun hasil dari uji sensoris tape beras dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Tingkat Kesukaan Tape Beras Ketan, Beras Mentik Wangi dan Beras IR 64 dengan Tingkat Penyosohan yang Berbeda

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Beras** | **Tingkat Penyosohan** | **Atribut Mutu** |
| **Warna** | **aroma** | **Kelengketan** | **Tekstur** | **Rasa** | **Keseluruhan** |
| Ketan | P I | 3,30b | 3,15a | 4,55c | 3,70bc | 3,60bc | 3,25b |
| P II | 3,80c | 3,25a | 4,40c | 3,95c | 3,90c | 3.85c |
| P III | 3,75c | 3,25a | 4,35c | 3,80c | 3,75c | 3,40b |
| Mentik Wangi | P I | 3,35b | 3,10a | 3,75b | 3,25ab | 3,20ab | 3,05b |
| P II | 3,70c | 3,30a | 3,15a | 3,30ab | 3,50bc | 3,50bc |
| P III | 3,55bc | 3,20a | 3,40a | 3,30ab | 3,45abc | 3,35b |
| IR 46 | P I | 2,90a | 2,85a | 3,25a | 2,96a | 3,00a | 2,70a |
| P II | 3,30b | 3,05a | 3,15a | 3,10a | 3,20ab | 3,30b |
| P III | 3,60c | 2,95a | 3,05a | 3,05a | 3,20ab | 3,20b |

Keterangan

\*Notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan nyata (P<0,05) pada kolom yang sama

\*Semakin kecil nilai semakin tidak disukai panelis (skor 1 : tidak suka, skor 2 : agak suka, skor 3 : netral, skor 4 : suka dan skor 5 : sangat suka

**1. Warna**

Warna sangat berpengaruh tehadap kenampakan peroduk. Penilaian kesukaan bahan pangan, warna biasanya tampil lebih dulu dan terkadang sangat menentukan faktor-faktor lain seperti rasa, tekstur dan nilai gizi (Winarno, 1984). Hasil uji statistik kesukaan parameter warna dapat dilihat pada Tabel 13.

Berdasarkan hasil uji statistik tingkat penyosohan beras mempengaruhi warna pada tape beras yang dihasilkan. Semakin tinggi tingkat penyosohan beras pada pembuatan tape beras, membuat tingkat kesukaan terhadap warna tape beras semakin tinggi. Pada beras dengan tingkat penyosohan 1 kali berbeda nyata (P<0,05) dengan penyosohan beras 2 kali, sedangkan pada beras penyosohan 2 kali dan 3 kali warna tidak berbeda nyata (P<0,05). Hal ini dikarenakan pada penyosohan satu kali beras baru hanya pecah kulit dari kulit luarnya sehingga masih berwarna putih kekuningan, sedangkan pada beras dengan penyosohan 2 dan 3 kali beras sudah berwarana putih bersih karena sudah dilakukan penyosohan kembali untuk membuang bagian beras yang masih berwarna putih kekuningan.

Pada jenis beras yang digunakan tidak berbeda nyata (P<0,05) terhadap warna tape beras yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar amilopektin pada beras maka semakin tingggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap warna tape beras. Hal tersebut dikarenakan warna beras dengan amilopektin tinggi lebih putih dan butiran lebih utuh. Dari hasil penilaian menunjukan bahwa tidak ada penolkan panelis terhadap warna tape beras ketan, mentik wangi dan IR 64. Rata-rata penilaian panelis berada diatas nilai 2. Tape beras yang disukai panelis berdasarkan penilaian atribut warna adalah tape beras ketan dan mentik dengan penyosohan 2 kali tidak berbeda nyata (P<0,05). Hal ini dikarenakan pada beras penyosohan 2 kali miliki warna putih dan butiran lebih utuh dibandingkan dengan beras penyosohan 3 kali walaupun memiliki warna yang lebih putih tetapi tidak memiliki butiran yang cukup utuh sehingga kenampakan pada warna berkurang.

