PERUBAHAN KARAKTERISTIK KIMIAWI DAN POTENSI PROBIOTIK BAKTERI ASAM LAKTAT DARI FERMENTASI REBUNG BAMBU APUS (*Gigantochloa apus*) DALAM LARUTAN GARAM 2,5% DAN 5% PADA SUHU 30°C

THE CHANGING OF CHEMICAL CHARACTERISTIC AND PROBIOTIC POTENTIAL OF LACTIC ACID BACTERIA FROM FERMENTATION OF APUS BAMBOO SHOOTS (Gigantochloa apus) IN 2,5% AND 5% SALT SOLUTION AT 30°C

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh:

LELY PRIMA ANGGRAENI

12.70.0139

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Lely Prima Anggraeni
NIM	: 12.70.0139
Fakultas	: Teknologi Pertanian
Program Studi	: Teknologi Pangan

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "Perubahan Karakteristik Kimiawi dan Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Rebung Bambu Apus (*Gigantochloa apus*) dalam Larutan Garam 2,5% dan 5% pada Suhu 30°C" merupakan karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk menerima pembatalan gelar dan ijazah yang saya peroleh dan akan saya kembalikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 16 November 2016

Lely Prima Anggraeni

PERUBAHAN KARAKTERISTIK KIMIAWI DAN POTENSI PROBIOTIK BAKTERI ASAM LAKTAT DARI FERMENTASI REBUNG BAMBU APUS (*Gigantochloa apus*) DALAM LARUTAN GARAM 2,5% DAN 5% PADA SUHU 30°C

THE CHANGING OF CHEMICAL CHARACTERISTIC AND PROBIOTIC POTENTIAL OF LACTIC ACID BACTERIA FROM FERMENTATION OF APUS BAMBOO SHOOTS (Gigantochloa apus) PICKLE IN 2,5% AND 5% SALT SOLUTION AT 30°C

Oleh :

LELY PRIMA ANGGRAENI

NIM : 12.70.0139

Program Studi : Teknologi Pangan

Laporan Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan

di hadapan sidang penguji pada tanggal :

26 Oktober 2016

Semarang, 16 November 2016

Fakultas Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I,

Dra. Laksmi Hartayanie, MP

Pembimbing II,

Dr. Ir. Lindayani, MP.

