

MIKROBAENDOFITIKDARITAMAN NASIONALBATANG GADIS SUMATERA UTARA: POTENSINYADALAM MENGHASILKAN SENYAWA ANTIMIKROBATERHADAPMIKROBAPATOGEN¹

[Endophytic Microbes from Batang Gadis National Park, North Sumatra: Their Potential
for Producing Antimicrobes Bioactive Compound Againsts Pathogenic Microbes]

Harmastini Sukiman^{13*}, Sylvia Lekatompessy dan Tiwit Widowati

Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI

Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong 16911

*e-mail: harmastini@yahoo.com

ABSTRACT

Batang Gadis National Park (TNBG) is one of the tropical forests in North Sumatra with megabiodiversity of flora and fauna including microorganism. Endophytic microbes conservation from varieties of forest plants in Batang Gadis National Park has been completed. Nineteen endophytes isolates from TNBG have been screened for their potential on producing bioactive compound against the pathogenic bacteria. Qualitative screening has been done using the growth agar media and identified the clear zone appeared surrounding the bacteria colony. The result indicated that isolate MSCI 87.4 showed high strengthening secretion (4.35) againsts *Xanthomonas campestris*, whereas isolate MSCI 37.1 showed high secretion against *Bacillus subtilis* (2.69) and *Escherichia coli* (2.60). Isolate MSCI 37.4 showed potential on producing bioactive compound againsts *Staphylococcus aureus* (4.41). Isolates MSCI 87.4, MSCI37.1, MSCI 37.4 and MSCI 58.1 even could produce bioactive compound against four pathogenic bacteria that are *Xanthomonas campestris*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, whereas isolate MSCI 15.5b potential on producing bioactive compound against two isolates namely *Xanthomonas campestris* and *Bacillus subtilis*. The endophytes bacteria mainly belong to the Gram negative group and four out of nineteen isolates tested belong to the Gram positive group. The cell mainly coccus and only one is bacilli without flagella. The five most potential isolates has been maintained under freeze dried condition for further conservation and study. Thin Layer Analysis using semipolar organic separation solution showed that most isolates identified were able to produce bioactive compound except two isolates i.e. MSCI 48.4a and MSCI 53.1; however further analysis is needed to confirm the product.

Kata kunci: Mikroba endofitik, *Xanthomonas campestris*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, KLT.

PENDAHULUAN

Taman Nasional Batang Gadis (TNBG) adalah kawasan hutan tropis yang terletak di Kabupaten Mandailing Natal (MADINA), Sumatera Utara. TNBG merupakan hutan alam yang tersisa dan relatif utuh yang ada di Provinsi Sumatera Utara. Luasan TNBG mencapai 386,455 hektar atau 58,8% dari luas Kabupaten Madina. Pembentukan TNBG ini diawali dari inspirasi masyarakat Mandailing yang berniat keras untuk melestarikan kawasan hutan tersebut karena mereka menyadari kepentingan dari keberadaan kawasan tersebut.

Rapid Assesment Program (RAP) yang dilaksanakan oleh Departemen Kehutanan dan Conservation Interaasional Indonesia melaporkan bahwa keanekaragaman hayati sangat tinggi. Kekayaan biodiversitas flora TNBG mencapai 240 jenis pohon per hektar yang terdiri atas 47 suku tumbuhan, sementara itu keragaman satwa diperkuat dengan

keberadaan satwa langka seperti harimau sumatera, tapir, beruang madu dan berbagai jenis burung langka.

Selain keanekaragaman flora dan fauna, TNBG juga memiliki biodiversitas mikroba khususnya mikroba endofitik yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Mikroba endofitik adalah mikroba yang bersimbiosa di dalam jaringan tumbuhan. Mikroba endofitik mendapatkan nutrisi dan mikroba tersebut menghasilkan berbagai senyawa aktif yang bermanfaat untuk melindungi tumbuhan dari berbagai jenis penyakit dan juga bagi kehidupan manusia (Fabry *et al.*, 1998; Tanaka *et al.*, 1999; Tanaka *et al.*, 2001). Senyawa aktif yang dihasilkan oleh mikroba endofitik dapat berfungsi sebagai sumber obat dari berbagai jenis penyakit manusia maupun tumbuhan.

