

**PEMANFAATAN RENDAMAN TONGKOL JAGUNG (*Zea mays L.*) UNTUK
PRODUKSI ANTIMIKROBA DARI ISOLAT BAKTERI TANAH ASAL
KABUPATEN SIDRAP**

Muthmainnah B

STIKES Nani Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan rendaman tongkol jagung untuk produksi antimikroba dari Isolat bakteri tanah asal Kab.. Sidrap yang difermentasikan dalam fermentor 7 x 24 jam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah rendaman tongkol jagung dapat digunakan sebagai medium yang menghasilkan bakteri tanah yang menghasilkan aktivitas antimikroba kemudian menentukan waktu fermentasi optimum dan menentukan zona hambatan antimikroba paling optimum yang dihasilkan pada fermentasi tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap yang meliputi fermentasi biakan murni, pemeriksaan jumlah sel dengan metode kekeruhan, analisis kadar gula dengan metode anthron, dan pengukuran daya hambat dengan metode difusi agar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah sel terbesar diperoleh pada fermentasi 96 jam. Kadar gula dalam medium fermentasi berkurang dari waktu ke waktu yaitu 0,155 mg/ml menjadi 0,0004 mg/ml, dan diameter hambatan terbesar yaitu 8,322 mm.

Kata kunci : Tongkol Jagung, Fermentasi, Isolat Bakteri Tanah.

PENDAHULUAN

Fermentasi mempunyai pengertian aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika dan biopolimer (1).

Semua penemuan mikroorganisme baru yang berpotensi belum ada artinya selama penemuan tersebut belum memberikan hasil yang optimum. Pertimbangan keberhasilan teknologi fermentasi dituntut untuk merancang dan menciptakan kondisi buatan yang sesuai sehingga sel organisme dapat memproduksi lebih dari organisme itu sendiri (2).

Keberhasilan proses fermentasi untuk produksi antimikroba ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya medium fermentasi. Media fermentasi meliputi medium padat atau semi padat yang digunakan pada kultur permukaan dan media cair yang digunakan pada kultur terendam. Medium fermentasi idealnya terdiri atas senyawa yang mengandung unsur karbon dan nitrogen sebagai komponen utama (3).

Pemanfaatan mikroorganisme yang berpotensi secara luas belum ekonomis, faktor utamanya adalah susah didapat dan mahalanya media standar yang digunakan untuk perbanyakannya, untuk itu perlu dicari media alternatif yang murah dan

mudah didapatkan dengan tidak mengurangi tingkat aktivitas mikroorganisme yang ditumbuhkannya (1).

Jagung adalah salah satu tanaman dari sektor pertanian yang cukup banyak dikonsumsi oleh berbagai masyarakat di dunia, sehingga tidak kurang dari 1 ton/Ha tongkol jagung dihasilkan sebagai limbah jagung. Tongkol banyak mengandung karbohidrat seperti lignoselulosa yang terdiri dari lignin, selulosa, hemiselulosa dll. Oleh karena itu, tongkol jagung dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat pada medium fermentasi (4).

Hanne, 2006. mengemukakan bahwa, rendaman tongkol jagung sebagai sumber karbon pada produksi *Penicillium chrysogenum* ATCC 26818 dapat menghasilkan pensillin (12).

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan yang digunakan

Alat-Alat yang digunakan adalah Autoklaf, Batu Spiral, Cawan petri, Fermentor, Fisher (Rmix©), Gelas Erlemeyer 250 ml, 500 ml, 1000 ml (Pyrex), Gelas Piala 500 ml (Pyrex), Gelas Ukur 100 ml (Pyrex), Jangka Sorong (Sulfon), Laminar Air Flow (Envirco), Lampu Spritus, Labu Tentukur 10 ml, 100 ml, 250 ml, Oven, Pencandang 8 mm, Pipet Volume 0,5 ml, 1 ml, 5 ml, 10 ml, Shaker Inkubator (MAX-Q 4000), Sentrifuge (MOA-A), Spektrofotometer

(Spektronic 340), Timbangan Analitik (Chyo), Tabung Setrifuge.

Bahan-Bahan yang Digunakan adalah Air suling, Alkohol 70 %, Aluminium foil, Asam Sulfat pekat, Air rendaman Tongkol Jagung, Asam Klorida 0,1 N, Medium Nutrien Agar, Medium Starter, Medium Produksi, Natrium Klorida 0,9 %, Pereaksi Anthrone, Tongkol Jagung, Tween 80 0,01 %.