**2. Aroma**

Aroma atau bau merupakan suatu zat yang dapat diamati dengan indra pembau. Hasil uiji statisik kesukaan parameter aroma dapa dilihat pada Tabel 13. Menurut kartika (1987), aroma merupakan parameter yang sangat penting dalam produk makanan karena lebih cepat memberikan penilaian terhadap produk mengenai tingkat kesukaan konsumen. Aroma yang khas dari produk tape adalah alkoholik dan sedikit asam karena terbentuknya alkohol dan asam selama proses fermentasi.

Berdasarkan hasil uji statistik pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras tidak berbeda nyata (P<0,05) terhadap aroma tape beras yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan pada kadar alkohol dan pH yang dihasilkan tidak berbeda nyata (P<0,05) pada jenis beras dan tingkat penyosohan, sehingga proses fermentasi semua tape beras menghasilkan aroma sama yang disukai panelis. Dari hasil penilaian menunjukan bahwa tidak ada penolkan panelis terhadap aroma tape beras ketan, mentik wangi dan IR 64. Rata-rata penilaian panelis berada diatas nilai 2. Tape beras yang disukai panelis berdasarkan penilaian atribut aroma adalah tape beras mentik wangi dengan penyosohan 2 kali. Ini dikarenakan beras mentik wangi sudah memiliki bau yang khas dibanding beras ketan dan IR 64.

**3. Kelengketan**

Penambahan CMC pada pembuatan tape beras bertujuan untuk meningkatkan sifat lengket pada beras yang beramilopektin lebih rendah dibanding dengan beras ketan. Hasil uji kesukan kelengketan dapat dilihat pada Tabel 13. Kelengketan pada ketan dipengaruhi oleh kadar amilopektin pada beras, semakin tinggi kadar amilopektin pada beras maka sifat kelengketannya pun semakin tinggi. Penambahan cmc dalam proses pembuatan tape beras mengakibatkan nasi yang telah dimasak saling melekat sehingga akan mempengaruhi kelengketan tape beras setelah fermentasi.

Berdasarkan hasil uji statistik tingkat penyosohan pada pembuatan tape beras tidak bebeda nyata (P<0,05) terhadap kelengketan. Hal ini dikarenakan pada tingkat penyosohan beras tidak mempengaruhi signifikan penilain panelis terhadap kelengketan tape beras yang dihasilkan. Pada jenis beras yang digunakan berbeda nyata (P<0,05) terhadap tape beras ketan, namun tidak berbeda nyata (P<0,05) pada tape beras mentik wangi dan IR 64 terhadap kelengketan tape beras yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pada jenis beras mentik wangi dan IR 64 dilakukan penambahan jumlah CMC yang sama sebesar 1 %, sedangkan pada jenis beras ketan sudah memiliki sifat lengket. Kelengketan tape yang disukai oleh panelis pada jenis beras beramilopektin tinggi yaitu beras beras ketan. Hal tersebut dikarenakan beras ketan pada dasarnya memiliki tingkat kelengketan yang lebih baik bila dibanding beras mentik wangi dan IR 64 tanpa penambahan CMC. Kelengketan pada beras mentik wangi dipengaruhi kandungan amilopektin yang lebih tinggi apabila dibanding dengan beras IR 64. Dari hasil penilaian menunjukan bahwa tidak ada penolakan panelis terhadap kelengketan tape beras ketan, mentik wangi dan IR 64. Rata-rata penilaian panelis berada diatas nilai 2. Tape beras yang disukai panelis berdasarkan penilaian atribut kelengketan adalah tape beras ketan dengan penyosohan 1 kali.

**4. Tekstur**

Tekstur merupakan suatu sifat bahan makanan yang berhubungan dengan sifat-sifat fisik atau kimianya yang dapat diterima oleh indra penglihatan (sebelum dikomsumsi). Indra peraba jari (dalam perabaan) indra perba dengan menggunakan mulut (selama dikonsumsi) dan indra pendengar (kartika, 1987). Hasil uji statisstik kesukaan parameter tekstur dapat dilihat pada Tabel 13.

