**KUALITAS ANEKA TEPUNG DAN KUE TALAM BERBASIS BAHAN PANGAN**

**P. ENGGANO DENGAN PENAMBAHAN *Lactobacillus plantarum* B110**

**Tatik Khusniati,1🖂 Sulistiani,1Abdul Choliq,1 Dhea Loka Nanta,2**

**Dita Kusuma Wardani,3 dan Dahniar Saraswati3**

1Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI,

Jalan Raya Bogor km 46, Cibinong 16911

email: tatikkhusni@yahoo.com

2 Program D3 Mutu Pangan, IPB, Bogor

3 Fakultas Biologi, Universitas Diponegoro, Semarang

**ABSTRACT**

P. Enggano foodstuffs were processed to flour as wheat flour alternative. To increase flour quality and its derivative product, quality of flour and *talam* cake based on the foodstuffs with addition of *Lactobacillus plantarum* B110 was researched. The nine foodstuffs made flour were forest cassava (*Dioscorea* sp.), *ararut* sago (*Marantha arundinacea*), tacca (*Tacca Leontopetaloides*), egg taro (*Alocasia* sp.), oil taro (*Alocasia* sp.), *gadung* (*Dioscorea hispida*), gogo rice (*Oryza sativa*), corn (*Zea mays*), and belinjo (*Gnetumgnemon*). Quality tests consist of HCN detection (qualitatively), contents of nutrition (proximate analysis), acid (titration method), glucose (GOD-POD kit), and organoleptic tests (20 panelists). The results show that acid and glucose contents of nine flours detected its HCN and nutrition increased after adding *L. plantarum* B110. Acid contents of the added nine flours were 0.0144-0.2475%, while glucose 0.056-0.449%. Carbohydrate, energy, acid contents of *L. plantarum* B110 *talam* cake which higher than control were 34.13%, 190.33 cal/100gr, 0.00082%, respectively, while protein, lipid, water, ash were 1.75%, 5.22%, 57.9 %, 1.01%. The *talam* cake was accepted panelists with values: 5.50 (taste), 5.6 (colour), 4.55 (flavour), 4.00 (texture), 4.35 (homogeneous). It can be concluded that the added flour and *talam* cake quality increased with addition of *L. plantarum* B110.

**Key words**: flour, *talam* cake, P. Enggano, nutrition, glucose, *L. plantarum* B110

**ABSTRAK**

Berbagai bahan pangan P. Enggano diolah menjadi tepung sebagai alternatif tepung terigu. Untuk peningkatan kualitas tepung dan produk turunannya, kualitas aneka tepung dan kue talam berbasis bahan pangan P. Enggano dengan penambahan *L. plantarum* B110 diteliti. Sembilan bahan pangan P. Enggano yang dibuat tepung adalah ubi kayu hutan (*Dioscorea* sp.), sagu ararut (*Marantha arundinacea*), taka (*Tacca Leontopetaloides*), talas telur (*Alocasia* sp.), talas berminyak (*Alocasia* sp.), gadung (*Dioscorea hispida*), padi gogo (*Oryza sativa*), jagung (*Zea mays*), dan melinjo (*Gnetumgnemon*). Pengujian kualitas meliputi uji HCN (secara kualitatif), nutrisi (analisa proksimat), asam (metoda titrasi), glukosa (kit GOD-POD), dan organoleptik (20 panelis). Hasil penelitian menunjukkan kandungan asam dan glukosa sembilan tepung yang terdeteksi HCN dan nutrisinya meningkat setelah penambahan *L. plantarum* B110. Kandungan asam sembilan tepung *L. plantarum* B110 indigenos berkisar 0.0144-0.2475%, sedangkan glukosa 0.056-0.449%. Kandungan karbohidrat, energi, keasaman kue talam *L. plantarum* B110 yang meningkat dibandingkan kontrol masing-masing adalah 34.13%, 190.33 kal/100gr, 0.00082%, sedangkan protein, lemak, air, abu adalah 1.75%, 5.22%, 57.9 %, 1.01%. Kue talam *L. plantarum* B110 diterima panelis dengan nilai 5.50 (rasa), 5.6 (warna), 4.55 (aroma), 4.00 (tekstur), 4.35 (homogenitas). Dapat disimpulkan bahwa kualitas aneka tepung dan kue talam berbasis bahan pangan P. Enggano meningkat dengan penambahan *L. plantarum* B110.

