
UPAYA PERBAIKAN MUTU JAGUNG BOSE PULUT
MELALUI FERMENTASI RAGI TAPE

Maria Susana Medho¹, Endeyani V. Muhammad², Cokorda B.D.P Mahardika³

^{1,2,3}Politeknik Pertanian Negeri Kupang
e-mail: medhomaria13@gmail.com

ABSTRAK

Jagung Bose merupakan makanan khas daerah Nusa Tenggara Timur khususnya pulau Timor yang di proses dengan cara penyosohan kulit. Ada 2 jenis jagung bosc diantaranya jagung bosc putih pulut dan non pulut. Secara kimiawi kandungan amilopektin jagung putih pulut lebih tinggi dibandingkan non pulut. Perbedaan ini menyebabkan produk jagung bosc lebih disukai oleh konsumen karena lengket dan pulen. Kerusakan jagung bosc ini di tandai dengan warna jagung putih agak suram atau gelap dan berbau apek. Bila dibiarkan akan terlihat pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* yang memproduksi racun aflatoksin. Hal ini berkaitan dengan proses penyosohan jagung yang menambahkan air dan tidak dilanjutkan dengan pengeringan yang menyebabkan kadar air jagung bosc petani yang diproses dengan penyosohan rata-rata 14-15 %. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh fermentasi jagung bosc dengan ragi tape terhadap sifat fisik dan kimia jagung bosc pulut serta daya simpannya. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan dua faktor, Faktor 1 yaitu Jumlah Ragi Tape (R) : 0,1%, 0,2%, 0,3 %. Faktor 2 yaitu waktu fermentasi (F) : (12 jam, 24 jam, dan 36 jam) sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Penelitian dilakukan 2 tahap, yaitu (1) Fermentasi jagung bosc putih pulut dengan media fermentasi ragi tape (2) karakterisasi sifat fisik kimia jagung bosc putih pulut. Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak jumlah ragi maka cairan fermentasi semakin keruh dan pH biji jagung juga semakin rendah dengan kisaran pH 4-5, warna jagung bosc lebih putih dengan kisaran kadar air 9-10%. Pada kadar air dan pH yang rendah menyebabkan daya simpan jagung bosc lebih lama.

Kata Kunci : Karakteristik, Fisikokimia, Jagung Bose Pulut, Fermentasi, Ragi Tape

PENDAHULUAN

Beberapa varietas jagung putih lokal yang diusahakan sebagai bahan makanan pokok oleh masyarakat Nusa Tenggara Timur di lahan kering yaitu putih kapur, putih batu dan Jagung putih Pulut. Jagung pulut atau waxy corn atau jagung ketan (*Zea mays ceratina*. L) merupakan jenis jagung spesial yang berpotensi sebagai sumber diversifikasi pangan dan bahan industry karena rasanya yang pulen dan enak. Jagung ketan mempunyai kandungan pati dalam bentuk amilopektin yang hampir mencapai 100%. Secara psiko-kimia tampilan ketiga jenis jagung ini berbeda. Perbedaan ini juga menyebabkan kecenderungan pengolahan yang berbeda. Masyarakat Pulau Timor cenderung mengolah jagung putih kapur menjadi *katemak* yaitu langsung direbus dan dicampur dengan kacang-kacangan dan sayuran. Sedangkan putih batu dan pulut cenderung disosoh menjadi jagung *bosc* kemudian direbus bersama kacang-kacangan dan lama perebusan 2-3 jam.

Proses penyosohan dilakukan dengan cara menumbuk dalam lesung kayu, dibasahi sedikit air untuk mempermudah proses pengelupasan kulit ari dan ditampi untuk membersihkan kulit ari dan lembaga. Proses ini dilakukan berulang hingga semua kulit ari terkelupas dan bersih. Hasil penyosohan ini kemudian disimpan untuk dimasak atau dipasarkan dengan daya tahan simpan yang relative singkat karena kadar air jagung bosc meningkat selama penyosohan dan kondisi jagung lembab mengakibatkan tumbuhnya jamur *Aspergillus flavus* yang menyebabkan perubahan warna jagung bosc menjadi putih suram dan agak gelap serta aroma langu. Selain jamur juga ditemui hama pada jagung selama penyimpanan. Penelitian

Manueke dan Jantje (2015) bahwa jenis hama *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* ditemukan pada beras dan jagung pipilan. *Sitophilus zeamais* merusak jagung di daerah tropis maupun subtropis (Danho et al.2002). *S. zeamais* seperti halnya *S. oryzae* ditemukan di daerah-daerah panas maupun lembap dan menyerang berbagai jenis serealia, namun yang utama adalah pada jagung (Morallo dan Rejesus, 2001). Kerusakan yang ditimbulkan hama ini lebih tinggi pada jagung dan sorgum dibandingkan pada gabah/beras