Berdasarkan hasil uji statistik tingkat penyosohan pada beras tidak berbeda nyata (P<0,05) terhadap parameter tekstur. Hal tersebut dikarenakan pada tingkat penyosohan beras tidak mempengaruhi signifikan penilain panelis terhadap tekstur tape beras yang dihasilkan. Namun pada jenis beras yang digunkan beredanyata (P<0,05) terhadap tekstur tape beras yang dihasilkan. Teksur tape yang disukai oleh panelis yaitu pada penggunaan jenis beras beramilopektin tinggi yaitu beras ketan. Beras ketan dapat terfermentasi dengan cukup baik dibanding dengan beras mentik wangi dan IR 64, sihingga pada beras ketan diperoleh tekstur yang cukup lunak apabila dibandingkan dengan beras mentik wangi dan IR 64. Hal tersebut disebabkan beras dengan amelopektin tinggi akan menghasikan kadar air yang tinggi pula dan menyebabkan tekstur tape lebih lunak. Selain itu kadar pati selama fermentasi mengalamai penurunan sehingga tekstur yang dihasilkan lunak. Dari hasil penilaian menunjukan bahwa tidak ada penolakan panelis terhadap tekstur tape beras ketan, mentik wangi dan IR 64. Rata-rata penilaian panelis berada diatas nilai 2. Tape beras yang disukai panelis berdasarkan penilaian atribut tekstur adalah tape beras ketan dengan penyosohan 2 kali.

**5. Rasa**

Menurut Winarno (2002), rasa merupakan suatu komponen flavor dan merupakan kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang melibatkan indra perasa yaitu lidah. Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan karena merupakan respon lidah terhadap rangsangan yang diberikan suatu makanan. Pengamatan terhadap citarasa.

Berdasarkan hasil uji statistik tingkat penyosohan dan jenis tidak berbeda nyata (P<0,05) terhadap rasa tape beras yang dihasilkan. Rasa tape yang disukai oleh panelis yaitu pada penggunaan jenis beras beramilopektin tinggi. Hal tersebut dikarenakan pada jenis beras dengan beramilopektin tinggi mengandung kadar gula dan kadar air yang lebih tinggi, sehingga memudahkan selama proses fermentasi menghasilkan rasa yang lebih manis, sedikt asam, memiliki tekstur yang lebih lunak dan beraroma yang enak. Apabila dilihat dari hasil analisi kimiawinya, gula reduksi dan kadar air pada tape beras ketan lebih tinggi dibandingkan dengan tape beras mentik wangi dan IR 64. Dari hasil penilaian menunjukan bahwa tidak ada penolkan panelis terhadap rasa tape beras ketan, mentik wangi dan IR 64. Rata-rata penilaian panelis berada diatas nilai 2. Tape beras yang disukai panelis berdasarkan penilaian atribut rasa adalah tape beras ketan dan mentik wangi dengan penyosohan 2 kali yang tidak berbeda nyata (P<0,05).

**6. Keseluruhan**

Nilai keseluruihan dari tape beras dinilai berdasarkan beberapa parameter yaitu warna, aroma, kelengketan tekstur dan rasa. Hasil uji statistik kesukaan secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 12. Berdasarkan hasil uji statistik dapat dilihat bahwa tingkat kesukan keseluruhan tape beras tidak terdapat berbeda nyata (P<0,05). Hal tersebut dipengaruhi oleh jenis beras yang digunakan dan tingkat penyosohan beras yang berbeda dalam pembuatan tape beras. Tape beras yang dipilih secara keseluruhan adalah tape beras ketan dan mentik wangi dengan penyosohan 2 kali yang tidak berbeda nyata (P<0,05). Hal tersebut dikarenakan beras jenis ketan dan mentik wangi mengandung amilopektin, kadar gula dan kadar air yang tinggi. Sehingga menghasilkan tape beras yang lebih disukai panelis dari beberapa parameter seperti warna yang lebih putih, kelengketan yang baik, tekstur yang lebih lunak, aroma yang enak dan rasa yang lebih manis. Dibandingkan dengan beras IR 64 yang memiliki kandungan amilopektin lebih rendah.