**Kata kunci:** tepung, kue talam, P. Enggano, nutrisi , glukosa, *L. plantarum* B110

**PENDAHULUAN**

Kualitas produk pangan berbasis tepung umbi-umbian, serealia dan mlinjo lokal/adaptasi P. Enggano dapat ditingkatkan, sehingga produknya dapat berkualitas mendekati produk pangan berbasis gandum, dengan memberikan perlakuan pada tepung P. Enggano menggunakan bakteri asam lakttat (BAL) amilolitik indigenos. Produk pangan berbasis tepung P. Enggano dengan BAL amilolitik dengan keteruraian amilosa pati menjadi glukosa dan maltosa bagus untuk dikonsumsi karena produk tersebut lebih mudah dicerna. Meskipun demikian, kualitas tepung P. Enggano tidak sebaik kualitas tepung gandum. Hal ini disebabkan karena sumber karbohidrat tersebut tidak mengandung gluten yang merupakan protein dalam tepung gandum. Untuk peningkatan kualitas tepung P. Enggano dapat digunakan BAL amilolitik indigenos.

 BAL dipilih sebagai bakteri penghasil enzim α-amilase untuk peningkatan kualitas tepung P. Enggano dikarenakan BAL merupakan bakteri *GRASS* (*Generally Recognized As Safe*) yang merupakan bakteri baik yang aman untuk digunakan dalam bahan maupun produk pangan (Salminen dan von Wright, 1993). BAL amilolitik indigenos banyak ditemukan di makanan fermentasi dan buah-buahan lokal/adaptasi
P. Enggano. BAL merupakan bakteri yang bersifat Gram positif, tidak membentuk spora dan dapat berbentuk koki, kokobasili atau batang, katalase negatif, non motil atau sedikit motil, mikroaerofilik sampai anaerob, toleran terhadap asam, kemoorganotrofik dan membutuhkan suhu mesofilik. BAL dibagi menjadi beberapa genus diantaranya Streptococcus, Lactococcus, Vagococcus, Leuconostoc, Pediococcus, Tetragenococcus, Aerococcus, Lactobacillus dan Carnobacterium (Salminen and von Wright, 1993). Beberapa bakteri yang tergolong BAL yang merupakan sumber penghasil α-amilase diantaranya: *Lactobacillus manihotivorans* LMG 18010T (Aguliar *et al.,* 2000), *Lactobacillus plantarum* dan *L. fermentum* (Sanni *et al*., 2002), beserta BAL lainnya (Oguntoyinbo and Arjan Narbad, 2012; Songré-Ouattara, 2008,2009**).** Starter BAL dapat digunakan dalam pembuatan tepung P. Enggano untuk peningkatan kualitas produk pangan berbasis tepung P. Enggano.

Dengan ditambahkannya BAL amilolitik, kualitas tepung P. Enggano sebagai bahan dasar dalam pembuatan produk pangan berbasis tepung P. Enggano dapat ditingkatkan Penelitian ini difokuskan pada kualitas aneka tepung dan kue talam berbasis bahan pangan P. Enggano dengan penambahan BAL amilolitik *Lactobacillus plantarum* B110.

**BAHAN DAN CARA KERJA**

**Pembuatan Media *MRS***

 Pembuatan media *MRS* dilakukan dengan menggunakan berbagai bahan kimia seperti *peptone,* *beef extract,*  *yeast extract*, glukosa, Na asetat, *Tri amonnium citrate,* MgSO4, MnSO4, dan Na2HPO4. Bahan-bahan tersebutdicampurkan kedalam gelas beker dan dimasukkan 200 ml *aquadest* steril diatas *hot plate* dengan menggunakan *magnetic stirrer.* Campuran kemudian dipanaskan pada *hot plate* dengan mengaktifkan pengatur suhu, dan setelah semua tercampur rata ditambahkan larutan Tween 80, kemudian dtuangkan kedalam tabung reaksi yang memiliki tutup serta disterilisasi kedalam autoklaf (Saminen and Wright, 1993).

***Sub-culture* *Lactobacillus plantarum* B110**

 *Sub-culture* *Lactobacillus plantarum* B110dilakukan dengan cara: 600 µl *Lactobacillus plantarum* B110 diambil dengan menggunakan mikropipet dan dituangkan kedalam media *MRS* secara aseptis. Kemudian sampel diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37oC. Setelah diinkubasi selama 1 hari dilakukan pengecekan *OD* (*Optical Density*) dengan menggunakan spektrofotometer λ 600 nm. Nilai *OD* *Lactobacillus plantarum* B110 ± 0.7 siap digunakan sebagai suspensi bakteri ke pasta tepung.

**Suspensi *Lactobacillus plantarum* B110**

Suspensi *L. plantarum* B110 dilakukan dengan cara: bakteri di*vortex*, dan pasta tepung yang digunakan sebanyak 10 mL. Perlakuan pada pasta tepung dengan menambahkann *L. plantarum* B110 sebanyak 20 µl yang setara dengan 107 cfu/mL.

**Pembuatan tepungP. Enggano**

Sembilan jenis tepung dari P. Enggano yang digunakan adalah tepung umbi [ubi kayu hutan (*Dioscorea* sp.), sagu ararut (*Marantha arundinacea*), taka (*Tacca* *Leontopetaloides*), ubi talas telur (*Alocasia* sp.),, ubi talas berminyak (*Alocasia* sp.), gadung (*Dioscorea hispida*)], dan tepung serealia [padi gogo (*Oryza sativa*), dan jagung (*Zea mays*)] beserta tepung mlinjo (*Gnetumgnemon*).

