

MIKROORGANISME LOKAL BONGGOL PISANG (*Musa paradisiaca* A.) MENGGUNAKAN MEDIA AIR CUCIAN BERAS (*Oryza sativa* L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI SUKROSA UNTUK PENGUPASAN BIJI LADA

Dede Zainal Arief¹, Sumartini¹, Feranita Wahyuni¹, Rizal Maulana Ghaffar¹, Khairunnasa Wizdjanul Wahyu²

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Kota Bandung, 40153, Indonesia

²Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora Bulaksumur No.1, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281, Indonesia

Email : dedezainalarief@unpas.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang pada media air cucian beras dengan perbedaan konsentrasi sukrosa. Penelitian dilakukan dengan menggunakan bonggol pisang yang direndam pada air cucian beras dengan variasi penambahan sukrosa sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15%. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam selama 6 hari dengan parameter total mikroba dan pH. Nilai total mikroba tertinggi pada puncak Fase logaritmik secara keseluruhan didapat oleh konsentrasi sukrosa 15% dengan nilai total mikroba $2,42 \times 10^{10}$ cfu/mL atau setara dengan log 10,38 cfu/mL; diikuti perlakuan sukrosa 10% dengan jumlah koloni $2,53 \times 10^9$ cfu/mL atau setara dengan log 9,40 cfu/mL; konsentrasi sukrosa 5% menghasilkan jumlah koloni $2,46 \times 10^8$ cfu/mL atau setara dengan log 8,39 cfu/mL; serta nilai total mikroba terendah pada konsentrasi sukrosa 0% sebesar $2,70 \times 10^6$ cfu/mL atau setara dengan log 7,39 cfu/mL.

Kata Kunci : Mikroorganisme lokal, bonggol pisang, air cucian beras, sukrosa

1. Pendahuluan

Perendaman lada putih dilakukan untuk mengelupas kulit sehingga memudahkan proses pengupasannya. Namun, hal tersebut biasanya dilakukan dengan merendamnya ke dalam air sungai atau lumpur sisa galian sawah yang memakan waktu sampai \pm 14 hari (Usmiati, S. dan N. Nurdjannah, 2007).

Pelunakan dan pelepasan kulit buah lada dapat dilakukan menggunakan secara enzimatis. Menurut Matthew (1994) komponen utama kulit buah lada adalah pati dan serat kasar dengan komposisi masing-masing yaitu serat kasar (23,2%), abu (6%) dan pati (3%). Karena sebagian besar kulit lada terdiri dari serat kasar (23%) dimana serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin maka untuk proses pelunakkan kulit buah lada diperlukan mikroba penghasil enzim yang dapat melunakkan kulit buah lada tersebut yaitu enzim selulase.

Salah satu upaya untuk melunakan lapisan kulit buah lada secara enzimatis adalah dengan menambahkan Mikroorganisme Lokal (MOL) ke dalam air perendaman buah lada. Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah larutan hasil fermentasi yang berisi sekumpulan mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai starter yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya setempat, baik dari tumbuhan atau hewan. Sederhananya, Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah larutan yang dibuat dengan secara fermentasi yang bertujuan untuk menumbuhkan mikroba pengurai bahan organik. Mikroorganisme Lokal (MOL) dibuat dengan mengambil atau memancing

mikroorganisme pengurai bahan organik dari sumber mikroorganisme dengan menggunakan gula sebagai nutrisi untuk memacu pertumbuhan, hingga selanjutnya mikroorganisme tersebut akan berkembang biak di dalam larutan (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2019).

Bonggol pisang diketahui mengandung mikroba pengurai bahan organik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber mikroorganisme pada pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL). Suhastyo (2011) menyebutkan bahwa didalam Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang terdapat beberapa mikroorganisme yang menguntungkan dalam membantu pendegradasian bahan organik yang diantaranya adalah *Bacillus sp*, *Aeromonas sp* dan *Aspergillus niger*. Kemudian ditambahkan oleh hasil penelitian Indasah dkk. (2018) yang menyebutkan bahwa di dalam Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang dapat tumbuh *Saccharomyces sp*. dan *Lactobacillus sp*. Mikroorganisme pengurai bahan organik tersebut akan menghasilkan enzim-enzim seperti selulase dan pektinase yang akan merusak jaringan pektin dan selulosa di dalam daerah mesocarp yang menyebabkan berubahnya jaringan-jaringan pada kulit buah lada sehingga mengalami kerusakan dan kulit buah yang keras menjadi lunak. Menurut Marlina dkk., (2011) hasil sekresi dari mikroorganisme *Aspergillus niger* akan menghasilkan enzim pektinase, dimana hasil penelitian Usmiati. S dan N. Nurdjannah (2006) menyebutkan

