

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Aktinomisetes

Aktinomisetes adalah bakteri Gram positif yang tumbuh sebagai filamen sel yang bercabang dan hidup dari berbagai bahan organik yang membusuk (Madigan *et al.* 1997). Menurut Alexander (1997) aktinomisetes merupakan bentuk peralihan antara bakteri dan fungi. Aktinomisetes secara umum hampir menyerupai jamur karena mempunyai ciri : (a) miselium aktinomisetes mempunyai karakter percabangan yang luas; (b) seperti umumnya fungi, aktinomisetes membentuk miselium udara dan konidia; dan (c) pertumbuhan aktinomisetes pada kultur cair jarang menghasilkan kekeruhan seperti umumnya bakteri uniseluler, tetapi membentuk pelet-pelet seperti fungi.

Menurut Sutedjo *et al.* (1991) aktinomisetes adalah organisme tanah yang memiliki sifat-sifat yang umum dimiliki oleh bakteri dan jamur, tetapi juga mempunyai ciri khas yang cukup berbeda. Seperti halnya jamur, aktinomisetes mempunyai miselium uniseluler dan mempunyai susunan hifa yang bercabang yang agak panjang dengan diameter 0,5 – 0,8 μm . Miseliumnya berkembang dalam lapisan bawah dan tumbuh menjulang seperti antena yang disebut miselium aerial. Pada lempeng agar, aktinomisetes dapat dibedakan dengan mudah dari bakteri. Bakteri memiliki morfologi yang berlendir, mengkilap dan tumbuh dengan cepat, sedangkan koloni aktinomisetes memiliki morfologi yang buram, permukaan konsisten berbubuk, melekat erat pada permukaan agar, dan memiliki pertumbuhan yang lambat (7-14 hari).

Hasil eksplorasi aktinomisetes dari ekosistem air hitam (gambut) Kalimantan Tengah telah memberikan hasil, diantaranya berhasil mengisolasi aktinomisetes yang tahan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *E. coli* KCCM 11823 (Indriasari 2000), karakterisasi senyawa antimikroba yang tahan terhadap antibiotik β -laktam TEM 1 (Neneng 2001) dan isolasi aktinomisetes yang memiliki aktivitas terhadap *R. solani* dan *Helminthosporium oryzae* (Yusnizar 2001). Dipihak lain, Shahrokhi *et*

al. 2005 berhasil mengisolasi *S. olivaceus* strain 115 yang berpotensi sebagai biokontrol terhadap *R. solani* yang menyerang tanaman kentang. Holt, Krieng dan Sneath (1994) di dalam *Bergey's Manual of Determinative Bacterio* aktinomisetes dapat dikelompokkan ke dalam 8 kelompok yaitu *Nocardiaform*, genera dengan sporangia multilokular (genus *Dermatophilus*, genus *Frankia*, genus *Geodermatophilus*), *Actinoplanetes*, *Streptomyces*, *Maduromyces*, *Thermomonospora*, *Thermoaktinomycetes* dan genera lainnya (genus *Glycomyces*, genus *Kitasatospora* dan genus *Saccharothrix*).

II.2 Metabolit Sekunder

Pengendalian biologi sangat diperlukan untuk menekan pertumbuhan fitopatogen. Menurut Crueger & Crueger (1984) dan Kenneth (2000) aktinomisetes khususnya *Streptomyces* merupakan mikroorganisme yang menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan pada bidang pertanian sebagai pengendali hayati. Selain *Streptomyces*, menurut Suwandi (1993) kelompok aktinomisetes seperti *Actinoplanes*, *Micromonospora*, *Actinomadura*, dan *Dactylosporangium* juga mampu menghasilkan metabolit sekunder seperti antibiotik dan antitumor. Senyawa bioaktif yang telah dipakai sebagai pengendali hayati dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Senyawa bioaktif untuk Pengendalian Hayati

Senyawa Bioaktif	Mikroorganisme Penghasil	Penggunaan
Nukleosida (Blastisidin)	<i>Streptomyces griseochromogenes</i>	<i>Piricularia oryzae</i> (padi)
Nukleosida (Polioksin)	<i>S. cacaoi</i> var. <i>asoensis</i>	Fungisida serbaguna
Nukleosida (Prumisin)	<i>S. kagawaensis</i>	<i>Botrytis</i> & <i>Sclerotinia</i> sp
Aminoglikosida (Kasugamisin)	<i>S. kasugaensis</i>	<i>Piricularia oryzae</i> (padi)
Aminoglikosida (Validamisin)	<i>S. hygroscopicus</i> var. <i>limoneus</i>	<i>R. solani</i>
Asam amino (Sikloheksimid)	<i>S. griseus</i>	Fungisida pada daun

(Crueger & Crueger, 1984)