**Pembuatan Tepung Pasta**

Pembuatan pasta tepung dilakukan dengan cara menimbang sembilan tepung P. Enggano sebanyak 10 gr. Sembilan tepung P. Enggano masing-masing sebanyak 10 gr dimasukkan kedalam gelas beker dan diberi *aquadest* steril sebanyak 10 ml, diaduk dan dipanaskan diatas *hot plate* hingga suhu 70oC. Pasta tepung ditutup dengan menggunakan plastik.

**Bakteri Asam Laktat (BAL) untuk Tepung**

BAL yang digunakan untuk tepung adalah *Lactobacillus plantarum* B110 indigenos yang didapatkan dari fermentasi sayuran. *L. plantarum* B110 dibuat suspensi dengan OD = 0.7 yang setara dengan 5 x 108 cfu/mL.

**Fermentasi Tepung**

 Fermentasi tepung dilakukan didalam *temperature rotary shaker* selama 3 jam rotasi per menit sebesar 120 rpm. Kedua erlenmeyer yang berisi pasta tepung kontrol dan pasta tepung dengan penambahan *L. plantarum* B110 dimasukkan kedalam *temperature rotary shaker* hingga 3 jam.

**Bakteri Asam Laktat (BAL) untuk Kue Talam**

BAL yang digunakan untuk kue talam adalah *L. plantarum* B110 indigenos. *L. plantarum* B110 dibuat suspensi dengan OD = 0.7 yang setara dengan 5 x 108 cfu/mL

**Pembuatan Kue Talam dengan Penambahan *L. plantarum* B110**

 Pembuatan kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 dilakukan dengan menggunakan bahan P. Enggano, yaitu: beras gogo (*Oryza sativa*), sagu ararut (*Marantha* *arundinacea*), pandan (*Pandanaceae*), gula merah dan garam. Semua bahan dicampur, dipanaskan sampai menjadi pasta, kemudian didinginkan.

**Deteksi HCN Tepung Metoda Kertas Pikrat**

Kandungan HCN sembilan tepung P. Enggano dideteksi secara kualitatif dengan menggunakan metoda kertas pikrat. Uji HCN secara kualitatif dengan metoda kertas pikrat dilakukan dengan cara : Kertas saring biasa direndam dalam larutan jenuh asam pikrat, kemudian dikeringkan dalam suhu kamar, dan digunting menjadi ukuran 7 mm x 40 mm. Sebelum digunakan kertas pikrat tersebut dibasahkan dengan larutan Natrium karbonat 10%. Sebanyak 20,0 gram contoh tepung dalam erlenmeyer 200 mL ditambahkan 50 mL larutan buffer sitrat. Kertas pikrat digantung pada bibir erlenmeyer dan tutup rapat-rapat erlenmeyer, dan dibiarkan pada suhu 25-35oC selama 3 jam sambil sekali-kali dikocok putar. Sebanyak 2 gram asam tartrat ditambahkan kedalam erlenmeyer pikrat tersebut dan segera ditutup kembali, kemudian dipanaskan pada suhu 50-60oC selama 1 jam sambil sewaktu-waktu dikocok. Bila sianiada positif, kertas pikrat akan berwarna coklat kemerah-merahan.

***Kandungan Nutrisi* (AOAC, 1997).**

Sembilan tepung P. Enggano dideteksi nilai nutrisi dengan menggunakan analisa proksimat. Analisa proksimat terdiri atas uji kandungan air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan energi (AOAC, 1997).

Persentase (% ase) air = (Cw Ksng + spl –BCwSP)/Cth x 100%.;

kadar abu: % ase Abu = (BCwSP – Cw Tb Ksg)/Cth x 100%;

$\% ase protein = \frac{(Vol. Penitar – Vol. Blanko) x N penitar x faktor protein}{Bobot contoh (gram)}$

x 0, 014008 x 100;

% ase lemak= (Bbt Lb Lmk + Lmk – Bbt Lb Lmk Ksg)/ Bbt Cth x 100%;

% ase karbohidrat = 100% - % ase (air + abu

+ protein + lemak); dan

Energi = (9 x lemak) + (4 x protein)

+ (4 x karbohidrat)