Sejalan dengan terjadinya kerusakan hutan yang makin meluas maka konservasi mikroba endofitik dari berbagai jenis tumbuhan menjadi sangat penting. Diperkirakan kerusakan hutan yang terjadi di Sumatera

Utara sudah mencapai 76.000 hektar per tahun dalam kurun waktu 1985-1998. Mengantisipasi hal tersebut di atas maka kegiatan dari RAP juga melibatkan koleksi mikroba endofitik dari berbagai jenis tumbuhan yang adadiTNBG

Bakteri endofitik adalah bakteri yang hidup dalam jaringan tumbuhan dan tidak bersifat merugikan bagi tumbuhan, bahkan menguntungkan karena bakteri endofitik dapat menghasilkan berbagai senyawa aktif yang diperlukan oleh tumbuhan (Sukiman, 2004).

Berbagai kegiatan penelitian membuktikan bahwa mikroba endofitik mempunyai nilai yang tinggi. Clay (1988) melaporkan bahwa mikroba endofitik telah terbukti banyak digunakan untuk kepentingan sektor industri dan pertanian. Sukiman (2004), melaporkan bahwa bakteri endofitik mampu menghasilkan hormon tumbuh IAA, bahkan mempunyai kemampuan melaksanakan proses penambatan nitrogen secara hayati.

Mikroba endofitik dapat menghasilkan suatu senyawa yang bersifat sebagai antibakteri untuk kelompok mikroba patogen penyebab penyakit pada tumbuhan dan manusia. Untuk mempelajari potensi mikroba endofitik, enumerasi dari masing-masing isolat telah diidentifikasi berdasarkan morfologi, metoda molekuler, siklus infeksi dan variasi keberadaannya berdasarkan musim (Wilson, 2000; Ruth *et al.*, 2006).

Diketahui bahwa berbagai tanaman pertanian rusak akibat adanya serangan penyakit yang disebabkan oleh mikroba. Beberapa di antaranya adalah *Xanthomonas campestris*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas solanacearum*, masing-masing dapat menyebabkan penyakit layu daun dan busuk akar. Kerusakan akibat adanya infeksi bakteri tersebut sangat merugikan petani. Sementara itu mikroba patogenik seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* merupakan mikroba patogen terhadap manusia. *E. coli* diketahui merupakan bakteri patogen penyebab infeksi pada manusia di bagian pencernaan makanan dengan indikasi meningkatnya suhu tubuh dan diare. *S. aureus* menyebabkan infeksi kulit dengan indikasi luka bernanah dan kenaikan suhu tubuh (Radu *et al.*, 2001; Jawetz *et al.*, 2004). *C. albicans* merupakan mikroba patogen yang banyak menyebabkan infeksi kulit dan

kelamin pada manusia. Penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Candida* dikenal dengan nama "*nosocomial infection*". Penyakit ini dapat menyebabkan kematian hingga lebih dari 25%. *Candida* mempunyai kemampuan membentuk filamen yang mana merupakan cara yang efisien untuk menyebarkan infeksi pada manusia, sehingga pengobatan infeksi *Candida* harus dilakukan sedini mungkin (Breger *et al.*, 2007).

Saat ini petani memerangi serangan mikroba patogen dengan menggunakan bahan aktif kimia, namun dampak dari penggunaan bahan kimia ini sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Demikian pula dengan bakteri patogen pada manusia yang lebih banyak ditangani dengan pemberian antibiotik spesifik maupun spektrum luas. Penggunaan antibiotik yang terus menerus juga berakibat kurang baik terhadap perkembangan imunitas tubuh manusia dan pertumbuhan gigi di usia muda. Kontrol yang tepat perlu dilakukan untuk menghindari dampak negatif yang mungkin terjadi. Oleh karena itu konservasi dan koleksi mikroba endofitik ini sangat penting dilakukan dan upaya untuk mendapatkan bahan aktif dari hasil metabolisme mikroba endofitik merupakan tujuan utama dari penelitian ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah skrining bakteri endofitik asal Taman Nasional Batang Gadis dalam kemampuannya menghasilkan senyawa aktif yang dapat menghambat terjadinya infeksi oleh mikroba patogen penyebab penyakit pada tumbuhan dan manusia.