Penelitian tentang pemanfaatan aktinomisetes sebagai biokontrol telah banyak dilaporkan. Delapena (1994) berhasil mengisolasi 15 isolat aktinomisetes yang kemudian diuji pada 6 jamur fitopatogen sebagai penyebab penyakit rebah semai. Salah satu patogen yang dihambat oleh aktinomisetes tersebut adalah *R. solani* Kuhn yang diisolasi dari tanaman *Casuarina equisetifolia*, L. Lee dan Hwang (2005) berhasil membuktikan bahwa aktinomisetes yang diisolasi dari tanah pertanian lada dan lobak merah di Korea memiliki aktivitas antifungal terhadap beberapa jamur fitopatogen, diantaranya *Alternaria mali*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*, *Rhizoctonia solani*, *Meganporthe grisea* dan *Phytophthora capsici*. Aktinomisetes dari tanah gambut Desa Langkai-Riau ditemukan 10 isolat yang memiliki aktivitas daya hambat terhadap *R. solani* dan 9 isolat yang memiliki aktivitas daya hambat terhadap *Sclerotium rolfsii* (Linda 2007). Hal ini yang mendorong peneliti untuk melanjutkan penelitian lebih jauh terhadap 40 isolat aktinomisetes yang telah diisolasi dari tanah gambut Riau. Dipihak lain, Hassanin *et al.* 2007 berhasil mengisolasi 43 aktinomisetes, 4 diantaranya memiliki aktivitas terhadap *R. solani*. Ke-4 isolat tersebut adalah *Streptomyces erumpens*, *S. purpureus*, *S. aurantiacus* dan *S. microflavus*. Hasil uji KLT diperoleh senyawa bioaktif dengan nilai Rf 0,13 dan Rf 0,41.

Menurut Pelczar & Chan (1993) ada 6 faktor yang mempengaruhi daya kerja senyawa antimikroba yaitu (a) konsentrasi atau intensitas bahan antimikroba; (b) jumlah mikroorganisme; (c) suhu; (d) spesies mikroorganisme; (e) adanya bahan organik; dan (f) keasaman atau kebasaan (pH). Hal ini mendorong peneliti untuk melanjutkan penelitian lebih jauh sehingga potensi aktinomisetes yang mengandung senyawa bioaktif dapat dikembangkan.

II.3 *Rhizoctonia solani*

Rhizoctonia solani merupakan jamur patogen tanaman yang banyak terdapat di dalam tanah dan tumbuh optimum pada kisaran suhu 15–18°C dengan pH 5,8–8,1 (Semangun 1994). Jamur ini juga mampu

tumbuh pada kisaran suhu 24–30°C meskipun dalam jumlah yang sangat sedikit (Anonim, 2005).

R. solani merupakan salah satu kelompok Basidiomycetes yang tidak menghasilkan konidia namun menghasilkan basidiospora dan memiliki miselium. Menurut Mariani (2002), *R. solani* memiliki hifa panjang yang tidak beraturan, sistem hifa dimitik (hifa generatif tanpa *clamp connection* dan hifa skeletal), bersepta multinukleat, berwarna coklat dan berdinding tebal. Anonim (2005) mengklasifikasikan *Rhizoctonia solani* ke dalam Kingdom Fungi, Filum Basidiomycota, Kelas Agonomycetes, Ordo Ceratobasidiales, Famili Ceratobasidiaceae, Genus *Rhizoctonia*, dan Spesies *R. solani*.

R. solani Kuhn (*Imperfect stage*) yang disebut juga *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, atau *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers merupakan jamur patogen tanaman yang banyak terdapat dalam tanah dan menyerang tanaman pisang yang muda, teh, kopi, pinus, kacang tanah, kapas, merica hitam, jarak, kina, tomat, tembakau, dan padi (Semangun 1991). Semangun (1994) menambahkan bahwa *R. solani* juga dapat menyebabkan penyakit *damping-off* pada kubis, cabe, jeruk, mangga, stroberi, pepaya. Di pihak lain, Anonim (2005) meneliti beberapa tanaman di Vietnam yang banyak mengalami *damping-off* yang disebabkan oleh *R. solani*, seperti selada, wijen, nenas, jagung, bawang, kentang, semangka, mentimun, kubis, kembang kol, brokoli, tanaman obat, dan melon.

Riau sekarang ini merupakan salah satu provinsi pengekspor sayur ke negara Singapura salah satunya sayur sawi. Negara pengimpor sangat selektif dalam menerima sayuran. Salah satu yang mendapat perhatian adalah kandungan pestisida pada sayuran. Hal ini mendorong peneliti untuk meneliti pemanfaatan aktinomisetes yang potensial sebagai pengendali hayati terhadap tanaman sawi dan cabe. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan produksi sayuran yang terbebas dari serangan jamur *R. solani* serta meningkatkan kualitas sawi dan cabe yang bebas dari fungisida.