***Kandungan Asam Metoda Titrasi Asam Basa***

 Sembilan tepung P. Enggano dengan penambahan BAL dideteksi kandungan asamnya dengan metoda titrasi asam-basa. Uji keasaman sembilan tepung dengan metoda titrasi asam basa dilakukan dengan cara: Tepung dilarutkan dalam akuades steril 1:10, dipasteurisasi pada suhu 70oC sambil diaduk sampai menjadi pasta. Sebanyak 10 gram pasta tepung ditambahkan suspensi BAL sebanyak 20 µL yang setara 107 cfu/mL, difermentasi selama 3 jam. Pasta tepung yang sudah difermentasi kemudian di*vortex* dengan rotasi 120 rpm pada suhu 37oC, dan diteteskan phenolptalein, kemudian dititrasi dengan NaOH 0.1N sampai terjadi perubahan warna merah muda

$$\% Kadar Asam Organik:\frac{(VxN)NaOH x 90 x 100\%}{Vsampel x 1000}$$

***Kandungan Glukosa Metoda Kit Enzimatik GOD-POD***

Sembilan tepung P. Enggano dengan penambahan BAL dideteksi kandungan glukosa dengan menggunakan kit enzimatik GOD-POD. Kandungan glukosa sembilan tepung dengan kit enzimatik GOD-POD dilakukan dengan cara: inkubasi sampel dan uji *optical density* (*OD*) dengan spektrofotometer. Proses inkubasi sampel dilakukan dengan menyiapkan kit *glucose.* Kit glukosa dibuat dengan mencampur reagen kit dengan *buffer full* kit. Untuk pembuatan larutan standar 1 mL larutan kit glukosa ditambah 1 ml larutan standar. Pembuatan sampel kontrol dilakukan dengan memberikan 10 µl pasta tepung kontrol tanpa perlakuan. Pembuatan sampel perlakuan dilakukan dengan menggunakan10 µl pasta tepung. Sampel perlakuan di *vortex* agar tercampur rata hingga warna berubah. Setelah di*vortex* semua sampel perlakuan dimasukkan kedalam *water bath* dan diinkubasi selama 10 menit dengan suhu 37oC. Uji sampel dilakukan dengan memasukkan larutan *buffer* yang telah diinkubasi kedalam kedua kuvet dan mengkalibrasinya dengan *auto zero*. Kemudian dilakukan pengujian larutan standar yang telah diinkubasi. Semua sampel yang telah diinkubasi di uji dan dicatat nilai absorbansi yang diperoleh.

***Uji organoleptik***

Kue talam dengan dan tanpa penambahan *L. plantarum* B110 dideteksi uji organoleptik (rasa, warna, aroma, tekstur, homogenitas) dengan menggunakan 20 panelis. Nilai uji organoleptik kue talam mulai dari 1-7 (1: ditolak; 2: agak ditolak; 3: agak diterima; 4: diterima; 5: lebih diterima; 6: sangat diterima; 7: istimewa)

**HASIL**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nutrisi sembilan tepung P. Enggano adalah berkisar 56.32-86.37% (karbohidrat), 0-12.20% (protein), 0.12- 2.72% (lemak), 6.08-13.98 % (air), 0.52-13.26% (abu), dan 1.15-15.56 % (serat kasar) (Tabel 1). Kandungan karbohidrat beras gogo (*Oryza sativa*), sagu ararut (*Marantha* *arundinacea*), taka (*Tacca Leontopetaloides*), talas telur (*Alocasia* sp.) berkisar 81.75-86.37%; kandungan karbohidrat jagung (*Zea mays*), gadung (*Dioscorea hispida*), ubi kayu hutan (*Dioscorea* sp.), melinjo (*Gnetumgnemon*) berkisar 71.27-79.65%, sedangkan talas berminyak (*Alocasia* sp.) 56.32%.

Kandungan HCN enam tepung umbi P. Enggano semuanya menunjukkan negatif (Tabel 2). Kandungan asam dari sembilan tepung dengan penambahna *L. plantarum* B110 (0.0144-0.2475%) lebih tinggi dibandingkan kontrol (tanpa penambahan *L. plantarum* B110) (0.0081-0.02450) (Tabel 3).

Kandungan glukosa sembilan tepung dengan penambahna *L. plantarum* B110

(0.056-0.449 %) masing-masing lebih tinggi dibandingkan kontrol (tanpa penambahan *L. plantarum* B110) ( 0.0034-0.308 %) (Tabel 4).

Komposisi kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 adalah tepung beras gogo (*Oryza sativa*) (150 gr), tepung sagu ararut (*Marantha arundinacea*) (37.5 gr), gula merah (130 gr), santan kelapa (250 mL), pandan (1 lembar), garam (0.75 gr), air (500 mL), dan *L. plantarum* B110 (20 µL =107 cfu/mL), sedangkan kue talam kontrol tanpa *L. plantarum* B110 (Tabel 5)