Dekan,

Dr. V. Kristina Ananingsih, ST., MSc

RINGKASAN

Salah satu jenis tumbuhan yang dapat diolah menjadi makanan melalui proses fermentasi yaitu rebung. Pada proses fermentasi rebung, terdapat bakteri yang berperan penting yaitu bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat merupakan salah satu bakteri yang menguntungkan karena dapat menghasilkan senyawa-senyawa antimikroba sehingga dapat digunakan sebagai pengawet alami. Selama proses fermentasi berlangsung, bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat, etanol, asam asetat, CO_2 dan senyawa bakteriosin yang dapat dimanfaatkan sebagai pengawet bahan makanan. Selain itu BAL juga memiliki sifat probiotik sehingga dapat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Terdapat 2 genus bakteri asam laktat yang paling banyak dimanfaatkan sifat probiotiknya yaitu genus *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan karakteristik kimiawi (nilai pH, total asam dan total HCN) dan potensi probiotik dari bakteri asam laktat selama proses fermentasi rebung bambu tali (apus) dengan penambahan kadar garam 2,5% dan 5% pada suhu 30°C. Metode penelitian dilakukan dengan proses fermentasi rebung bambu apus dalam wadah tertutup dengan penambahan garam 2,5% dan 5% selama 7 hari pada suhu 30°C. Kemudian dilakukan pengujian kimia meliputi uji total HCN, nilai pH dan total asam pada fermentasi hari ke-0, 7, 10, dan 14. Selanjutnya, dilakukan isolasi bakteri, identifikasi bakteri asam laktat, identifikasi genus dan uji kemampuan probiotik. Selama proses fermentasi, terjadi penurunan nilai pH pada larutan garam 2,5% dan 5% yaitu dari 6,85±0,19 menjadi 3,79±0,07 dan dari 6,34±0,83 menjadi 3,61±0,04. Selain itu juga terjadi penurunan total asam pada larutan garam 2,5% dan 5% yaitu dari 0,027±0,01% menjadi 0,633±0,02% dan dari 0,027±0,01% menjadi 0,645±0,04%. Total HCN juga mengalami penurunan pada larutan garam 2,5% dan 5% yaitu dari 190,66±19,17 ppm menjadi 110,36±9,45 ppm dan dari 182,6±9,56 ppm menjadi 99,36±18,71 ppm. Sehingga fermentasi rebung bambu apus dalam larutan garam 5% dapat menurunkan total HCN lebih banyak dibandingkan dalam larutan 2,5%. Hasil dari isolasi diperoleh total kepadatan sel BAL pada akhir fermentasi (hari ke-7) dari perlakuan garam 2,5% yaitu sebanyak $3{,}55x10^5 \pm 1{,}06x10^1$ CFU/ml, sedangkan total kepadatan sel BAL dari perlakuan garam 5% yaitu sebanyak $5{,}85x10^5 \pm 1{,}06x10^1$ CFU/ml. Isolat yang diperoleh sebanyak 32 isolat, dimana isolat yang bersifat homofermentatif sebanyak 20 isolat dan heterofermentatif sebanyak 12 isolat. Genus dari isolat BAL yang berperan dalam proses fermentasi ini yaitu genus *Lactobacillus*. Bakteri asam laktat tersebut mempunyai kemampuan probiotik yang ditunjukkan dengan kemampuannya tumbuh pada kondisi asam dan kadar garam empedu 0,3%. Selain itu, beberapa isolat BAL yang diperoleh dalam penelitian ini juga mempunyai aktivitas antimikroba, dimana isolat R18 menunjukkan aktivitas antimikroba terbesar terhadap *Staphylococcus aureus* FNCC 0047 dengan diameter zona hambat sebesar 6,26 mm. Sedangkan aktivitas antimikroba terbesar terhadap *Escherichia coli* FNCC 0091 ditunjukkan oleh isolat R12 dengan diameter zona hambat sebesar 6,46 mm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa selama proses fermentasi terjadi perubahan karakteristik kimiawi dan terdapat 18 isolat BAL yang memiliki potensi probiotik.

SUMMARY

One kind of plant that can be processed into food through a fermentation is bamboo shoots. In bamboo shoots fermentation process there is an important bacterium called lactic acid bacteria. Lactic acid bacteria is one of bacteria that gives advantages, because it produces antimicrobial compounds which can be used for natural preservatives. During the fermentation process, lactic acid bacteria produces lactic, ethanol, acetic acid, CO_2, and bacteriocins compounds that can be used as food preservatives. Other than that, lactic acid bacteria also has probiotic characteristic that gives benefit to human health. There are 2 kinds of lactic acid bacteria's genus, which probiotic characteristics often be used, Lactobacillus and Bifidobacteria. The purpose of this study is to find out the probiotic potential and antimicrobial activity of lactic acid bacteria and HCN level, pH level, and the total acid in apus bamboo pickles fermentation with the addition of 2.5% and 5% of salt in 7 days with the temperature of 30°C. The research method was apus bamboo shoots fermentation process in a closed bowl with the addition of 2.5% and 5% salt in 7 days with the temperature of 30°C. Furthermore, a chemical test was done with HCN total, pH level, and the total acid fermentation in day-0, 7, 10, and 14. The further method was lactic acid bacteria identification, genus identification, a probiotic ability test. During the fermentation, there was a decline pH value in 2.5% and 5% salt solution from 6.85±0.19 to 3.79±0.07 and from 6.34±0.83 to 3.61±0.04. Moreover, there was a decline the total acid in 2,5% and 5% salt solution from 0.027±0.01% to 0.633±0.02% and from 0.027±0.01% to 0.645±0.04%. The HCN total was also decrased in 2.5% and 5% salt solution from 190.66±19.17 ppm to 110.36±9.45 ppm and from 182.6±9.56 ppm to 99.36±18.71 ppm. Therefore, Apus bamboo shoots fermentation in 5% salt solution can reduce HCN total more than in 2.5% salt solution. The results of the isolation obtained total density of LAB of 2.5% salt treatment that is about $3.55x10^5$±$1.06x10^1$ CFU/ml, whereas BAL cell compact of 5% salt treatment is about $5.85x10^5$±$1.06x10^1$ CFU/ml. Isolates are obtained by 32 isolates, which isolates that are homofermentative is about 20 isolates and heterofermentative is about 12 isolates. The genus of the lactic acid bacteria which is important in this fermentation process is Lactobacillus. Lactic acid bacteria have probiotic ability that is shown by its ability to grow in the condition of pH 3 and pH 7, and also the bile salts of 30%. Moreover, lactic acid bacteria that were obtained from this study showed the antimicrobial activity, wherein R18 isolate showed the greatest antimicrobial activity toward pathogens bacteria Staphylococcus aureus FNCC 0047 with inhibition zone diameter was 6.26 mm. While the greatest antimicrobial activity toward patoge bacteria Escherichia coli FNCC 0091 is shown by R12 isolate with inhibition zone diameter was 6.46 mm. Therefore, it can be concluded that during this fermentation process, there were a changing of chemical characteristic and 18 LAB isolates that have a probiotic potential.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan rahmat-Nya, Penulis dapat menyelesaikan dengan baik penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul "Perubahan Karakteristik Kimiawi dan Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Rebung Bambu Apus (*Gigantochloa apus*) dalam Larutan Garam 2,5% dan 5% pada Suhu 30°C".