Upaya meningkatkan mutu jagung bosc ini dapat dilakukan dengan perbaikan proses pengolahannya yaitu dengan penanganan yang tepat misalnya melakukan pencucian setelah di sosoh, dikeringkan sampai diperoleh kadar air yang aman untuk disimpan (di bawah 12%). Namun penanganan ini hanya bisa menghambat pertumbuhan jamur tetapi hama atau kutu hitam pada jagung bosc tetap akan tumbuh dan membuat butiran jagung bosc menjadi fufuk dengan daya simpan yang juga relative singkat kurang lebih 1 bulan. Upaya lain untuk menghambat pertumbuhan jamur dan hama serta perbaikan mutu jagung bosc pulut yaitu memodifikasi sifat fisik kimia jagung secara fermentasi menggunakan ragi tape dalam proses pengolahannya.

Ragi tape adalah kultur campuran dari beberapa mikroorganisme, yaitu kapang : *Amylomyces rouxii*, *Mucor sp*, *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus sp*, dan *Aspergillus oryzae*. Mikroorganisme ini menghasilkan enzim amilolitik yang menghidrolisis pati dalam bahan menjadi dekstrin, disakarida. Kelompok khamir adalah *Saccharomyces cerevisiae* dan *Candida sp*. Khamir akan memproduksi enzim zimase untuk mengubah sebagian gula sederhana tersebut menjadi alkohol dan CO₂. Fermentasi lanjutan adalah bakteri *Pediococcus* dan *Acetobacter* menghidrolisis alkohol menjadi asam asetat, asam suksinat dan asam malat, dan perubahan asam piruvat menjadi asam laktat yang dikatalisis oleh bakteri *Pediococcus pentasaeus* (Aini dkk.,2016). Selama perendaman spontan jagung terjadi fermentasi juga telah dilaporkan akan mempengaruhi karakteristik sifat fisikokimia (Rahmawati dkk., 2013). Penelitian tentang fermentasi spontan ini juga ditemukan 5 spesies bakteri yang bersifat non amolitik yang tumbuh selama fermentasi spontan bubur jagung yaitu *Lactobacillus plantarum* 1a, *Lactobacillus plantarum* 1b, *Lactobacillus brevis*1, *Lactobacillus paracasei* ssp *paracasei*3. Selama fermentasi mikroorganisme ini tumbuh dan menghidrolisis dari produk yang diuntungkan yaitu hasil hidrolisis kapang amilolitik. Hasil fermentasi pada jagung bosc diharapkan dapat meningkatkan kualitas jagung bosc baik secara fisik yaitu warna jagung bosc, juga secara kimiawi dengan peningkatan protein dan daya simpan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret tahun 2022 dan lokasi Penelitian di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Politani Kupang, Laboratorium Chemical pratama Yogyakarta.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan jagung bosc fermentasi terdiri dari jagung bosc pulut dan non pulut yang baru di sosoh berasal dari petani desa Camplong, Ragi tape, air bersih, Kemasan plastik tebal. Bahan untuk uji proksimat tersedia di laboratorium pengujian sampel.

Alat

Alat utama pembuatan jagung bosc adalah wadah fermentasi, timbangan, wadah pengeringan, oven, pH meter

Rancangan Penelitian

Jagung yang baru disosoh kemudian difermentasi dengan cara perendaman menggunakan media perendaman ragi tape sesuai perlakuan jumlah ragi tape dan lama waktu fermentasi. Perbandingan antara bahan dan media fermentasi adalah 1:2, dan jumlah ragi (R) adalah 1%, 2%,3% serta fermentasi dilakukan selama 12, 24, dan 36 jam. Setelah tahap fermentasi, jagung kemudian ditiriskan dan dikeringkan. Pengeringan dilakukan menggunakan sinar matahari (suhu kurang lebih 55 °C) selama 12 jam. selanjutnya dikemas dalam plastik dan disimpan pada suhu ruangan. Parameter yang diamati adalah pH, kadar air, warna dan daya simpan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi Jagung Putih Pulut Lokal yang mempengaruhi perubahan Warna dan daya simpan