Tabel 1. Kandungan nutrisi tepung umbi serealia mlinjo P. Enggano

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tepung umbi serealia mlinjo | KadarAir(%) | Beratkering (%) | Abu (%) | Serat kasar(%) | Lemakkasar(%) | ProteinKasar (%) | Karbohidrat(%) |
|  Serealia |
| Beras gogo (*Oryza sativa*) | 7.21 | 92.79 | 0.52 | 1.15 | 0.14 | 4.51 | 86.37 |
| Jagung (*Zea mays*) | 9.36 | 90.64 | 1.99 | 4.77 | 2.72 | 7.29 | 73.87 |
| Umbi |
| Gadung (*Dioscorea hispida*) | 8.12 | 91.88 | 2.90 | 7.88 | 0.21 | 3.64 | 77.25 |
| Sagu ararut (*Marantha arundinacea*) | 6.08 | 93.92 | 4.58 | 5.88 | 0.12 | 0 | 83.34 |
| Taka (*Tacca Leontopetaloides*)  | 7.82 | 92.08 | 3.40 | 2.35 | 0.43 | 3.023 | 82.98 |
| Talas berminyak (*Alocasia* sp.) | 13.98 | 86.02 | 13.26 | 15.56 | 0.47 | 0.41 | 56.32 |
| Talas telur (*Alocasia* sp.) | 8.93 | 91.07 | 4.30 | 4.80 | 0.22 | 0 | 81.75 |
| Ubi kayu hutan (*Dioscorea* sp.) | 10.81 | 89.19 | 2.77 | 5.14 | 0.28 | 1.35 | 79.65 |
| Melinjo |
| Melinjo (*Gnetumgnemon*) | 9.85 | 90.15 | 2.59 | 3.30 | 0.79 | 12.20 | 71.27 |

Tabel 2. Uji Kualitatif HCN aneka tepung umbi P. Enggano

|  |  |
| --- | --- |
| Tepung Umbi | Uji kualitatif |
| Gadung (*Dioscorea hispida*) | negatif |
| Sagu ararut (*Marantha arundinacea*) | negatif |
| Taka (*Tacca Leontopetaloides*)  | negatif |
| Talas berminyak (*Alocasia* sp.) | negatif |
| Talas telur (*Alocasia* sp.) | negatif |
| Ubi kayu hutan (*Dioscorea* sp.) | negatif |

Tabel 3. Kandungan asam aneka tepung P. Enggano dengan penambahan *L. plantarum* B110

|  |  |
| --- | --- |
| Aneka tepungP. Enggano | Kandungan asam (%) |
| Tanpapenambahan*L. plantarum* B110 (kontrol) | Penambahan*L. plantarum*B110 |
| Serealia |
| Beras gogo (*Oryza sativa*) | 0.0120 | 0.0189 |
| Jagung (*Zea mays*) | 0.0512 | 0.0517 |
| Umbi |
| Gadung (*Dioscorea hispida*) | 0.0405 | 0.0518 |
| Sagu ararut (*Marantha arundinacea*) | 0.0081 | 0.0144 |
| Taka (*Tacca Leontopetaloides*) | 0.0194 | 0.0248 |
| Talas berminyak (*Alocasia* sp.) | 0.2450 | 0.2475 |
| Talas telur (*Alocasia* sp.) | 0.0281 | 0.0284 |
| Ubi kayu hutan (*Dioscorea* sp.) | 0.0225 | 0.0450 |
| Melinjo |
| Melinjo (*Gnetumgnemon*)  | 0.0348 | 0.0351 |

Tabel 4. Kandungan glukosa aneka tepung P. Enggano dengan *L. plantarum* B110

|  |  |
| --- | --- |
| Aneka TepungP. Enggano | Glukosa (%) |
| Kontrol | Penambahan*L. plantarum* B110 |
| Serealia |
| Beras (*Oryza sativa*) | 0.034 | 0.056 |
| Jagung (*Zea mays*) | 0.149 | 0.205 |
| Umbi |
| Gadung (*Dioscorea hispida*) | 0.308 | 0.449 |
| Sagu ararut (*Marantha arundinacea*) | 0.207 | 0.281 |
| Taka (*Tacca Leontopetaloides*)  | 0.121 | 0.159 |
| Talas berminyak (*Alocasia* sp.) | 0.109 | 0.268 |
| Talas telur (*Alocasia* sp.) | 0.081 | 0.186 |
| Ubi kayu hutan (*Dioscorea* sp.) | 0.133 | 0.286 |
| Melinjo |
| Melinjo (*Gnetumgnemon*) | 0.173 | 0.302 |

Tabel 5. Komposisi kue talam dengan dan tanpa penambahan *L. plantarum* B110

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bahan kue talam | Kue talam tanpa*L. plantarum* B110 | Kue talam dengan*L. plantarum* B110 |
| Tepung beras gogo (*Oryza sativa*) | 150 gr | 150 gr |
| Tepung sagu ararut (*Marantha arundinacea*) | 37.5 gr | 37.5 gr |
| Gula merah | 130 gr | 130 gr |
| Santan kelapa | 250 mL | 250 mL |
| Pandan (*Pandanaceae*) | 1 lembar | 1 lembar |
| Garam | 0.75 gr | 0.75 gr |
| Air | 500 mL | 500 mL |
| *L. plantarum* B110 | 0 | 20 µL (106 cfu/mL) |

Kandungan karbohidrat (34.13%) dan energi (190.33 kal/100 g) kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 lebih tinggi dibandingkan kandungan karbohidrat (30.37%) dan energi (176.33 kal/100 gr) kontrol (kue talam tanpa penambahan *L. plantarum* B110) (Tabel 6).