**PENUTUP**

**A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada pengaruh tingkat penyosohan dan jenis beras terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan tape beras probiotik dapat disimpulkan bahwa:

1. Kesimpulan umum

Tape beras probiotik dapat dibuat dari bahan baku beras dengan tingkat penyosohan 1 sampai 3 kali

2. Kesimpulan khusu

1. Penyosohan beras sebanyak 1 kali, 2 kali dan 3 kali dan jenis beras mempengaruhi kadar air dan gula reduksi tape beras probiotik yang dihasilkan, serta tingkat kesukaan panelis. Penyosohan beras mempengaruhi kadar alkohol, sementara jenis beras mempengaruhi derajad keasaman tape beras probiotik yang dihasilkan
2. Tape probiotik yang paling disukai adalah tape yang dihasilkan beras mentik wangi penyosohan 2 kali yang tidak berbeda nyata (P<0,05) dengn tape beras ketan penyosohan 2 kali. Tape beras mentik wangi penyosohan 2 kali memiliki kadar air 59,78%, kadar gula reduksi 18,76%, kadar alkohol 0,86%, pH 5,15, jumlah yeast 6,2x106 dan jumlah BAL 2,1x108.

**B. Saran**

Pembuatan produk tape beras probiotik sebaiknya dilakukan perhitungan jumlah sel *lactobacillus plantarum* sebelum disuplementasikan ke tape beras.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abdullah, B., Prajitno, K S., Mudjisihono, R. 2006, Keragaan beberapa genotipe padi menuju perbaikan mutu beras, Subang (ID): Balai besar penelitian tanaman padi URL:https://www.academia.edu/14819915/ 3.\_Isi\_Prosiding\_1\_.pdf

Auliana., 2001. Gizi dan Pengolahan Pangan, Adicita, Yogyakarta.

Andiza., 2013. Jenis-Jenis Beras. http://dewaeras.blogspot.co.id (diakses tanggal 27 oktober 2019 Pukul 19.30 WIB)

Azzahra, A. L., 2018. Pengaruh Penambahan Karboksimetil Selulosa Pada Pembuatan Tape Beras Rojo Lele dan IR 64. Skripsi: Fakultas Agroindustri Universitas Mercuuana Yogyakarta.

Anonim., 2012. Teknologi Pengolahan Beras. http://www.eBookPangan.com (diakses tanggal 27 oktober 2019 Pukul 20:30 WIB)

Anonim., 2016. Pembuatan Ragi Tape Menggunakan Inoculum Mikroia Murni. http://www.sith.itb.html (diakses tanggal 27 oktober 2019 Pukul 21.15 WIB)

Anshori, R., 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Depdikbud Dirjen Perguruan Tinggi PAU Pangan dan Gizi. Bogor: IPB.

Algaratman, R., 1977. Production of High Fructose Syrup From Starch. Papers of First International Sago symp. Kualalumpur

Aliawati, G., 2003. Teknik Analisa Kadar Amilosa dalam Beras. Buletin Teknik Penanian Vol.8 No.2

Arief, A.B., Agus B., dan Hoerudin., 2013. Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. 32 (3)

Berlian, Z., Fitratul, A., Resti, U., 2016. Uji Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih dan Singkong Melalui Fermentasi dengan Dosis Ragi yang Berbeda. 2 (1)

Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan (terjemahan). UI Press, Jakarta.

Cronk, T.C., Mattick, L.R., Steinkrus, K.H dan Hackler, L.R., 1997. Indonesian Tape Ketan Fermentation. Applied and Environmental Microbiology. 33 (5)

Damardjati, D.S., I980. Struktur dan Komposisi Kimia Beras. Pascasarjana lnstitut Pertanian Bogor.

Damardjati, D.S., 1995. Karakteristik Sifat Standarisasi Mutu Beras sebagai Landasan Pengembangan Agribisnis dan Agroindustri Padi di Indonesia. Balai Penelitian Teknologi Pangan. Bogor.

Departemen Pertanian., 2009. Pedoman Umum Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP). Jakarta. Departemen Pertanian.

Dwidjoseputro, D Dan Wolf F.T., 1970. Microbiology Studies Of Indonesia Fermented Food Stuffs. Mychopathol Mycol Applic

Dhillon, R.S., 2014. Molecular Charachterization of Induced Mutagenesis Through Gamma Radiation Using RAPD Markers in Jatropha curcas L. 13 (7). ISNN: 1684 – 5315.