Berbagai hambatan dalam proses penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini mampu di hadapi oleh Penulis berkat bimbingan, dukungan serta pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa memberikan uluran tangan kasih-Nya dan membimbing Penulis dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan baik.
2. Dr. V. Kristina Ananingsih, ST., MSc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata.
3. Dra. Laksmi Hartayanie, MP., selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Lindayani, MP. selaku pembimbing II, yang senantiasa bersedia meluangkan waktu, tenaga serta pikiran untuk membimbing, memberikan arahan, serta semangat dan dukungan kepada Penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan skripsi ini.
4. Mbak Agata, Mas Sholeh dan Mas Pri selaku Laboran Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata yang telah membantu dan memberikan arahan selama penelitian di laboratorium.
5. Seluruh dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata yang telah memberikan ilmu yang berguna bagi Penulis.
6. Kedua orang tua, seluruh keluarga serta kerabat Penulis yang tidak pernah lelah memberikan dukungan, semangat serta doa sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Anas, Ega dan Cicil selaku teman seperjuangan Penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan laporan skripsi yang selalu ada dalam suka dan duka, saling memberikan semangat, dukungan dan doa bagi Penulis.

8. Melinda, Hana, Liana, Ega, Yulia, Cicil dan Anas yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada Penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu Penulis menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan skripsi ini.

Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dalam memberikan wawasan bagi pembaca serta dapat memberikan referensi bagi pembaca yang akan melaksanakan suatu penelitian. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dalam penulisan laporan maupun dalam penjelasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan selalu adanya saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Semarang, 16 November 2016

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI i
LEMBAR PENGESAHAN.....ii
RINGKASAN..... iii
SUMMARY iv
KATA PENGANTAR..... v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR..... x
DAFTAR LAMPIRAN xi

1. PENDAHULUAN 1
   1.1. Latar Belakang 1
   1.2. Tinjauan Pustaka 2
      1.2.1. Rebung 2
      1.2.2. Bakteri Asam Laktat (BAL)..... 5
      1.2.3. Probiotik..... 7
   1.3. Tujuan Penelitian..... 10