Fermentasi biji jagung sebagai tahap awal proses modifikasi dilakukan untuk mengubah karakteristik jagung *bosc* sehingga dapat meningkatkan kualitas jagung bosc baik secara fisik seperti warna, maupun secara kimiawi dan daya simpan. Fermentasi ini menggunakan media fermentasi Ragi Tape yang ditandai dengan perubahan media yang keruh pada saat fermentasi. Fermentasi jagung bosc dilakukan sesuai dengan perlakuan yaitu jumlah ragi 0,1%, 0,2% dan 0,3% dari jumlah jagung dan ditambahkan air dengan perbandingan jagung dan air 1:2, Selanjutnya di fermentasi dengan waktu 12 jam, 24 jam dan 36 jam. Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak jumlah ragi maka cairan fermentasi semakin keruh dan aroma asam sangat tajam dan pH jagung semakin rendah dengan kisaran pH 4,43-5,88. Begitupun warna jagung bosc lebih putih dibandingkan warna jagung bosc yang tidak di fermentasi (Gambar 1)

Fermentasi juga mempengaruhi daya simpan produk bosc karena berkaitan dengan nilai pH dan kadar air. Perubahan warna dan kerusakan produk jagung bosc pulut dan jagung bosc putih batu yang di fermentasi dan tidak difermentasi disajikan pada Gambar 1 dan 2 di bawah ini.

	
Jagung Bore Putih Pulut Non Fermentasi dengan masa simpan 1,5 bulan	Jagung Bore Putih Pulut yang di Fermentasi dengan masa simpan 1,5 bulan
	
Jagung Bore Putih Batu non pulut tanpa fermentasi dengan masa simpan 1,5 bulan	Jagung Bore Putih Batu non Pulut yang di Fermentasi dengan masa simpan 1,5 bulan
Gambar 1. Perbedaan warna jagung bore pulut dan jagung putih batu dengan waktu penyimpanan 1,5 bulan	



Jagung Putih Batu

Jagung Putih Pulut

Gambar 2. Jagung bosc pulut dan Putih batu tanpa fermentasi dengan waktu penyimpanan 2 bulan

Dari Gambar 1. terlihat produk jagung bosc hasil fermentasi dengan ragi tape menunjukkan perbedaan dari warna putih terang dibandingkan jagung bosc yang tidak dilakukan proses fermentasi setelah mengalami penyimpanan 1,5 bulan. Hal ini disebabkan kebiasaan petani jagung bosc melakukan penyosohan dengan menambah air. Penanganan lanjutan seperti pencucian dan pengeringan tidak dilakukan sehingga kadar air masih lebih tinggi yaitu 15-16 %. Hal ini yang menyebabkan warna jagung berubah menjadi putih agak suram atau hitam. Perubahan ini mengindikasikan adanya pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* yang menghasilkan racun aflatoxin.

Gambar 2 juga menunjukkan perubahan kerusakan jagung bosc yang lebih parah pada produk jagung bosc yang tidak difermentasi yaitu adanya kutu hitam atau hama *Sitophilus zeamais* dan produk jagung mengalami fufuk (bubuk) setelah penyimpanan 2 bulan. Pada produk jagung bosc yang di fermentasi tetap bertahan dengan warna jagung putih dan tidak ditemukan hama bubuk jagung ini. Keadaan ini menyebabkan penyedia jagung bosc di pasaran membatasi jumlah produk dengan jumlah maksimum 20 kg untuk segera dipasarkan yang seharusnya produk ini harus tersedia sepanjang waktu. Solusi yang ditawarkan adalah melakukan penanganan lanjutan dengan perendaman dalam media fermentasi ragi tape sehingga diperoleh kadar air jagung bosc fermentasi. yaitu 9-10 % dan pH 4-5. Kadar air jagung bosc fermentasi ini sesuai dengan standart kadar air biji-bijian untuk penyimpanan jangka waktu lama.

Kadar Air dan pH

Kadar air dan pH adalah dua parameter yang sangat mempengaruhi tingkat kerusakan suatu produk makanan terutama biji-bijian selama penyimpanan. Kadar air dan pH jagung bosc hasil fermentasi disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Kadar air dan pH jagung bosc pulut lokal

Perlakuan	Kadar air (%)	pH
R1F1	9,55	5,88
R2 F1	10,06	5,84
R3F1	10,09	5,29
R1F2	9,75	4,57
R2F2	9,84	4,51
R3F2	9,53	4,43
R1F3	10,14	4,75
R2F3	10,12	4,89
R3F3	10,18	4,74
Kontrol	15,0	6,00

Keterangan:

R1 = konsentrasi ragi tape 0,1%

R2 = konsentrasi ragi tape 0,2%

R3 = konsentrasi ragi tape 0,3%

F1 = waktu fermentasi 12 jam

F2 = waktu fermentasi 24 jam

F3 = waktu fermentasi 36 jam

Kadar Air

Berdasarkan Tabel 1 bahwa jagung bosc fermentasi memiliki kadar air 9,53 sampai 10,18% dan lebih rendah dari kadar air jagung yang tidak mengalami fermentasi yaitu 15 %. Perbedaan ini lebih dipengaruhi oleh cara atau penanganan setelah penyosohan jagung bosc, dimana jagung bosc tanpa fermentasi (kontrol) pada saat penyosohan ditambah air yang menyebabkan kadar air dan kelembaban meningkat dan tidak dilakukan pengeringan lanjutan yang menyebabkan perubahan warna jagung menjadi putih suram sampai agak hitam pada penyimpanan 1,5 bulan oleh karena pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*, dan juga mulai menjadi fufuk atau bubuk oleh karena adanya hama bubuk jagung yaitu *Sitophilus zeamais* dengan lama penyimpanan 2 bulan. CABI (2014) dalam Nonci dan Amran (2015) melaporkan bahwa Imago betina meletakkan telur pada suhu 20°C, suhu maksimum 32°C, dengan kadar air biji 12%. Di dalam biji, telur menetas menjadi larva, kemudian larva makan dengan cara menggerek bagian dalam biji. seekor imago betina dapat meletakkan telur 150 butir, dengan masa inkubasi 6 hari pada suhu 25°C. Jika kadar air biji kurang dari 10% maka imago betina tidak dapat meletakkan telur.

Kadar air jagung bose yang di fermentasi berkisar antara 9,53 – 10,18%. Setelah fermentasi dilakukan proses penanganan lanjutan yaitu pencucian dan pengeringan. Semakin lama waktu fermentasi kadar air yang dihasilkan lebih tinggi yaitu 10,18% pada waktu fermentasi 36 jam oleh karena air terhidrasi lebih banyak sehingga pada saat pengeringan dengan sinar matahari dan waktu pengeringan yang sama yaitu 8 jam menghasilkan kadar air yang berbeda. Namun kadar air yang dihasilkan pada semua perlakuan sudah sesuai dengan yang ditetapkan SNI 01-3727 (1995) maksimal 10 % (Arsyad, 2018). Kadar air jagung bose fermentasi ini sesuai dengan standart kadar air biji-bijian untuk penyimpanan jangka waktu lama.

Dearajat Keasaman (pH)

Berdasarkan Tabel 1 bahwa terjadi Perubahan pH selama fermentasi jagung bose. Semakin lama waktu fermentasi pH jagung bose semakin menurun yaitu terlihat dari jagung yang tidak difermentasi pH 6,0 ; namun pada waktu fermentasi 36 jam dengan konsentrasi ragi 0,2% pH jagung bose sedikit meningkat yaitu pH 4,89 dibandingkan dengan difermentasi 24 jam dengan kisaran pH 4,43 – 4,57 dan terjadi penurunan pH jagung bose setiap kenaikan konsentrasi ragi tape. Hal ini terjadi karena selama proses fermentasi beberapa kapang dalam ragi tape yaitu *Amylomyces rouxii*, *Mucor sp*, *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus sp*, dan *Aspergillus oryzae*. menghasilkan enzim amilolitik yang menghidrolisis pati dalam bahan menjadi dekstrin, disakarida. Berapa kelompok khamir seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan *Candida sp*. memproduksi enzim zimase untuk mengubah sebagian gula sederhana tersebut menjadi alkohol dan CO₂. Fermentasi lanjutan adalah bakteri *Pediococcus* dan *Acetobacter* menghidrolisis alkohol menjadi asam asetat, asam suksinat dan asam malat, dan perubahan asam piruvat menjadi asam laktat yang dikatalisis oleh bakteri *Pediococcus pentasaeus* (Aini dkk., 2016). Akan tetapi setelah fermentasi 36 jam kemampuan bakteri untuk mendegradasi substrat sudah menurun sehingga asam laktat yang dihasilkan semakin sedikit sehingga nilai pH menjadi lebih tinggi sedikit pada fermentasi 36 jam. Sejalan dengan Aremu (1993) bahwa fermentasi jagung selama 48 jam menyebabkan penurunan pH menjadi 4,5 dan setelah 60 jam pH tepung kembali meningkat sebagai hasil pemecahan pati oleh bakteri asam laktat. Hasil penelitian Medho dkk (2018) juga menunjukkan bahwa fermentasi jagung lokal putih dengan bakteri *Lactobacillus casei* dapat menurunkan pH namun Fermentasi di atas 36 jam atau 48 jam pertumbuhan bakteri semakin menurun oleh karena jumlah nutrisi dalam substrat pati sudah banyak terhidrolisis dan menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan bakteri tersebut sehingga jumlah total asam menurun dan mendekati stabil. Begitupun nilai pH agak meningkat dan stabil.