Djajati, S., Jariyah, dan Tri I.M., 2009. Pembuatan Brem Padat Dengan Substitusi Filtrat Tape Umbi Talas. 3 (1)

Fahmi, N., dan Nurahman., 2011. Kadar Glukosa, Alkohol dan Citarasa Tape Onggok Berdasarkan Lama Fermenum. 2 (3)

Fitrianingtyas, Sofie. I dan Tri D.W., 2015. Pengaruh Penggunaan Lestin dan CMC Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptic Margarin Sari Apel Manalagi (Malus Sylferteris Mill) Tersuplentasi Minyak Kacang Tanah. 3 (1)

Ferdiaz, S., 1992. Mikrobiologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

FAO/WHO., 2001. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Report of Joint FAO/WHO Working Group on drafting Guidelines for the evaluation of probiotics in food. London Ontario, Canada.

FAO/WHO., 2002. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Report of Joint FAO/WHO Working Group on drafting Guidelines for the evaluation of probiotics in food. London Ontario, Canada.

Febriandi, E., Rizal S., dan Sri., 2017, Studi Sifat Fisikokimia Dan Fungsional Padi Lokal (Mayang Pandan) Pada Berbagai Tingkat Derajat Sosoh. 14 (2)

Haryadi., 1992. Teknologi Pengolahan Beras. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakana

Hasanah, H., 2008. Pengaruh Lama Fementasi Terhadap Kadar alkohol Tape Ketan Hitam (*Oryza sativa L var forma glutinosa*) dan Tape Singkong (Manihot utilissima Pohl). Skripsi: Fakultas Sains dan Tcknologi UIN Malang

Herawati, H., 2011. Potensi Pengembangan Produk Pati Tahan Cerna Sebagai Pangan Fungsional. 30 (l)

Hesseltine, C.W., 1979. Microorganisme Involves in Food Fermentation in Tropical Asean.

Hidayat, N., Masdiana P. dan Sri S., 2006. Mikrobiologi Industri. CV Andi Offset. Yogyakana

Irianto, K., 2006. Mikrobiologi: Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 2. CV. Yrama Widya. Bandung

Indrasari, S.D., Wibowo, P., dan Daradjat, A.A., 2008. Kandungan mineral beras varietas unggul baru. Disampaikan dalam: Seminar Nasional Padi. Sukamandi, 23-24 Juli 2008.

Kartika, B., Hastuti P., dan Supartono W., 1987. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Yogyakarta

Karim, M.A., Ali, A., Ali, M., Anwar, M., dan Majid, A., 2002. Effect of milling degree on physicochemical characteristics of rice. Pakistan J Agric. Res. 7: 126-130.

Kamal, N., 2010. Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxymethyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter pada Larutan Sukrosa. 1 (17)

Kozaki, M. 1984. Microorganisme in Fermented Food Processing in Tropical Asia. Didalam: Mic Aspects of Food Storage Process and Fermentation in Tropical Asia. Food Technology and Development Centre. IPB, Bogor.

Koswara, S., 2009. Teknologi Pengolahan Beras (Teori dan Praktek). Ebook pangan.com (diakses 29 oktober 2019 Puku1 20.00 WlB)

Putri, Y.N., 2007. Mempelajari Pengaruh Penyimpanan Tape Ketan (*Oryza sativa glutinosa*) Terhadap Daya Terima Konsumen. Skripsi: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor

Purwandhani, S.N., Endang, S.R., dan Made, S., 2008. Efektivitas Suplementasi Agensia Probiotik *Lactobacillus Acidophilus* SNP-2 Pada Pembuatan Tape Ketan dan Brem. Agritech, 28 (4)

Purwani, E. Y., Yuliani, S., Indrasari, S.D., Nuraha, S., dan Thahir, R. 2007. Sifat Fisika Kimia Beras dan Indeks Glikemiknya. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.