Sebaliknya, kandungan lemak (5.22%) kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 lebih rendah dibandingkan kandungan lemak (5.33) kontrol (kue talam tanpa penambahan *L. plantarum* B110), dan kandungan protein, abu, air kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 lebih rendah dibandingkan kandungan protein, abu, air kontrol (kue talam tanpa penambahan *L. plantarum* B110) (Tabel 6).

Kandungan asam kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 ( 0.0082%) (fermentasi) lebih tinggi dibandingkan kandungan asam kue talam tanpa penambahan *L. plantarum* B110 (kontrol) (0.0067%) (Tabel 7).

Nilai organoleptis warna (5.60) dan aroma (4.55) kue talam dengan *L. plantarum* B110 lebih tinggi dibandingkan nilai organoleptis warna (5,40) dan aroma (4,20) kue talam tanpa *L.plantarum* B110 (kontrol), meskipun dalam kategori yang sama (Tabel 8). Nilai organoleptis rasa (5.50) dan tekstur (4.00) kue talam dengan *L. plantarum* B110 lebih rendah dibandingkan nilai organoleptis rasa (5,95) dan tekstur (4,70) kue talam tanpa *L.plantarum* B110 (kontrol), meskipun dalam kategori yang sama (Tabel 8).

Nilai organoleptis homogenitas (4.35) kue talam dengan *L. plantarum* B110 lebih rendah dibandingkan nilai organoleptis homogenitas (5,20) kue talam tanpa *L.plantarum* B110 (kontrol) (Tabel 8). Secara umum nilai organoleptis rasa, warna, aoma dan tekstur kue talam dengan *L. plantarum* B110 dalam kategori yang sama dibandingkan nilai organoleptis rasa, warna, aroma dan tekstur kue talam tanpa *L.plantarum* B110 (kontrol), meskipun nilai organoleptis homogenitas kue talam dengan *L. plantarum* B110 lebih rendah dibandingkan kontrol (Tabel 8).

Tabel 6. Kandungan nutrisi kue talam dengan dan tanpa penambahan *L. plantarum* B110

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nutrisi kue talam | Kue talam tanpa*L. plantarum* B110 | Kue talam dengan*L. plantarum* B110 |
| Air  | 61.43 % | 57.9 % |
| Abu  | 1.07 % | 1.01 % |
| Protein  | 1.85 % | 1.75 % |
| Lemak  | 5.33 % | 5.22 % |
| Karbohidrat | 30.37 % | 34.13 % |
| Energi  | 176.33 kal/100 gr | 190.33 kal/100 gr |

Tabel 7. Kandungan asam kue talam dengan dan tanpa penambahan *L. plantarum* B110

|  |  |
| --- | --- |
| Kue talam | Kandungan asam |
| Kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 | 0.0067% |
| Kue talam tanpa penambahan *L. plantarum* B110 | 0.0082% |

Tabel 8. Uji organoleptik kue talam dengan dan tanpa penambahan *L. plantarum* B110

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Uji Organoleptis  | Kue talam tanpa *L. plantarum* B110 | Kue talam *L. plantarum* B110 |
| Rasa | 5,95 (lebih diterima) | 5,50 (lebih diterima) |
| Warna | 5,40 (lebih diterima) | 5,60 (lebih diterima) |
| Aroma | 4,20 (diterima) | 4,55 (diterima) |
| Tekstur | 4,70 (diterima) | 4,00 (diterima) |
| Homogenitas | 5,20 (lebih diterima) | 4,35 (diterima) |

**PEMBAHASAN**

Kandungan nutrisi sembilan tepung yang bervariasi menunjukkan bahwa sembilan tepung berasal dari bahan tepung dengan kandungan nutrisi yang bervariasi. Dilaporkan bahwa kandungan nutrisi tepung tergantung pada jenis bahan yang digunakan sebagai sumber tepung (Alfonzo *et al*., 2013; Hofvendahl and Haho-Hligerdal, 1997; Kostinek *et al*., 2007)

Kandungan HCN enam tepung umbi P. Enggano yang semuanya menunjukkan negatif disebabkan karena masing-masing tepung dari enam tepung umbi diperlakukan pencucian dan perendaman terlebih dahulu sebelum dijadikan tepung untuk menghilangkan kandungan HCN nya. Dilaporkan bahwa kandungan HCN umbi dapat hilang dengan perlakuan perendaman dan pencucian (Kostinek *et al*., 2007; Sobowale *et al*., 2007).