Pengambilan Sampel

Sampel Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) diambil di Kabupaten Takalar, Kecamatan Pattalasang, Kelurahan Somballa bella.

Pengolahan Sampel (29)

Tongkol Jagung dipotong kecil-kecil, kemudian diblender sehingga diperoleh serbuk Tongkol Jagung.

Penyiapan Alat dan Bahan

Sterilisasi Alat (18)

Alat-alat dari kaca seperti cawan petri, tabung reaksi, gelas Erlemeyer, gelas ukur dididihkan dengan Na_3PO_4 1% selama 5 menit, kemudian dicuci kembali dengan air suling hingga bersih. Selanjutnya direndam dengan larutan HCl 10 % 24 jam. Kemudian dibilas kembali dengan air suling dan dikeringkan. Tabung reaksi, gelas Erlemeyer ditutup dengan Aluminium foil, gelas ukur ujungnya

dibungkus dengan kertas perkamen dan diikat dengan benang. Cawan petri dibungkus dengan kertas perkamen. Selanjutnya alat-alat yang berupa ose dan pinset disterilkan dengan pemijaran selama 30 detik.

Pembuatan Medium Medium Na

(Nutrien Agar)

Medium Na ditimbang sebanyak 25 g dilarutkan di dalam 100 ml air suling dan dipanaskan sampai semua bahan larut, diatur pH pada 7,0 kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

Medium Glukosa Nutrien Agar (GNA)

Medium GNA dibuat dengan menimbang: Glukosa 10 g, ekstrak Beef 5 g, pepton 10 g, NaCl 2,5 g, agar 15 g, lalu dilarutkan di dalam 1000 ml air suling dan dipanaskan sampai semua bahan larut, diatur pH nya 7,0. Kemudian disaring dengan kapas bersih dan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

Medium Starter

Air rendaman tongkol jagung (50 g dalam 1000 ml air suling dipanaskan pada suhu 50⁰C selama 15 menit kemudian direndam selama 1 x 24 jam), laktosa, magnesium sulfat, kalium dihidrogen fosfat, pepton, natrium klorida, besi (III)

klorida, kalsium sulfat ditimbang masing-masing 15 g, 2,5 g, 0,6 g, 5 g, 0,003 g, 0,001 g dilarutkan dalam 1000 ml air rendaman jagung, dipanaskan sampai semua bahan larut, diatur pH nya 6, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

Medium Produksi

Medium produksi dibuat dengan menimbang: Tongkol jagung 50 g, laktosa 40 g, minyak kedelai 8 g, kalsium karbonat 6 g, natrium sulfat 1 g, ammonium sulfat 0,5 g, kemudian dilarutkan dalam 1 liter air rendaman jagung dan dipanaskan sampai semua bahan larut. Diatur pH nya 5-6, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

Pembuatan Air Rendaman Tongkol

Jagung

Tongkol jagung ditimbang 50 gram, kemudian dimasukkan dalam air suling 1000 ml dipanaskan pada suhu 50⁰C selama 15 menit, selanjutnya diangkat dan disaring, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

Cara Kerja

Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri yang digunakan adalah Isolat Bakteri Tanah asal Kab. Sidrap dan *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari

persediaan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi UNHAS.

Peremajaan Mikroba Penghasil

Antimikroba

Isolat Bakteri Tanah asal Kab. Sidrap yang berasal dari biakan murni diambil 1 ose, diinokulasi dengan cara digores pada medium NA miring secara aseptis. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam, setelah diremajakan disuspensikan dalam 10 ml Tween 80 0,01 %.

Peremajaan Bakteri Uji

Bakteri uji berupa *Staphylococcus aureus* yang berasal dari biakan murni diambil 1 ose lalu diinokulasi dengan cara digores pada medium NA miring secara aseptis. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, setelah diremajakan disuspensikan dengan larutan garam fisiologis steril lalu diukur transmisinya pada 25% menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 580 nm.

Penyiapan Inokulum

Ke dalam 4 gelas Erlemeyer masing-masing 250 ml medium starter ditambahkan suspensi mikroba dari Isolat Bakteri Tanah sebanyak 25 ml dan diinkubasi pada suhu kamar, agitasi 170 rpm dalam shaker selama 2 × 24 jam.

Inokulum mikroba ini digunakan sebagai starter pada fermentasi selanjutnya.

Fermentasi Antimikroba

Inokulum sebanyak 100 ml dipindahkan ke dalam 900 ml medium produksi secara aseptis. Kemudian diinkubasi dalam fermentor pada suhu kamar, agitasi 300-500 rpm, pH 6,5 dan aerasi 1,5-2,0 ppm selama 7 × 24 jam. Setelah pemindahan Inokulum ke dalam Fermentor, pengambilan sampel pertama (0) dilakukan.