BAHAN DAN METODE

Mikroba

Mikroba endofitik (MSCI) merupakan hasil isolasi dari berbagai jenis tumbuhan di Taman Nasional Batang Gadis, Madina, Sumut. Jumlah bakteri endofitik yang digunakan dalam penelitian ini adalah 19 isolat bakteri. Koleksi mikroba endofitik asal TNBG disimpan dalam bentuk *freeze dried* di Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Cibinong.

Mikroba patogen yang digunakan sebagai mikroba penguji adalah *X. campestris*, *B. subtilis*, *P. solanacearum*, *E. coli*, *Salmonella* sp. dan *C. albicans* yang diperoleh dari instansi Departemen Kesehatan di Bandung dan beberapa sumber lainnya.

Uji aktivitas antimikroba

Bakteri endofitik yang akan diseleksi diremajakan pada media NA untuk mendapatkan koloni yang segar dan murni.

Bakteri pengujian *K. campestris*, *P. solanacearum*, *B. subtilis*, *E. coli*, *S. aureus* dan *C. albicans* ditumbuhkan pada media *Nutrient Broth* (NB) dan dikocok shaker selama 24 jam pada temperatur kamar. Kepekatan suspensi bakteri diseragamkan dengan mengukur Optik Densiti (OD) yakni menjadi 0,4 pada 560 nm.

Media pengujian disiapkan dengan cara mencampur 100 ml media NA dengan 500 µl suspensi mikroba pengujian; setelah tercampur rata, media agar kemudian dituang ke dalam cawan petri untuk selanjutnya digunakan sebagai media pengujian aktivitas antimikroba.

Uji mikrobiologis untuk mengetahui aktivitas antibakteri dilakukan dengan menumbuhkan satu koloni bakteri endofitik pada media tumbuh NA yang telah dinokulasi dengan bakteri patogen pengujian.

Setelah diinkubasi pada temperature 26°C selama 1-2 hari, terbentuknya zona hambatan/bening yang terjadi di sekitar koloni bakteri endofitik diamati dengan cara mengukur luas zona tersebut. Kekuatan sekresi dari senyawa antibakteri dihitung dengan menggunakan rumus dari Sukara *et al* (1992):

$$\text{Kekuatan Sekresi} = \frac{\text{diameter zona}}{\text{diameter koloni}}$$

Uji biokimia dengan kromatografi lapis tipis (KLT)

Bakteri endofitik yang akan diseleksi (Tabel 1) di tumbuhkan pada media ekstraksi (glukose 2 g, yeast extract 2 g, NaH₂PO₄ 1 g, NaCl 0,25 g, 100 x TM solution, akuades 100 ml 40 g/l, soybean meal 25 g/l, yeast eExtract 5 g/l, corn steep liquor 1 g/l, NaCl 0,5 g/l) dan diinkubasi pada temperature 28° C selama 24 jam dengan pengocokan.

Ekstraksi dilakukan dengan menambahkan kloroform dengan volume yang sama dan dikocok dengan vortex mixture selama 1 menit dan dilanjutkan dengan sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Hal serupa dilakukan sebanyak tiga kali untuk menghimpun seluruh senyawa aktif yang dihasilkan. Kemudian kloroform diuapkan dan ekstrak ditetaskan

pada kertas kromatografi. Setelah dikering-anginkan kertas saring yang sudah mengandung ekstrak bakteri endofitik kemudian dirunning di pelarut tertentu untuk memisahkan senyawaan yang ada di dalam ekstrak tersebut. Sebagai kontrol digunakan ekstrak dari media yang tidak ditumbuhi bakteri endofitik. Pengamatan dilakukan dengan melihat adanya spot spesifik dan mengukur nilai Rf.