Meningkatnya kandungan asam pada sembilan tepung setelah penambahan *L. plantarum* B110 kemungkinan disebabkan karena masing-masing tepung dari sembilan tepung setelah penambahan *L. plantarum* B110 mengalami perombakan amilosa patinya oleh amilase *L. plantarum* B110 menjadi glukosa dan maltosa yang diikuti dengan pembentukan asam-asam organik. Dilaporkan bahwa amilosa pati pada tepung dihidrolisa menjadi glukosa dan maltosa oleh amilase bakteri asam laktat yang selanjutnya glukosa diubah menjadi asam-asam organik oleh bakteri asam laktat (Sharma and Satyanarayana, 2013)

Meningkatnya kandungan glukosa pada sembilan tepung setelah penambahan *L. plantarum* B110 kemungkinan disebabkan karena masing-masing tepung dari sembilan tepung setelah penambahan *L. plantarum* B110 mengalami perombakan amilosa patinya oleh amilase *L. plantarum* B110 menjadi glukosa dan maltosa. Dilaporkan bahwa ikatan 1,4 glikosidik amilosa pati pada tepung diputus oleh α-amilase bakteri asam laktat sehingga teruarai menjadi glukosa dan maltosa (Di Cagno et al., 2003; Santoyo et al., 2003)

Kandungan karbohidrat dan energi kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 yang lebih tinggi dibandingkan kontrol menunjukkan bahwa *L. plantarum* B110 yang bersifat amilolitik menghasilkan α-amilase yang merombak amilosa pati pada kue talam menjadi glukosa dan maltosa yang mengakibatkan kandungan karbohidrat dan energi kue talam meningkat. Oguntoyinbo and Narjan Narbad (2012) melaporkan bahwa bakteri asam laktat amilolitik menghasilkan α-amilase yang dapat merombak amilosa pati pada tepung menjadi glukosa dan maltosa. Kandungan lemak kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 yang lebih rendah dibandingkan kontrol menunjukkan bahwa *L. plantarum* B110 dapat menurunkan kandungan lemak pada kue talam. Kostinek *et al*. ( 2007) dan Songree-Quattara *et al*. (2008) melaporkan bahwa bakteri asam laktat pada fermentasi tepung dan produk turunannya dapat menurunkan kandungan lemak pada produk fermentasi yang dihasilkannya. Kandungan protein, abu dan air kue talam dengan penambahan *L. plantarum* B110 yang lebih rendah dibandingkan kontrol kemungkinan disebabkan karena adanya proses pemanasan dalam pembuatan kue talam. Songree-Quattara *et al*. ( 2008; 2009) melaporkan bahwa dalam proses pembuatan produk fermentasi berbasis tepung dilakukan proses pemanasan yang mengakibatkan protein terdenaturasi, penguapan air dan terurainya senyawa nutrisi menjadi senyawa yang lebih sederhana pada produk fermentasi yang dihasilkan.

Meningkatnya kandungan asam kue talam setelah penambahan *L. plantarum* B110 kemungkinan disebabkan karena kue talam setelah penambahan *L. plantarum* B110 mengalami perombakan amilosa patinya oleh amilase *L. plantarum* B110 menjadi glukosa dan maltosa yang diikuti dengan pembentukan asam-asam organik. Di Cagno *et al*. (2003) dan Kostinek *et al*. (2007) melaporkan bahwa amilosa pati pada tepung dan produk turunannnya dihidrolisa menjadi glukosa dan maltosa oleh α-amilase bakteri asam laktat yang selanjutnya glukosa diubah menjadi asam-asam organik oleh bakteri asam laktat.

Nilai organoleptis rasa, warna, aoma dan tekstur kue talam dengan *L. plantarum* B110 dalam kategori yang sama yang secara umum sama dibandingkan nilai organoleptis rasa, warna, aroma dan tekstur kue talam tanpa *L.plantarum* B110 (kontrol), meskipun nilai organoleptis homogenitas kue talam dengan *L. plantarum* B110 lebih rendah dibandingkan kontrol kemungkinan disebabkan karena dalam pembuatan kue talam dengan *L. plantarum* B110, pengadukan yang dilakukan kurang homogen dibandingkan pengadukan dalam pembuatan kue talam tanpa *L. plantarum* B110. Songree-Quattara *et al*. (2008) dan Sobowale *et al*. ( 2007) melaporkan bahwa homogenitas tepung dan produk turunannya tergantung pada cara pengadukan yang dilakukan, senakin merata cara pengadukannya, semakin tinggi homogenitas produk yang dihasilkan.