2. MATERI METODE..... 11
   2.1. Waktu dan Tempat Penelitian 11
   2.2. Materi 11
      2.2.1. Alat..... 11
      2.2.2. Bahan..... 11
   2.3. Metode..... 12
      2.3.1. Proses Fermentasi Rebung 13
      2.3.2. Uji Kimia..... 13
         a. Uji Nilai pH 13
         b. Uji Asam Sianida (HCN) 13
         c. Uji Total Asam 14
      2.3.3. Isolasi Bakteri Asam Laktat 14
      2.3.4. Identifikasi Bakteri Asam Laktat 15
         a. Uji Karakteristik Morfologikal..... 15
            a.1. Pewarnaan Gram..... 15
            a.2. Pewarnaan Spora..... 16
            a.3. Uji Aktivitas Motilitas 16
         b. Uji Biokimia..... 16
            b.1. Uji Aktivitas Katalase..... 16
            b.2. Uji Produksi Gas..... 17
      2.3.5. Identifikasi Genus Bakteri Asam Laktat Berdasarkan Kemampuan Pertumbuhan Bakteri pada Berbagai Suhu, pH, dan Kadar NaCl 17
         a. Uji Kadar NaCl..... 17
         b. Uji pH..... 17
         c. Uji Suhu..... 18

2.3.6. Uji Kemampuan Probiotik 18
a. Uji Ketahanan Terhadap Asam..... 18
b. Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu 18
c. Pengujian Aktivitas Antimikroba 18
c.1. Persiapan Bakteri Patogen 18
c.2. Persiapan Isolat 19
c.3. Uji Aktivitas Antimikroba 19

3. HASIL PENELITIAN..... 20
3.1. Fermentasi Rebung..... 20
3.2. Uji Kimia..... 20
3.3. Isolasi Bakteri Asam Laktat 23
3.4. Identifikasi Bakteri Asam Laktat 24
3.4.1. Uji Karakter Morfologikal 24
a. Pewarnaan Gram..... 24
b. Pewarnaan Spora 25
c. Uji Motilitas..... 26
3.4.2. Uji Biokimia..... 27
a. Uji Katalase 27
b. Uji Produksi Gas 28
3.5. Identifikasi Genus Bakteri Asam Laktat Berdasarkan Kemampuan Pertumbuhan Bakteri pada Berbagai Suhu, pH, dan Kadar NaCl 30
3.6. Uji Kemampuan Probiotik 31
3.6.1. Uji Ketahanan Asam 31
3.6.2. Uji Ketahanan Garam Empedu 32
3.6.3. Uji Aktivitas Antimikroba..... 33

4. PEMBAHASAN 35
4.1. Karakteristik Kimiawi 36
4.2. Isolasi Bakteri Asam Laktat 38
4.3. Identifikasi Bakteri Asam Laktat 39
4.3.1. Morfologikal 39
4.3.2. Biokimia..... 41
4.4. Identifikasi Genus Bakteri Asam Laktat Berdasarkan Kemampuan Pertumbuhan Bakteri pada Berbagai Suhu, pH, dan Kadar NaCl 41
4.5. Kemampuan Probiotik..... 42

5. KESIMPULAN DAN SARAN..... 46
5.1. Kesimpulan..... 46
5.2. Saran..... 46

6. DAFTAR PUSTAKA 47

7. LAMPIRAN..... 56

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Perubahan Karakteristik Kimiawi Selama Fermentasi dengan Kadar Garam 2,5% dan 5%. 21

Tabel 2. Kepadatan Sel Setiap Perlakuan 24

Tabel 3. Hasil Pengujian Morfologikal..... 27

Tabel 4. Hasil Uji Biokimia..... 29

Tabel 5. Identifikasi Genus Bakteri Asam Laktat Berdasarkan Kemampuan Pertumbuhan Bakteri pada Berbagai Suhu, pH, dan Kadar NaCl. 30

Tabel 6. Hasil Uji Kemampuan Probiotik Bakteri Asam Laktat 34

Tabel 7. Karakteristik Bakteri Asam Laktat 56

Tabel 8. Hasil Absorbansi Kemampuan Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat pada Suhu 10°C dan 45°C 57

Tabel 9. Hasil Absorbansi Kemampuan Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat pada pH 4,4 dan 9,6.....58

Tabel 10. Hasil Absorbansi Kemampuan Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat pada NaCl 6,5% dan 18% 59