bahwa enzim pektinase dapat mempersingkat waktu perendaman buah lada.

Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang juga memiliki kelebihan lain, yaitu dapat dijadikan alternatif bahan sumber mikroorganisme yang mudah didapat dan murah harganya.

2. Bahan dan Metode Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah bonggol pisang ambon habis masa panen yang didapatkan dari kebun di daerah Purwakarta, sukrosa *pro analysis* (Himedia) dan beras komersial (Lahap). Bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquadest dan *Plate Count Agar* (Merck).

Peralatan yang digunakan untuk penelitian adalah neraca digital, neraca analitik, jar kaca ukuran ± 500 mL, baskom, sendok, pisau, talenan, saringan, tabung reaksi, cawan petri, spirtus, mikropipet, *blue tip*, inkubator, *laminar airflow*, gelas kimia 500 mL, rak tabung reaksi, dan pH meter (Hanna).

Respon uji pada penelitian ini adalah *Total Plate Count* (TPC) dan pH dengan pengamatan setiap 24 jam selama 6 hari waktu inkubasi pada setiap inokulum MOL bonggol pisang dengan media air cucian beras yang ditambahkan Sukrosa bervariasi. Tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Pembuatan Media Air Cucian Beras

Masukkan beras ke dalam wadah berisi air dengan rasio berat 1:2, kemudian aduk sebanyak 10 kali putaran. Kemudian pisahkan air cucian beras dan beras basah menggunakan saringan. Air cucian beras yang

akan digunakan pada pembuatan inokulum mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang adalah air cucian beras pertama.

Pembuatan Inokulum MOL Bonggol Pisang

Bonggol kemudian dicuci menggunakan air bersih yang bertujuan untuk membersihkan kotoran yang masih melekat pada bonggol pisang. Bonggol pisang yang telah bersih dari kotoran seperti tanah kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 31,25% (b/v) dari total media air cucian beras yang digunakan. Selanjutnya bonggol pisang dicacah hingga berukuran ± 1 cm. Bonggol pisang yang telah dicacah kemudian dicampurkan dengan penambahan air cucian beras yang telah disiapkan dan sukrosa *Pro Analysis* (PA) lalu diaduk sampai sukrosa larut.

Media yang telah tercampur kemudian diinkubasi selama 6 hari dengan cara wadah ditutup rapat untuk menghindari organisme lain masuk ke dalam wadah lalu didiamkan pada suhu 25°C. Fermentasi juga dilakukan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari. Selama masa inkubasi, dilakukan pengamatan total mikroba dan pH setiap 24 jam dimulai dari hari ke-0.

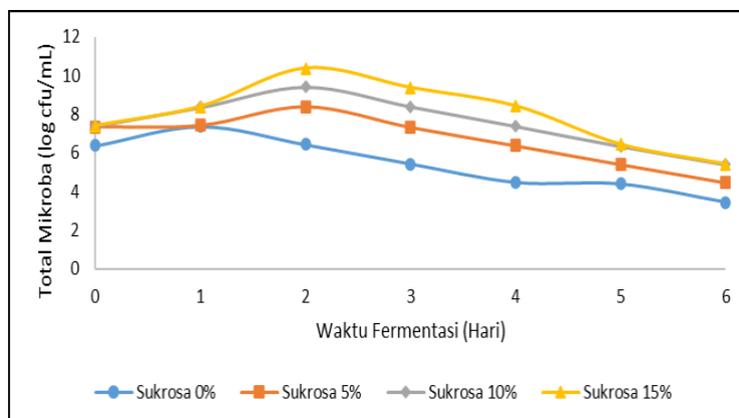
3. Hasil dan Pembahasan

Total Mikroba

Analisis Total Mikroba pada Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang dilakukan sampai dengan dua belas kali pengenceran. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan pola laju pertumbuhan mikroba selama 6 hari dapat dilihat seperti pada Gambar 1.