**KESIMPULAN**

Kandungan asam dan glukosa sembilan tepung P. Enggano setelah penambahan BAL amilolitik yang terdeteksi HCN dan nutrisinya mengalami peningkatan. Kandungan karbohidrat, energi, keasaman kue talam *L. plantarum* B110 yang meningkat dibandingkan kontrol masing-masing adalah 34.13%, 190.33 kal/100gr, 0.00082%, sedangkan protein, lemak, air, abu adalah 1.75%, 5.22%, 57.9 %, 1.01%. Kue talam *L. plantarum* B110 diterima panelis dengan nilai 5.50 (rasa), 5.6 (warna), 4.55 (aroma), 4.00 (tekstur), 4.35 (homogenitas). Dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan BAL amilolitik endigenos, kualitas aneka tepung dan kue talam berbasis bahan pangan P. Enggano mengalami peningkatan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini didanai oleh proyek unggulan IPH-LIPI-Eksplorasi dan Pemanfaatan

*Bioresources* P. Enggano Th 2015. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sdri Khairrunnisa atas bantuannya dalam pengambilan sampel di P. Enggano, beserta Sdri Desy Septiani dan Sdra Rusli atas asistensinya selama penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA**

**Aguilar G, J Morlon-Guyot, B Trejo-Aguilar and JP Guyot. 2000**. Purification and Characterization of an Extracellular α-Amylase Produced by *Lactobacillus manihotivorans* LMG 18010T, an Amylolytic Lactic Acid Bacterium. *Enzyme and Microbial Technology* **27**, 406-413.

**Alfonzo A, G Ventimiglia, O Corona, R Di Gerlando, R Gaglio, N Francesca, G Moschetti and L Settanni. 2013**. Diversity and Technological Potential of Lactic Acid Bacteria of Wheat Flours. *Food Microbiology* **36,** 343-354.

**Di Cagno R, M De Angelis, A Corsetti, P Lavermicocca, P Arnault, P Tossut, G Gallo and M Gobbetti. 2003**. Interactions between Sourdough Lactic Acid Bacteria and Exogenous Enzymes: Effects on the Microbial Kinetics of Acidification and Dough Textural Properties. *Food Microbiology* **20**, 67-75.

**Hofvendahl K. and B Hahn-Hligerdal. 1997**. L-lactic acid Production from Whole Wheat Flour Hydrolysate Using Strains of *Lactobacilli* and *Lactococci. Enzyme and Microbial Technology* **20**, 301-307.

**Kostinek M, L Specht, VA Edward, C Pinto, M Egounlety, C Sossa, S Mbugua, C Dortu, P Thonart, L Taljaard, M Mengu, CMAP Franz and WH Holzapfel. 2007**. Characterisation and Biochemical Properties of Predominant Lactic Acid Bacteria from Fermenting Cassava for Selection as Starter Cultures. *International Journal of Food Microbiology* **114**, 342-351.

**Oguntoyinbo FA and A Arjan Narbad. 2012**. Molecular Characterization of Lactic Acid Bacteria and In situ Amylase Expression during Traditional Fermentation of Cereal Foods. *Food Microbiology* **31**, 254-262.

**Saminen S and A von Wright. 1993**. Lactic Acid Bacteria. Marcel Dekker Inc, New York.

**Sanni A I, J Morlon-Guyot and JP Guyot. 2002**. New Efficient Amylase-Producing Strains of *Lactobacillus plantarum* and *L. fermentum* Isolated from Different Nigerian Traditional Fermented Foods. *International Journal of Food Microbiology* **72**, 53- 62.

**Sharma A and T Satyanarayana. 2013**. Microbial Acid-Stable-Amylases**:** Characteristics, Genetic Engineering and Applications. Review. *Process Biochemistry* **48**, 201-211.

**Sobowale AO, TO Olurin and OB Oyewole. 2007**. Effect of Lactic Acid Bacteria Starter Culture Fermentation of Cassava on Chemical and Sensory Characteristics of Fufu Flour. *African Journal of Biotechnology* **6**, 1954-1958.

**Songré-Ouattara LT, C Mouquet-Rivier, C Icard-Vernière, L Rochette, B Diawara and JP Guyot. 2009**. Potential of Amylolytic Lactic Acid Bacteria to Replace the Use of Malt for Partial Starch Hydrolysis to Produce African Fermented Pearl Millet Gruel Fortified with Groundnut. *International Journal of Food Microbiology* **130**, 258-264.

**Songré-Ouattara LT, C Mouquet-Rivier, C Icard-Vernière, C Humblot, B Diawara, and JP Guyot. 2008**. Enzyme Activities of Lactic Acid Bacteria from a Pearl Millet Frmented Gruel (Ben-saalga) of Functional Interest in Nutrition. *International Journal of Food Microbiology* **128,** 395-400.

**Santoyo MC, G Loiseau, RR Sanoja and JP Guyot. 2003**. Study of Starch Fermentation at Low pH by *Lactobacillus fermentum* Ogi E1 Reveals Uncoupling between Growth and α-Amylase Production at pH 4.0. *International Journal of Food Microbiology* **80**,77- 87.