Analisis hasil fermentasi pada jam ke 0, 96, 120, 144, 168

Pengukuran Jumlah Sel dengan Metode Keekeruhan (21)

Cairan fermentasi dipipet 5 ml kemudian disentrifuse pada 5000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan selnya. Sel yang diperoleh dicuci dengan asam klorida 0,1 N untuk menghilangkan sisa media dan disentrifuse kembali. Sel yang diperoleh ditambah 5 ml asam klorida 0,1 N dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 580 nm.

Analisis Kadar Gula (22)

Cairan fermentasi diambil 10 ml lalu disentrifuse. Supernatan yang diperoleh diukur kadar gulanya dengan metode anthrone.

Pembuatan pereaksi anthrone

Pereaksi anthrone 0,1 % dalam asam sulfat pekat, dibuat segar yaitu ditimbang teliti 100 mg anthrone lalu ditambahkan 100 ml asam sulfat pekat.

Pembuatan kurva baku

Kurva baku dibuat dengan menggunakan laktosa murni yang ditimbang teliti 50 mg lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml dan ditambahkan air suling sampai tanda, kemudian dipipet masing-masing 1 ml (blanko), 2 ml, 4 ml, 6 ml, 8 ml dan 10,0 ml larutan laktosa standar ditambahkan 2 ml pereaksi anthrone 0,1 %.

Penetapan kadar dari sampel Uji

Supernatan hasil fermentasi dipipet 1,0 ml dan dimasukkan dalam labu tentukur 100 ml lalu dicukupkan volumenya dengan air suling hingga tanda. Dipipet 1,0 ml dan ditambahkan 5,0 ml pereaksi anthrone 0,1%. Kemudian dilarutkan contoh, larutan standar dan blanko dipanaskan di atas penangas air selama 12 menit lalu didinginkan sampai suhu kamar. Diukur serapannya pada panjang gelombang 630 nm menggunakan spektrofotometer.

Penentuan Daya Hambat Isolat Bakteri Tanah dengan metode Difusi Agar.

Medium GNA dipanaskan di atas penangas air sampai seluruhnya mencair, kemudian didinginkan lalu dituang secara aseptis ke dalam cawan petri steril sebanyak 20 ml dan dibiarkan memadat sebagai lapisan dasar. Mikroba uji yang telah diremajakan disuspensikan dengan NaCl fisiologis steril 0,9%, diambil 1 ml dan dicampur dengan 5 ml medium GNA dan dituang ke dalam lapisan dasar, dibiarkan hingga setengah memadat. Pencandang diletakkan secara aseptis di atas medium tersebut.

Cairan fermentasi diambil dan disentrifuse. Supernatan di isi pada pencandang sebanyak 0,2 ml. kemudian diinkubasikan pada suhu 37⁰C selama 2 × 24 jam. Daerah hambatan berupa zona bening di sekitar pencandang diukur dan dicatat.

HASIL PENELITIAN

Hasil Penelitian

Waktu Fermentasi (Jam)	Pengukuran Jumlah Sel (A)	Pengukuran Diameter Hambatan (mm)	Analisis Kadar Gula (mg/ml)
0	0	0	0,155
96	0,058	8.322	0,0599
120	0,106	7.366	0,0175
144	0,059	6.316	0,0022
168	0,039	6.244	0,0004

Pembahasan

Mikroba yang digunakan dalam penelitian ini adalah Isolat Bakteri Tanah asal Kab. Sidrap yang terbukti mempunyai

aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli* (28).

Fermentasi ini menggunakan fermentor 1 liter yang dibuat sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi kinerja optimal seperti fermentor asli. Fungsi utama Fermentor yaitu memberikan kondisi atau lingkungan yang dapat dikontrol untuk pertumbuhan mikroorganisme (20).

Proses fermentasi dalam medium produksi antimikroba dilakukan selama 7 x 24 jam dengan pengambilan sampel tiap-tiap jam untuk mengetahui pembentukan zat aktif antimikroba. Antimikroba merupakan metabolit sekunder yang terbentuk pada fase stasioner, ketika pertumbuhan berhenti karena nutrisi mulai berkurang sehingga mikroorganisme membentuk metabolit sekunder untuk dapat mempertahankan hidup. Pada fase ini terjadi perubahan metabolisme yaitu dekomposisi enzim (28).