Prabowo, Sulistyo. 2006. Pengolahan dan Pengaruhnyaterhadap Sifat Fisik dan Kimia serta Kualitas Beras. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 1 No.2

Priyanto, T., 2012, Beras Ketan & Sifat Fisika Kimianya, <http://www.alatcetakrengginang.com/2012/02/beras-ketan-sifat-fisika> kimianya.html. (diakses tangga oktober 2019 pukul 20:00).

Rahmat, R., 2010. Stabilisasi Beras Pecah Kulit Melaui Penerapan Teknologi Penyimpanan Hermetik. Pangan Media komunikasi dan informasi.

Saono, J.K.D., 1981. Mikroflora of Ragi: Its Composition and as Source of Industrial Yeast. Proceeding of ASCA Technical Seminar. Medan

Setyowati, A., 2010. Penambahan Natrium Tripolifosfat Dan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pemuatan Karak. 1 (1)

Sediaoetama, A.D., 1993. Ilmu Gizi Jilid II. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta

Setenkraus, K.H., 1989. Handbook of lndigeneous Fermented Foods. Marcel Dekker Inc. New York

Sudarmadji, S., dan Suhardi., 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta

Sulastri, 2010. Uji Peningkatan Kadar Protein Tape Ketan (*Oryza Glutinosa Auct*) Dengan Penambahan Sari Buah Nanas (Ananas Cumosas) Menggunakan Metode Sepektrofotometri. Skripsi: Jurusan Kimi Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau Pecan Baru

Sutanto, T.D., dan Agus, M., 2006. Studi Kandungan Etanol dalam Tape Hasil Fcrmentasi Beras Ketan Hitam dan Putih. Jurnal Gradien Vol.2 No.1

Suprihatno, B., Dardjat, A.A., Satoto, Baehaki, Setyono, A. Industri, S.D., Wardana, P., Sembiring, H., 2010. Deskrivsi Varietas Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.

Soekarto, S.T., 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industry Pangan dan Hasil Pertanian, Baharata Karya Aksara. Jakarta

Suwaryono, O., dan Y, Ismeini. 1988. Fermentasi Bahan Makanan Tradisional. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.

Setyono, D.E.J., 2006. Karaketeristik Biologi Dan Produk Kekerangan Laut. Oseana 31 (1): 1-7.

Sandjaja, 2009. Kamus Gizi: Pelengkap Kesehatan Keluarga. Jakarta: Penerbit Kompas.

Simbolon, K., 2008. Departemen Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor Bogor. Skripsi: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Sari, A. R., Yohanes M., dan Ferdy, S. R., 2020, Identifikasi Kualitas Beras Putih (*Oryzasativa L*.) Berdasarkan Kandungan Amilosa dan Amilopektin di Pasar Tradisional dan “Selepan” Kota Salatiga. 12 (1)

Tharanathan, R.N., dan Mahadevan, S., 2003. Grain Legumes a Boon To Human Nutrition. Trend In Food Science and Technology. 14 (12): 507- 518.

Umaryndi., 1998. Mempelajari Sifat Fisik dan Kimia Tepung Tape Ubi Kayu. Skripsi: Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor

Wahyudi, M. 2006. Proses Pembuatan Dan Analisis Mutu Yoghurt. Buletin Teknik Pertanian. 11 (1): 12-16.

Widjajanto, W., 2006. Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Sifat Kimia dan Tingkat Kesukaan Tape Ketan. Skripsi: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Mercubuana Yogyakarta

Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Winamo, F.G, S. Fardiaz, S., 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia. Jakarta

Winamo, F.G dan S. Fardiaz., 1984. Biofermentasi dan Biosintesa Protein. Angkasa. Bandung

Winamo. F.G., 1986. Pemanfaatan dan Pengolahan Beras Non Nasi, Konsultasi Pengembangan Industri Pengolahan Beras Non Nasi. Departemen Perindustian dengan IPB. Bogor

Winamo, F.G., 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta

Yang Z, 2000. Antimikroia Compounds and Ectracellular Polysaccharides Produced by Lactice Acid Bakteria Structures and Propreties. Disertation. Univercity of Helsinki, Faculty of Algriculture and Foresty, Helsinki.