Asam laktat merupakan asam non volatil yang umum terdapat selama fermentasi sereal dan umbi-umbian. Selain asam laktat juga juga dihasilkan sejumlah besar asam asetat dan karbondioksida dari heksosa melalui heksosa monofosfat pathway. Adanya gelembung pada permukaan slurry selama

proses fermentasi menunjukkan produksi karbondioksida (Onyango *et al.*., 2003 dalam Aini, 2009).

Perubahan pH ini menyebabkan warna tepung lebih putih dan rasanya asam. Namun bila terlalu lama waktu fermentasi akan mempengaruhi rasa dan aroma tepung yang dihasilkan. Begitupun dengan produk jagung bosc bahwa bila waktu fermentasi terlalu lama akan mempengaruhi rasa asam pada jagung bosc. Bila dikaitkan dengan daya simpan bahwa pada pH yang rendah 4- 5 maka kerusakan akibat pertumbuhan mikroorganisme dapat di hambat sehingga daya simpan produk semakin lama.

KESIMPULAN

Fermentasi jagung bosc menggunakan ragi tape sebagai tahap awal proses modifikasi dilakukan untuk mengubah karakteristik jagung *bosc* sehingga dapat meningkatkan kualitas jagung bosc baik secara fisik seperti warna, maupun secara kimiawi dan daya simpan.

Warna jagung bosc yang difermentasi dengan ragi tape lebih putih dibandingkan tanpa fermentasi

Kadar air jagung bosc hasil fermentasi yang dihasilkan yaitu 9-10% yang dikombinasi dengan pH biji jagung 4-5 dapat menghambat pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* dan hama bubuk *Sitophilus zeamais* sehingga daya simpan produk jagung bosc lebih lama .

DAFTAR PUSTAKA

- Aini N, Puriwiyatno H., Titin R. Muchtadi, Nuri A. 2009. *Hubungan sifat kimia dan Rheologi tepung jagung putih dengan fermentasi spontan Butiran jagung* Forum Pascasarjana Vol.32 No. 1 hal 33-43
- Aini, N., Gunawan, W., Budi S. 2016. Sifat Fisik Kimia dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses melalui fermentasi. Jurnal Agritech Vol. 36 No 2. Doi.org/10.22146/agritech.12860
- Arsyad M. 2018. Pengaruh Pengeringan Terhadap Laju Penurunan Kadar Air dan Berat Jagung (*zea mays* l.) untuk Varietas Bisi 2 dan NKK22. Jurnal Agropolitan, Volume 5 Nomor 1
- Danho, M., C. Gaspar, and E. Haubruge. 2002. The impact of grain quantity on the biology of *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae): oviposition, distribution of egg, adult emergence, body weight and sex ratio. J. Stored Products Res. 38: 259–266.
- Manueke, J., Jantje, P.2015. Ketertarikan Hama *Sitophilus oryzae* pada Beras, Jagung Pipilan, Kacang Tanah, Kacang Kedelai, dan Kopra. Jurnal Eugenia Volume 21 No.2.
- Medho, S.M., Abdul Kadir D.J., Bactaruddin, B. 2018. Sifat Kimia Tepung Jagung Lokal Putih Timor Termodifikasi Melalui Fermentasi Bakteri *Lactobacillus casei*. Jurnal Pertanian Terapan Tahun 23 No.2. DOI: <http://dx.doi.org/10.35726/jp.v23i2.321>
- Morillo, B.R. and R.S. Reyes. 2001. Biology of Predominant Storage Insect Pest. Biology and Management of Stored Product and Postharvest Insect Pest. pp. 31–73.
- Nonci, N. dan Amran Mui. 2015. Biologi, Gejala Serangan, dan Pengendalian Hama Bubuk Jagung *Sitophilus zeamais* motschulsky (coleoptera: curculionidae). J. Litbang Pert. Vol. 34 No. 2: 61-70

Rahmawati, Ratih Dewanti-Hariyadi, Purwiyatno Hariyadi, Dedi Fardiaz, and Nur Richana. 2013. Isolation and Identification of Microorganisms During Spontaneous Fermentation of Maize. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol. 24 No. 1. DOI: <https://doi.org/10.6066/jtip.2013.24.1.33>