Tabel 1. Total Mikroba pada Inokulum MOL Bonggol Pisang dengan Variasi Konsentrasi Sukrosa

Konsentrasi Sukrosa (%)	Total Mikroba MOL Bonggol Pisang (CFU/mL)						
	0 Hari	1 Hari	2 Hari	3 Hari	4 Hari	5 Hari	6 Hari
0	$2,47 \times 10^6$	$2,49 \times 10^7$	$2,70 \times 10^6$	$2,71 \times 10^5$	$2,82 \times 10^4$	$2,54 \times 10^4$	$2,78 \times 10^3$
5	$2,26 \times 10^7$	$2,44 \times 10^7$	$2,46 \times 10^8$	$2,12 \times 10^7$	$2,36 \times 10^6$	$2,58 \times 10^5$	$2,92 \times 10^4$
10	$2,48 \times 10^7$	$2,20 \times 10^8$	$2,53 \times 10^9$	$2,46 \times 10^8$	$2,40 \times 10^7$	$2,22 \times 10^6$	$2,52 \times 10^5$
15	$2,55 \times 10^7$	$2,49 \times 10^8$	$2,42 \times 10^{10}$	$2,38 \times 10^9$	$2,59 \times 10^8$	$2,70 \times 10^6$	$2,58 \times 10^5$



Gambar 1. Perubahan total mikroba pada inokulum MOL bonggol pisang dengan variasi konsentrasi sukrosa selama masa inkubasi.

Berdasarkan hasil penelitian konsentrasi sukrosa 0%, 5%, 10% dan 15% tidak terlihat mengalami fase adaptasi sehingga seolah-olah pertumbuhan total mikroba langsung menuju fase logaritmik. Fase logaritmik adalah fase pembelahan sel, dimana sel akan membelah sampai maksimum jumlah sel tercapai (suatu periode pertumbuhan yang sangat cepat) (Pelczar and Chan, 2005). Fase logaritmik pada penelitian ini terjadi pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-2 untuk konsentrasi sukrosa 5%, 10%, dan 15% sedangkan fase logaritmik konsentrasi sukrosa 0% terjadi pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-1.

Nilai total mikroba tertinggi pada puncak Fase logaritmik secara keseluruhan didapat oleh konsentrasi sukrosa 15% dengan nilai total mikroba $2,42 \times 10^{10}$ cfu/mL atau setara dengan log 10,38 cfu/mL. Dilanjutkan oleh konsentrasi sukrosa 10% dengan menghasilkan jumlah koloni $2,53 \times 10^9$ cfu/mL atau setara dengan log 9,40 cfu/mL. Selanjutnya, konsentrasi sukrosa 5% menghasilkan jumlah koloni $2,46 \times 10^8$ cfu/mL atau setara dengan log 8,39 cfu/mL. Terakhir konsentrasi sukrosa 0% merupakan nilai total mikroba terendah dengan nilai $2,70 \times 10^6$ cfu/mL atau setara dengan log 7,39 cfu/mL. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang diberikan maka semakin tinggi nilai total mikroba pada Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang.

Pertumbuhan mikroba sangat dipengaruhi oleh nutrisi yang berada disekitarnya, dimana semakin banyak nutrient sukrosa yang tersedia maka semakin banyak substrat yang dapat dimetabolik atau dirombak oleh mikroba sehingga menghasilkan energi yang kemudian disalurkan ke dalam reaksi biosintesis sel untuk digunakan sebagai sumber energi. Konsentrasi sukrosa 15% disebut menyimpan cadangan nutrisi paling banyak.

Hasil penelitian Kurniawan (2018), juga menyebutkan bahwa tingginya konsentrasi gula yang diberikan menggambarkan terpenuhinya kebutuhan aktivitas mikroba Mikroorganisme Lokal (MOL) terutama dalam hal sumber energi yang berasal dari sukrosa. Sementara rendahnya total mikroba pada konsentrasi sukrosa 0% terjadi karena nutrisi yang berasal dari air cucian beras dan bonggol pisang belum mampu mencukupi kebutuhan mikroba untuk tumbuh.