Pertumbuhan optimum dapat dicapai bila kultur dalam keadaan segar sebelum diinokulasikan, untuk itu kultur yang akan digunakan diinokulasikan pada media agar miring selama 1 x 24 jam. Selain itu regenerasi memungkinkan untuk mendapatkan kultur (starter) dari fase eksponensial. Hal ini akan dapat mempersingkat masa adaptasi dan laju pertumbuhan optimal yang mungkin

diperoleh dalam waktu yang relatif cepat. Selain itu kultur yang sudah diremajakan diinokulasikan ke dalam media cair adalah untuk mengadakan adaptasi kultur dengan medium yang akan digunakan. Pembuatan starter dalam media cair secara bertahap dimaksudkan untuk memudahkan kultur beradaptasi dengan lingkungan yang baru (16)

Metode fermentasi yang dilakukan adalah fermentasi terendam yang walaupun sejak lama telah dipraktikkan fermentasi permukaan untuk memproduksi berbagai produk fermentasi yang berguna tapi dengan fermentasi terendam terbukti lebih efisien khususnya dalam memproduksi produk-produk fermentasi yang bernilai ekonomis tinggi dan menghendaki sterilitas yang tinggi seperti misalnya produksi antimikroba ini. Karena sterilitas adalah faktor yang sangat penting dalam proses fermentasi ini maka dilakukan berbagai cara untuk menghindari pencemaran atau masuknya organisme asing yaitu dengan mensterilkan semua alat dan medium yang dipakai,, menggunakan inokulum murni, serta mempertahankan kondisi aseptik selama fermentasi (16).

Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan terhadap hasil fermentasi mikroba Isolat Bakteri Tanah asal Kab. Sidrap selama 7 x 24 jam diperoleh data hasil pengukuran jumlah sel selama

fermentasi yaitu 0, 0.058, 0.106, 0.059, 0.039. Data hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada jam ke 120 sel menghasilkan jumlah sel paling banyak, ini terjadi pada fase akhir log dan stasioner, kemudian jumlah sel berangsur-angsur menurun. Adanya penurunan aktivitas antibakteri setelah fase stasioner disebabkan oleh jumlah sel yang menghasilkan antimikroba makin berkurang sejalan penurunan jumlah nutrisi sebagai energi (1).

Hasil pengukuran kadar gula total yang terdapat dalam medium fermentasi yaitu 0,155 mg/ml, 0,0599 mg/ml, 0,0175 mg/ml, 0,0022 mg/ml, 0,0004 mg/ml. Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar gula menurun dari waktu ke waktu selama fermentasi. Konsentrasi gula pada awal fermentasi adalah 0,155 mg/ml dan pada akhir fermentasi menjadi 0,0004 mg/ml. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas mikroba dalam menggunakan sumber karbon dari tongkol jagung dalam pertumbuhannya.

Pengukuran aktivitas daya hambat Isolat bakteri tanah asal Kab. Sidrap terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* yaitu 0 mm, 8,322 mm, 7,366 mm, 6,316 mm, 6,244 mm. Data menunjukkan aktivitas antibakteri yang terus meningkat dan mencapai optimum pada waktu

fermentasi 96 jam, ini terjadi pada fase akhir log menjelang fase stasioner, dengan diameter hambatan 8,322 mm. Hal ini lebih kecil dibandingkan dari yang diperoleh pada penelitian sebelumnya yaitu 14.0 mm, menggunakan Isolat bakteri tanah yang sama, juga bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang membedakan adalah medium produksi yang digunakannya (28).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Fermentasi biakan Isolat bakteri tanah asal Kab. Sidrap dalam medium fermentasi yang mengandung rendaman tongkol jagung sebagai sumber karbon dapat menghasilkan antimikroba.
2. Waktu fermentasi optimum untuk pembentukan antimikroba adalah jam ke 96
3. Zona hambat antimikroba tertinggi dihasilkan pada fermentasi pada jam ke 96 yaitu 8,322 mm