HASIL

Hasil isolasi dan pewarnaan gram bakteri endofitik asal Taman Nasional Batang Gadis terlihat dari Tabel 1. Dari tabel tersebut terlihat bahwa pada umumnya koloni bakteri mempunyai warna putih bening hingga kuning dan termasuk kelompok bakteri Gram negatif berbentuk kokus dan basil.

Sedangkan hasil uji mikrobiologis untuk mengetahui aktivitas antibakteri terlihat pada Tabel 2. dari tabel tersebut terlihat adanya beberapa isolat bakteri yang mampu menghasilkan senyawa aktif terhadap mikroba.

Hasil kekuatan sekresi senyawa bioaktif bakteri endofitik terhadap patogen *Xanthomonas campestris* terlihat pada Tabel 3, dimana kekuatan sekresinya berkisar antara 1,13-4,35.

Sedangkan hasil kekuatan sekresi senyawa bioaktif bakteri endofitik terhadap patogen *Bacillus subtilis* terlihat pada Tabel 4, dimana kekuatan sekresinya berkisar antara 1,68-2,69.

Selanjutnya pada Tabel 5 terlihat hasil kekuatan sekresi senyawa bioaktif bakteri endofitik terhadap patogen *Staphylococcus aureus*, dimana kekuatan sekresinya berkisar antara 2,43-4,41.

Kemudian pada Tabel 6 terlihat hasil kekuatan sekresi senyawa bioaktif bakteri endofitik terhadap patogen *Escherichia coli*, dimana kekuatan sekresinya berkisar antara 1,86-2,60.

Hasil isolasi dan pemurnian bakteri endofitik dari Taman Nasional Batang Gadis terlihat pada foto 1. Dari foto tersebut terlihat koloni bakteri endofitik yang sudah murni.

Selanjutnya hasil uji kromatografi lapis tipis terlihat pada foto 2. Dari foto tersebut terlihat adanya spot dari 15 isolat MSCI yang diuji.

Tabel 1. Isolat bakteri endofitik asal Taman Nasional Batang Gadis

| Isolat bakteri endofitik | Spesies tanaman | Warna koloni di media NA | Bentuk sel bakteri | Pewarnaan Gram |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|----------------|
| MSCI14.1 | SBGR belum teridentifikasi | Putih bening, | Kokus merah muda | - |
| MSCI 15.3 | SBGR belum teridentifikasi | Putih bening | Kokus merah muda | - |
| MSCI 15.5 a | SBGR belum teridentifikasi | Putih bening | Kokus ungu | + |
| MSCI 15.5 b | SBGR belum teridentifikasi | Putih bening | Kokus merah muda | - |
| MSCI 16.2 | <i>Mikania cordata</i> | Putih bening | Kokus ungu | + |
| MSCI 18.3 | SBGR belum teridentifikasi | Putih bening | Kokus merah muda | - |
| MSCI 25.1 | <i>Memecylon sp</i> | Putih bening | Kokus merah muda | - |
| MSCI 35.5 | <i>Psychotria sp</i> | Putih susu | Kokus merah muda | - |
| MSCI 37.1 | <i>Castanopsis sp</i> | Putih bening * | Kokus merah muda | - |
| MSCI 37.4 | <i>Castanopsis sp</i> | Putih bening ** | Basil merah muda | + |
| MSCI 48.3 | <i>Poikilospermum sp.</i> | Putih bening *** | Kokus merah muda | - |
| MSCI 48.4 a | <i>Poikilospermum sp</i> | Putih bening | Kokus merah muda | - |
| MSCI 49.1 | <i>Lasianihus</i> | Putih susu | Kokus ungu | + |
| MSCI 53.1 | <i>Phobe sp</i> | Kuning bening | Basil merah muda | - |
| MSCI 58.1 | <i>Psychotria</i> | Putih bening **** | Kokus merah muda | - |
| MSCI 78.2 | <i>Zingiber sp</i> | Putih susu | Kokus merah muda | - |
| MSCI 78.3 | <i>Zingiber sp</i> | Putih | Kokus merah muda | - |
| MSCI 87.4 | <i>BleLimiedia sp</i> | Putih bening ***** | Basil merah muda | - |
| MSCI 95.2 | <i>Ziziphus sp</i> | Putih susu | Basil ungu | + |