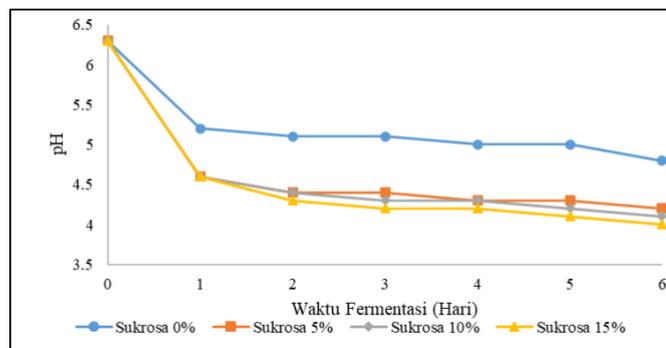
Fase pertumbuhan berikutnya adalah fase stasioner. Menurut Sumarsih (2003) pada fase stasioner jumlah sel hidup atau hasil pembelahan sama dengan jumlah sel yang mati, sehingga jumlah sel hidup konstan dan terlihat seperti tidak terjadi pertumbuhan (pertumbuhan nol). Pada penelitian ini fase stasioner pertumbuhan tidak terlihat sehingga seolah-olah langsung memasuki fase penurunan menuju kematian. Pada penelitian ini fase menuju kematian perlakuan konsentrasi sukrosa 0% dimulai setelah hari ke-1, sedangkan perlakuan dengan konsentrasi sukrosa 5%, 10% dan 15% fase kematian dimulai setelah hari ke-2. Fase kematian pada mikroba yang terkandung di dalam MOL bonggol pisang dipengaruhi oleh jumlah nutrisi dan cadangan energi yang mulai berkurang (Kusuma dkk, 2019). Selain itu kumulasi produk hasil metabolisme berupa asam-asam organik dapat menurunkan derajat keasaman sehingga berdampak pada keberadaan mikroba yang tidak tahan terhadap asam.

Nilai pH

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu indikator berlangsungnya proses biokimia. Besar atau kecilnya nilai pH mempengaruhi kehidupan mikroorganisme. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter.

Tabel 2. Nilai pH pada Inokulum MOL Bonggol Pisang dengan Variasi Konsentrasi Sukrosa Selama 6 Hari

Konsentrasi Sukrosa (%)	pH Inokulum						
	0 Hari	1 Hari	2 Hari	3 Hari	4 Hari	5 Hari	6 Hari
0	6.3	5.2	5.1	5.1	5	5	4.8
5	6.3	4.6	4.4	4.4	4.3	4.3	4.2
10	6.3	4.6	4.4	4.3	4.3	4.2	4.1
15	6.3	4.6	4.3	4.2	4.2	4.1	4



Gambar 2. Perubahan nilai pH pada inokulum MOL bonggol pisang dengan variasi konsentrasi sukrosa selama masa inkubasi.

Berdasarkan hasil penelitian pada Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang, diketahui bahwa pH MOL bonggol pisang secara keseluruhan mengalami penurunan yang dimulai setelah hari ke-0 sampai dengan hari ke-6. Penurunan terjadi pada semua Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang yang mengandung sukrosa konsentrasi 0%, 5%, 10% dan 15%. Hal tersebut terjadi disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam mengurai bahan organik di dalam MOL bonggol pisang yang menghasilkan ion H^+ (Juanda dkk, 2011).

Penurunan pH terjadi dengan semakin lamanya fermentasi, hal tersebut dikarenakan karena terjadinya hidrolisis selulosa dan pektin pada cacahan bonggol pisang. Hidrolisa selulosa dan pektin pada bonggol pisang dilakukan oleh enzim pektinase dan selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme pengurai pada larutan Mikroorganisme Lokal (MOL). Enzim selulase dan pektinase merupakan enzim ekstraseluler, dimana enzim ekstraseluler adalah enzim yang dihasilkan di dalam sel dan dikeluarkan ke medium fermentasi. Di luar sel enzim akan mendegradasi senyawa polimer menjadi senyawa sederhana (Nuraida, dkk. 2005). Pektin dalam hidrolisisnya akan berubah menjadi asam pektat yang asam galakturonatnya bebas dari gugus metal ester (Hariyati, 2006). Sedangkan selulosa pada lingkungan fermentasi anaerobik akan terus mengalami penguraian hingga menjadi alkohol dan asam organik (Prihatiningrum, 2002).