Saran

Pada penelitian selanjutnya untuk mengoptimalkan produksi antimikroba dari tongkol jagung yaitu menggunakan jenis bakteri yang berbeda dan juga perlu adanya variasi pH dan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, N., Padaga M. C., Suhartini S. 2006, *Mikrobiologi Industri*, Andi Offset, Yogyakarta. 57
- Taringan P.1990, *Teknologi Fermentasi*, bagian II, Citra Aditya Bakti, 126
- Wilson & Gisvold. 1982, *Buku Teks Kimia Farmasi dan Medisinal Organik*, Edisi VIII, Bagian I. Terjemahan Fatah, A.M., IKP Press, Semarang. 239
- Anonim, 2007, *Pemanfaatan Tongkol (Janggel) Jagung Sebagai Pakan Lengkap untuk Ternak Sapi*,
BTTP Kalimantan Selatan,
<http://kalsel.litbang.deptan.go.id/index.php?option=comfrontpage&i\Itemid=1> 6 April 2008
- Anonim. 2007, *The Kompisition Of Biomass And Waste*, Energy Research Centre of The Netherland (ECN).
<http://www.ecn.nl/phyllis/Multi.asp?Selected=5:24:402,5:24:979,5:24:1035,5:24:1037,5:24:1102,5:24:1454,5:24:2068,5:24:2302> 6 April 2008
- Anonim, Jagung, *Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia*, Wikipedia Indoensia,
<http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Furfural&action=edit&redlink=1> 7 April 2008
- Ganiswara S.G., dkk. 1995, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi 4, Universitas Indonesia, Jakarta. 572-573
- Dwijoseputro, D. 1999, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Djambatan, Malang, 11, 37, 40, 44, 45
- Pelezar, M.J., Chan, E.C.S. 1986, *Dasar- Dasar Mikrobiologi*, Jilid III, Penerjemah Ratna Sri Hadietomo, dkk. Universitas Indonesia, Jakarta. 458, 515-518
- Siswandono, Soekardjo, B. 1995, *Kimia Medisinal*, Air Langga, University Press, Surabaya. 351
- Mutschler, E. 1991, *Dinamika Obat*, ITB, Bandung. 634-635
- Rezeki, H.S., 2006, *Pemanfaatan Rendaman Tongkol Jagung Sebagai Sumber Karbon pada Produksi Penicillum chrysogenum ATCC 26818*, Laporan Penelitian Mikrobiologi Farmasi UNHAS, Makassar. 32
- Hadioetomo, R.S. 1990, *Mikrobiologi Dasar dan Praktek*, PT. Gramedia, Jakarta. 57
- Boning, G. Engar, S. Koeswandono, 1982, *Mikrobiologi Kedokteran*, PT. Gramedia, Jakarta 18, 21
- Suhartono, M.T. 1989, *Enzim dan Bioteknologi*, Departemen pendidikan dan Kebudayaan, DIKTI, Antar Universitas Bioteknologi, IPB, Bogor. 150
- Rahman, A. 1992, *Teknologi Fermentasi*, Arcan, Bogor. 163-167
- Jerkins, G. L. 1957, *Scoville's The Art of Compounding*, Ninth Edition The Blokiston Division, McGraw-Hill Book Company, New York. 404

- Difco. 1998, *Culture Media Hand Book*, E. Merck Darmastat Federal Republik of Germany. 124
- Anonim, *Penicillium strain ATCC 26818*. Laboratorium Pusat Antar Universitas Bioteknologi ITB. Bandung. 5,6
- Riadi L. 2007, *Teknologi Fermentasi*, Graha Ilmu, Yogyakarta. 9-12
- Syahrudin, dkk. 1997, *Produksi Penicillium dengan fermentasi curah dari Biakan Penicillium chrysogenum ATCC 26818*. *Majalah farmasi dan Farmakologi* Vol. 1 No. 1, Makassar. 4,5,6
- Anonim, 1994. *Penuntun Praktikum Analisis Makanan, Minuman dan Kosmetik*. Laboratorium Kimia Farmasi. Jurusan Farmasi UNHAS.
- Said, E.G. 1987, *Bioindustri: Penerapan Teknologi Fermentasi*, Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta. 23
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 57,58,59
- Winarto, F.G., S. Fardiaz, 1979, *Biofermentasi dan Biosintesa Protein*, Penerbit Angkasa Bandung. 26
- Judoamidjojo, M., Darwis, A.A., Said, E.G. 1992, *Teknologi Fermentasi*, Rajawali Press, Jakarta. 23-37,249,250
- Wattimena, J.R. 1991, *Farmakodinamika dan Terapi Antibiotika*, Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta. 57,62
- Pratiwi Sahabuddin. 2008, *Isolasi dan Karakterisasi Actinomycetes Sebagai Penghasil Antibiotika dari tanah asal Kab. Sidrap*, Laboratorium Penelitian Mikrobiologi Fakultas Farmasi UNHAS, Makassar. 32
- Aylianawati, Susiany E. R. *Pengaruh berbagai Pre-Treatment pada limbah tongkol jagung terhadap aktivitas enzim selulase hasil fermentasi substrat padat dengan bantuan aspergillus niger*. <http://www.lppm.wima.ac.id/ailin.pdf>. April 2008