Keterangan:
 * : media berubah menjadi warna putih bening
 ** : media berubah menjadi warna merah marun
 *** : media berubah menjadi warna putih
 **** : media berubah menjadi merah marun tua
 ***** : media berubah menjadi warna merah marun muda
 SBGR: Sibangor - Sumatera Utara
 - Bakteri Gram Negatif
 + Bakteri Gram Positif

Tabel 2. Hasil uji i mikrobiologis bakteri endofitik, kemampuannya menghasilkan senyawa aktif terhadap mikroba patogen.

| Isolat Bakteri | Hasil Uji Anti Bakteri | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|---------------|-----|------|-----|---------------|-----|---------------|-----|------|-----|---------------|
| | Xc | | Ps | | Bs | | Ec | | Ca | | Sa | |
| | +/- | zona | +/- | zona | +/- | zona | +/- | zona | +/- | zona | +/- | zona |
| MSCI 14.1 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 15.3 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI15.5a | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 15.5b | ++ | sangat bening | - | | ++ | sangat bening | - | | - | | - | |
| MSCI 16.2 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 18.3 | - | | - | | + | bening | - | | - | | - | |
| MSCI 25.1 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 35.5 | + | bening | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 37.1 | + | bening | - | | + | bening | + | bening | | | - | |
| MSCI 37.4 | + | bening | - | | + | bening | + | bening | | | + | kurang bening |
| MSCI 48.3 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 48.4a | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 49.1 | + | tidak bening | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 53.1 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 58.1 | + | bening | - | | + | bening | + | kurang bening | - | | + | kurang bening |
| MSCI 78.2 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 78.3 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |
| MSCI 87.4 | + | sangat bening | - | | + | bening | + | bening | - | | + | bening |
| MSCI 95.2 | - | | - | | - | | - | | - | | - | |

Keterangan :
 Xc : *Xanthomonas campestris*, Ps : *Pseudomonas solanasearum*, Bs : *Bacillus subtilis*, Ec : *Escherichia coli*
 Ca : *Candida albicans*, Sa ; *Staphylococcus aureus*
 + : mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen, - : tidak mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen

Tabel 3. Kekuatan sekresi senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh tujuh isolat bakteri endofitik terhadap patogen *Xanthomonas campestris*

| Isolat bakteri | Diameter zona (cm ²) | Diameter koloni (cm ²) | Kekuatan sekresi |
|----------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|
| MSCI 15.5b | 3.29 | 1.93 | 1.70 |
| MSCI 35.5 | 1.61 | 1.43 | 1.13 |
| MSCI 37.4 | 1.73 | 0.60 | 2.88 |
| MSCI 49.1 | 0.77 | 0.27 | 2.85 |
| MSCI 58.1 | 0.86 | 0.32 | 2.69 |
| MSCI 87.4 | 1.61 | 0.37 | 4.35 |
| MSCI 37.1 | 1.43 | 0.37 | 3.86 |



Foto 1. Hasil isolasi dan pemurnian membentuk satu koloni bakteri endofitik yang sudah murni

Tabel 4. Kekuatan sekresi senyawa bioaktif yang dihasilkan enam isolat bakteri endofitik terhadap patogen *Bacillus subtilis*

| Isolat bakteri | Diameter zona (cm ²) | Diameter koloni (cm ²) | Kekuatan sekresi |
|----------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|
| MSCI 15.5 b | 2.41 | 1.43 | 1.68 |
| MSCI 18.3 | 0.80 | 0.32 | 2.50 |
| MSCI 37.1 | 0.86 | 0.32 | 2.69 |
| MSCI 37.4 | 1.20 | 0.60 | 2.00 |
| MSCI 58.1 | 1.37 | 0.77 | 1.78 |
| MSCI 87.4 | 1.16 | 0.56 | 2.07 |