Tabel 11. Tabel Duncan Nilai pH dari Fermentasi dalam Larutan Garam 2,5% 60

Tabel 12. Tabel Duncan Nilai pH dari Fermentasi dalam Larutan Garam 5% 60

Tabel 13. Tabel Duncan Total Asam dari Fermentasi dalam Larutan Garam 2,5%.... 61

Tabel 14. Tabel Duncan Total Asam dari Fermentasi dalam Larutan Garam 5%..... 61

Tabel 15. Tabel Duncan Total HCN dari Fermentasi dalam Larutan Garam 2,5% 61

Tabel 16. Tabel Duncan Total HCN dari Fermentasi dalam Larutan Garam 5% 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rebung Bambu Apus (*Gigantochloa apus*) 3

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian 12

Gambar 3. Rebung bambu apus yang sudah dikupas dan dipotong.....13

Gambar 4. Hasil fermentasi rebung dalam larutan garam (2,5%) pada suhu 30ºC (a); Hasil fermentasi rebung dalam larutan garam (5%) pada suhu 30ºC (b). 20

Gambar 5. Pengaruh Kadar Garam Terhadap Nilai pH Selama Fermentasi Rebung Apus 22

Gambar 6. Pengaruh Kadar Garam Terhadap Total HCN Selama Fermentasi Rebung Apus 22

Gambar 7. Pengaruh Kadar Garam Terhadap Total Asam Selama Fermentasi Rebung Apus 23

Gambar 8. Zona Bening yang dihasilkan Koloni Bakteri Asam Laktat Hasil Fermentasi Rebung dengan Kadar Garam 2,5% (a); Zona Bening yang Dihasilkan Koloni Bakteri Asam Laktat Hasil Fermentasi Rebung dengan Kadar Garam 5%. 24

Gambar 9. Hasil Uji Pewarnaan Gram positif pada isolat P5 (a); Hasil Uji Pewarnaan Gram Negatif pada Isolat P16 dengan perbesaran 10 x 100 (b). 25

Gambar 10. Hasil Uji Pewarnaan Spora Negatif pada Isolat R1 dengan perbesaran 10 x 100. 26

Gambar 11. Hasil Uji Motilitas pada Isolat P15 & R15 menunjukkan sifat Non-motil. 26

Gambar 12. Hasil Uji Katalase pada Isolat P5 menunjukkan Katalase Negatif. 28

Gambar 13. Hasil Uji Produksi Gas pada Isolat P23 Menunjukkan Adanya Gas pada Tabung Durham (a); Hasil Uji Produksi Gas pada Isolat R13 Menunjukkan Tidak Adanya Gas pada Tabung Durham (b). 29

Gambar 14. Hasil Uji Ketahanan terhadap pH 3 pada Isolat P14 Jam Ke-0 (a1); Jam ke-1,5 (a2); Jam ke-3 (a3); serta terhadap pH 7 Jam Ke-0 (b1); Jam Ke-1,5 (b2); Jam Ke-3 (b3), Seluruh Isolat Mampu Tumbuh pada pH 3 dan pH 7. 32

Gambar 15. Hasil Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu pada Isolat R7 Jam Ke-0 (a1); Jam Ke-1,5 (a2); Jam Ke-3 (a3), Seluruh Isolat Mampu Tumbuh pada pH 3 dan pH 7. 33

Gambar 16. Aktivitas antimikroba paling besar (zona bening terbesar) dalam menghambat bakteri patogen *Escherichia coli* FNCC 0091 pada isolat R18 (a); Aktivitas antimikroba paling besar (zona bening terbesar) dalam menghambat bakteri patogen *Staphylococcus aureus* FNCC 0047 pada isolat R12 (b) 33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Karakteristik Bakteri Asam Laktat.....56

Lampiran 2. Kemampuan Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat pada Suhu, Kondisi pH dan Kadar NaCl Berbeda.....57

Lampiran 3. Tabel Hasil Uji SPSS. 60

Lampiran 4. Media Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat dalam Penelitian. 62

Lampiran 5. Larutan Standar *McFarland* No. 3 dan 5 yang Digunakan pada Uji Aktivitas Antimikroba.....63

Lampiran 6. Berbagai Larutan yang Digunakan untuk Uji Kimia. 63