Berdasarkan hasil penelitian dapat terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi gula selama waktu fermentasi menghasilkan nilai pH yang terkecil. Pada akhir fermentasi pada perlakuan konsentrasi sukrosa 15% menghasilkan nilai pH terkecil yaitu 4. Konsentrasi sukrosa yang tinggi akan memacu pertumbuhan mikroorganisme menjadi lebih banyak dikarenakan banyaknya nutrisi yang dapat digunakan lebih banyak, sehingga dalam proses hidrolisis pektin dan selulosa pada bonggol pisang akan menghasilkan lebih banyak asam dan mengakibatkan pH pada konsentrasi sukrosa 15% cenderung memiliki nilai lebih kecil.

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa inokulum MOL bonggol pisang dengan konsentrasi sukrosa 15% yang memiliki titik puncak pertumbuhan mikroba pada hari ke-2 dengan nilai total koloni $\log 10,38$ Cfu/mL dan nilai pH menurun sejak hari ke-0, yaitu pH 6,3 menuju pH 4 pada hari ke-6.

Daftar Pustaka

1. Badan Litbang Pertanian. 2019. **Teknologi Pengolahan Lada Putih**. <http://babel.litbang.pertanian.go.id/index.php/sdm-2/15-info-teknologi/441-lada-putih>. Diakses pada tanggal 7 Januari 2020.
2. Hariyati, M. N. 2006. **Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak**. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
3. Indasah, Wardani R, Eliana AD, Puspitasari Y, rohmah M, Wulandari A. 2018. **Potential Microbe and Quality of Local Microorganism Solution (MOL) of Banana Hump Based on Concentration and Old Fermentation as Bioactivator of Railing**. Indian J Public Health Res Dev. 9:803-808
4. Juanda., Irfan., dan Nurdiana. 2011. **Pengaruh Metode dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu MOL (Mikroorganisme Lokal)**. Journal Floratek 6: 140-143.
5. Kurniawan, Deny. 2008. **Regresi Linier**. Australia : R. Development Core Team
6. Kusuma, I.M. , Ami Ferliana & Susan Maphilindawati. 2019. **Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Bonggol Pisang Klutuk Wulung (*Musa balbisiana* BB) Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Pada Luka**. Sainstech Farma, 12 (1) :48-53
7. Marlina, E., T., Balia, R., L., dan Harlia, E. 2011. **Pengaruh Imbangan Lumpur Susu dan Tepung Onggok Terhadap Pertumbuhan *Aspergillus niger* dan Ph Produk Fermentasi**. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung
8. Nuraida, L.S. Faridah, D.N. Palupi, dan N. Sri. 2005. **Produksi Lipase *Aspergillus* sp. Dengan Teknik Imobilisasi**. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
9. Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S., 2005. **Dasar-Dasar Mikrobiologi 1**. Alih Bahasa: Hadioetomo, R. S., Imas, T., Tjitrosomo, S.S. dan Angka, S. L., UI Press. Jakarta.
10. Prihatiningrum, A. 2002. **Pengaruh Pengaturan Suhu dan Macam Bakteri Terhadap Hidrolisis Limbah Padat Pabrik Gula**. Berkala Penelitian Hayati. Penerbit PBI. Jawa Timur.
11. Suhastyo. 2011. **Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (*System of Rice Intensification*)**. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
12. Sumarsih, S. 2003. **Mikrobiologi Dasar**. Yogyakarta: UPN Veteran.
13. Usmiati, S., N. Nurdjannah. 2006. **Pengupasan Kulit Buah Lada dengan Enzim Pektinase**. LITTRI, Vol 12. No 2. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Kampus Penelitian Pertanian. Cimanggung. Bogor