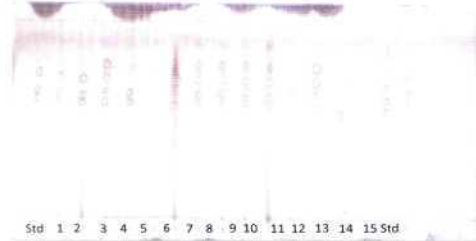


Foto 2. Hasil uji kromatografi lapis tipis 15 isolat MSCI

Tabel 5. Kekuatan sekresi senyawa bioaktif yang dihasilkan tiga isolat bakteri endofitik terhadap patogen *Staphylococcus aureus*

| Isolat bakteri | Diameter zona (cm ²) | Diameter koloni (cm ²) | Kekuatan sekresi |
|----------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|
| MSCI 37.4 | 1.41 | 0.32 | 4.41 |
| MSCI 58.1 | 0.68 | 0.28 | 2.43 |
| MSCI 87.4 | 1.10 | 0.32 | 3.44 |

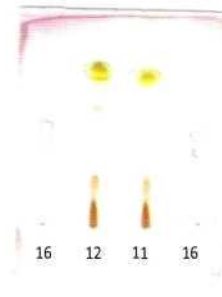


Foto 3. Hasil uji kromatografi lapis tipis pada isolat MSCI 87.4 dan MSCI 37.4 dengan spot spesifik berwarna kuning yang berbeda dengan isolat MSCI lainnya.

Tabel 6. Kekuatan sekresi senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh empat isolat bakteri endofitik terhadap patogen *Escherichia coli*

| Isolat bakteri | Diameter zona (cm ²) | Diameter koloni (cm ²) | Kekuatan sekresi |
|----------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|
| MSCI 37.1 | 0.96 | 0.37 | 2.60 |
| MSCI 37.4 | 1.04 | 0.56 | 1.86 |
| MSCI 58.1 | 0.80 | 0.37 | 2.16 |
| MSCI 87.4 | 0.92 | 0.49 | 1.88 |

Keterangan Gambar KLT:

- 1. MSCI 15.3
- 2. MSCI 48.3
- 3. MSCI 35.5
- 4. MSCI 78.2
- 5. MSCI 48.4a
- 6. MSCI 78.3
- 7. MSCI 14.1
- 8. MSCI 15.5a
- 9. MSCI 58.1
- 10. MSCI 37.1
- 11. MSCI 87.4
- 12. MSCI 37.4
- 13. MSCI 49.1
- 14. MSCI 53.1
- 15. MSCI 95.2
- 16. Std : Standard

sedangkan pada foto 3 terlihat adanya spot yang berbeda pada hasil uji kromatografi lapis tipis. Spot yang terbentuk tampak berwarna kuning, berbeda dengan isolat MSCI lainnya.

PEMBAHASAN

Pada Tabel 1, Terlihat bahwa isolat bakteri endofitik umumnya mempunyai bentuk koloni yang berwarna putih bening hingga kuning. Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa isolat bakteri endofitik sebagian besar termasuk dalam kelompok bakteri Gram negatif, sedangkan empat isolat di antaranya adalah Gram positif. Morfologi bakteri umumnya berbentuk kokus dan empat di antaranya berbentuk basil. Hasil ini menunjukkan bahwa mikroba endofitik didominasi dengan kelompok bakteri Gram negatif. Foto 1, menampilkan wujud salah satu isolat koloni bakteri endofitik.

