



Bioprospek Mikroba di Hutan Mangrove

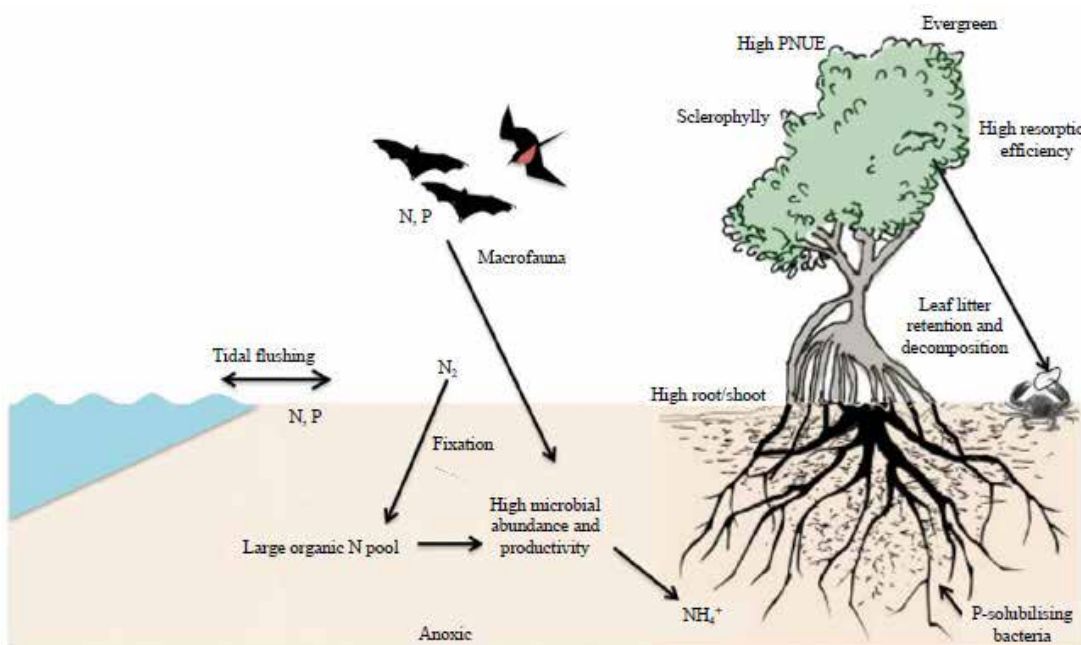
Oleh: Dr. Maman Turjaman (email: turjaman@gmail.com)

Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan ekosistem yang sangat luas karena tersebar di 112 negara dengan total panjang kawasan hutan sampai 181.000 km². Hutan mangrove mempunyai 'niche' ekologi yang unik untuk kehidupan mikroba di daerah salinitas tinggi. Mikroba berfungsi dalam proses siklus nutrisi dan juga mendukung penyangga kehidupan lingkungan ekosistem mangrove.

Bioprospek mikroba hutan di hutan mangrove adalah salah satu bidang penelitian keanekaragaman hayati yang cukup sulit dilaksanakan, diperlukan eksplorasi jangkauan

kawasan yang luas untuk memahami proses biogeografi, ekologi termasuk jejaring antar komunitas species biologi di hutan mangrove. Proses yang paling sulit ada pada tahapan kegiatan isolasi dan mengidentifikasi mikroba jenis baru dan potensial untuk dikembangkan lebih lanjut yang memiliki senyawa biokimia yang belum dapat dideteksi. Media brief ini menjelaskan kemajuan riset keanekaragaman mikroba hutan dan interaksinya dengan vegetasi mangrove terutama jenis-jenis bakteri potensial, fungi dan aktinomisetes di ekosistem mangrove (Gambar 1).



Gambar 1. Siklus nutrisi antar komunitas mangrove termasuk peranan mikroba hutan (bakteri, fungi, aktinomisetes) dalam menjaga produktivitas ekosistem mangrove (Komiya *et al.*, 2008).