Isolat MSCI 37.4, 58.1 dan 87.4 teridentifikasi mampu menghasilkan senyawa aktif yang dapat menekan pertumbuhan empat jenis mikroba patogen sekaligus yakni *E. coll*, *S. aureus*, *B. subtilis* dan *X. solanacearum*. Sementara itu isolat MSCI 37.1 mampu menghasilkan senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan tiga mikroba patogen yakni *E. coll*, *B. subtilis* dan *X. campestris*. Ke 19 isolat yang diuji tidak mampu menghasilkan senyawa aktif anti *Pseudomonas* sp. dan *Candida* sp. Kekuatan sekresi tertinggi ditunjukkan oleh isolat MSCI 37.4 dan 87.4 terhadap patogen *S. aureus*, yakni 4.41 dan 3.44, diikuti oleh isolat MSCI 87.4 terhadap *X. campestris*, 4.35 serta MSCI 37.1 dan MSCI 18.3 yang menunjukkan kekuatan sekresi masing-masing 2.69 dan 2.50 terhadap *B. subtilis*. Diharapkan bahwa skrining potensi menghasilkan senyawa aktif ini dapat dilanjutkan kepada identifikasi senyawanya sehingga isolat berpotensi ini dapat dikembangkan sebagai isolat penghasil obat untuk menanggulangi penyakit pada manusia.

Skrining kemampuan mikroba endofitik dalam menghasilkan senyawa aktif dilaporkan oleh Lumyong *et al.* (1997) yang mengidentifikasi potensi mikroba endofitik untuk memproduksi enzim hidrolitik ekstraseluler dan oligosakarida. Selain untuk mendapatkan potensi dalam memproduksi senyawa

aktif tertentu, skrining dilakukan juga untuk mendapatkan strain dengan aktifitas tinggi. Berbagai metoda skrining telah dikembangkan untuk mencari molekul novel baru yang berpotensi obat. Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah meneliti kehidupan asosiasi antara mikroba dan tanaman obat. Sebagai contoh obat antitumor yang dihasilkan oleh *Taxomyces andreana*, jamur endofitik yang berasosiasi dengan *Taxus brevifolia*. Hal ini membuktikan bahwa mikroba endofitik mempunyai peluang untuk menjadi sumber obat baru yang menjanjikan (Lumyong *et al.*, 2004; Saranpuetirfa, 2004).

Seperti diketahui bahwa *S. aureus* merupakan patogen yang banyak menginfeksi manusia yang selama ini penanganannya banyak dilakukan dengan menggunakan antibiotik. Berkembangnya ketahanan bakteri terhadap antibiotik menyebabkan kemampuan antibiotik tersebut menurun. Oleh karena itu perlu adanya temuan sumber obat baru yang dapat mengatasi ketahanan mikroba patogen terhadap antibiotik yang ada.

Hasil uji kromatografi lapis tipis yang dilakukan terhadap 15 isolat endofitik menunjukkan bahwa 6 isolat endofitik memiliki senyawa aktif di antaranya: isolat MSCI 35.5, 14.1, 15.5, 37.1, 37.4 dan 87.4. Dari 6 isolat endofitik tersebut ternyata hanya 2 isolat yaitu MSCI 87.4 dan 37.4 menunjukkan adanya spot yang lebih spesifik dibandingkan dengan spot isolat MSCI lainnya. Seperti pada Foto 2 dan Foto 3, terlihat spot spesifik tersebut berwarna kuning. Hal ini membuka peluang untuk dilakukan penelitian yang lebih lanjut tentang senyawa aktif yang dihasilkan tersebut.

KESIMPULAN

Sejumlah isolat bakteri endofit di antara 19 isolat yang diuji menunjukkan kemampuannya dalam menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat digunakan untuk memerangi bakteri patogen yakni *X. campestris*, *S. aureus*, *B. subtilis* dan *E. coll*.

Isolat MSCI 37.4, MSCI 58.1, MSCI 87.4, menunjukkan kemampuannya menghasilkan senyawa bioaktif terhadap empat bakteri patogen yakni *X. campestris*, *S. aureus*, *B. subtilis* dan *E. coll*. Kekuatan terbesar ditunjukkan oleh isolat MSCI 37.4 terhadap *S. aureus* yakni 4.41. Sementara itu isolat MSCI 87.4

menunjukkan kekuatan terbesar terhadap A! *campestris* yakni 4.35.

Isolat MSCI 87.4 dan 37.4 berpotensi untuk menghasilkan senyawa antimikroba patogen yang ditunjukkan dengan adanya spot spesifik yang muncul di KLT. Senyawa aktif tersebut diduga merupakan senyawa aktif yang dapat memerangi pertumbuhan mikroba patogen baik tumbuhan maupun manusia.

Penelitian tentang potensi mikroba endofitik perlu dilanjutkan untuk mengkonfirmasi senyawa aktif yang dihasilkan.

Koleksi mikroba endofitik dari hutan alam yang dimiliki Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI membuka peluang bagi berbagai penemuan sumber obat baru yang sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup manusia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Conservation International Indonesia dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, atas dukungan dan peluangnya untuk bergabung dengan Program RAP (Rapid Assessment Program) di Taman Nasional Batang Gadis Sumatera Utara. Terima kasih khususnya kami sampaikan kepada Nuryanah dan rekan-rekan di Laboratorium Mikrobiologi Tanah, Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Breger J, BB Fuch, G Aperis, TI Moy, FM Ausubel and E Mylonakis. 2007. Antifungal chemical compound identified using a *C. elegans* pathogenic assay. *Plos Pathogens* 3, Issue 2.e18.

Clay K. 1988. Fungal endophytes of grasses and defensive mutualism between plants and fungi. *Ecology* 69, 10 -

16.

Fabry W, PO Okemo and R Ansorg. 1998. Antibacterial activity of East African medicinal plants. *J. Ethnopharmacol* 60,79 -84.

Lumyong S, P Niamsup, D Pongputachart, P Lumyong and F Tomita. 1997. Endophyte from Thailand: isolation and screening for tartaric acid and oligosaccharide production. *In: Biotechnology for Sustainable Utilization of Biological Resources in The Tropics* 12, 394-403. Nakhon Ratchasima, Thailand, 19-22 November 1997.

Lumyong S, B Bussaban, P Lumyong, KD Hyde, EHC McKenzie, K Asano and F Tomita. 2004. Evaluation of endophytic fungi from Zingiberaceae for antibiotic production **1a**: Biotechnology for Sustainable Utilization of Biological Resources in The Tropics 17, 472-476. Bali, Indonesia, 3-4 Desember 2004.

M Tanaka, K Asano, M Yoshimura, T Sone, M Suto, A Yokota, E Sukara and F Tomita. 2001. The production of lepidimoides by endophytic fungus from polysaccharide extracted from *Abelmoschus* sp. - Identification of the product and the producing organism. *In: Biotechnology for Sustainable Utilization of Biological Resources in The Tropics* 15, 82-87. Bangkok, Thailand, 7-9 November 2001.

Ruth M, DN Widyaningrum, A C Djohan and H Sukiman. 2006. Pengkajian bakteri endofit penghasil senyawa bioaktif untuk proteksi tanaman. *Biodiversitas* 7(3), 221-224.

Radu S, CY Kqueen, M Ismael Abdul Karim, M Suto, M Tanaka and F Tomita. 2001. Endophyte fungi prospecting from medicinal plants in Malaysia for useful substances. *In: Biotechnology for Sustainable Utilization of Biological Resources in The Tropics* 15, 77-81. Bangkok, Thailand, 7-9 November 2001.

Saranpuetti C, M Tanaka, T Anindyawati, K Asano, A Yokota and F Tomita. 2004. Endophytes new potential resources for useful enzymes. *In: Biotechnology for Sustainable Utilization of Biological Resources in The Tropics* 17, 426-433. Bali, Indonesia, 3-4 Desember 2004.

Sukara E, R Melliawati and S Saono. 1992. Amylases production from cassava by an indigenous yeast. *J.Sci. Tech. Develop* 9(1), 157-68.

Sukiman H. 2004. Potensi mikroba endofitik Taman Nasional Batang Gadis. *Majalah Tropika Indonesia*. 8(4), 40-41.

Wilson D. 2000. Ecology of woody plant endophytes. *In: CW Bacon and JF White Jr. Microbial Endophytes*. Marcell Dekker Inc, New York.