Bakteri

Ada enam kelompok bakteri yang hidup di ekosistem mangrove yaitu bakteri penambat nitrogen (BPN), bakteri pelarut fosfat (BPF), bakteri pelarut sulfur (BPS), bakteri anoxygenic fotosintesis (BAF), Bakteri Metanogenik (BM), dan Bakteri Produksi Enzim (BPE). Keenam kelompok bakteri ini mempunyai fungsi

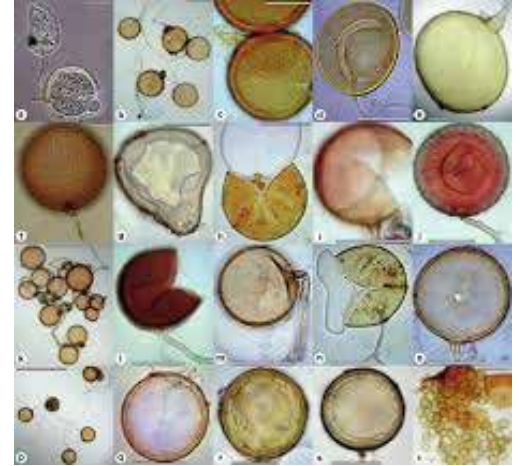
yang berbeda dalam proses siklus nutrisi di mangrove. BPN dan BPF hadir di mangrove, karena vegetasi mangrove mempunyai keterbatasan untuk mencari sumber nutrisi utama yaitu unsur Nitrogen dan Fosfor, maka terjadilah interaksi simbiosis antara vegetasi dan mikroba. Demikian pula BPS, BAF,

BM, dan BPE mempunyai fungsi khusus untuk menstabilkan siklus nutrisi di mangrove. Dari hasil riset, hamper 71% BPE menghasilkan enzim L-asparagin, jenis enzim ini dapat digunakan sebagai bahan obat untuk kesehatan manusia khususnya penyakit leukimia pada anak-anak.

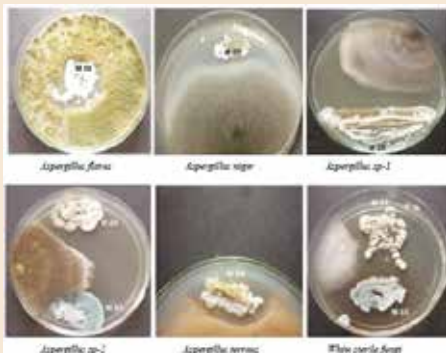
Fungi

Fungi atau jamur mempunyai peran yang penting dalam siklus nutrisi di mangrove. Fungi di mangrove mempunyai enzim yang mampu mendegradasi lignin, selulosa dan komponen lain vegetasi yang sulit didegradasi dalam kondisi salinitas tinggi. Telah berhasil diidentifikasi ada 120 spesies fungi dari kelompok Ascomycetes (87 spesies), Deuteromycetes (31 species), dan Basidiomycetes (2 spesies) yang mempunyai kemampuan sebagai fungi pendegradasi dari 29 hutan mangrove yang telah diteliti di

seluruh dunia. Ada tiga jenis fungi pendegradasi lignin dan selulosa pada ranting dan akar mangrove yaitu fungi jenis *Cladosporium herbarum*, *Fusarium moniliforme*, dan *Cirrelenia basiminuta*. Kelompok fungi lain, yaitu fungi mikoriza arbuskula (FMA) telah banyak dilaporkan memberikan kontribusi dalam proses simbiosis pertukaran nutrisi antara pohon inang dan mikroba yang hidup pada sistem perakaran vegetasi mangrove (Gambar 2).



Gambar 2. Potensi fungi mikoriza arbuskula yang bersimbiosis pada sistem perakaran mangrove (Stover et al., 2012)



Sumber: Journal of Medicinal Plant Studies

Gambar 3. Antifungal dari kelompok aktinomisetes dari pohon *Avicennia marina* yang diujicoba dengan beberapa jenis fungi di laboratorium (Janaki et al., 2016)

Aktinomisetes

Kelompok aktinomisetes adalah kelompok mikroba hutan yang memiliki peranan penting dalam industri pertanian, kehutanan, dan farmasi. Aktinomisetes mempunyai kemampuan memproduksi antibiotik, agen antitumor, dan enzim-enzim penghambat penyakit manusia. Lingkungan mangrove adalah habitat yang sangat ekstrim bagi aktinomisetes, dan menjadi lokasi penting ditemukannya aktinomisetes yang mampu memproduksi antibiotik. Spesies

Streptomyces grisebrunneus mempunyai kemampuan anti-mikroba yang sangat luas, spesies ini memproduksi enzim selulase sehingga mampu mendegradasi limbah-limbah selulosa. Spesies ini adalah bioprospek mikroba dari mangrove yang sangat diperlukan untuk industri yang memerlukan enzim-enzim spesifik dalam proses produksinya (Gambar 3).

Penutup

Ekosistem mangrove memiliki potensi yang luar biasa dalam memulihkan komunitas spesies biologi di dalamnya. Dengan bantuan mikroba hutan yang bersinergi di lantai hutannya, peredaran nutrisi di hutan mangrove merupakan modal penting untuk menjalankan proses pertumbuhan hutan mangrove. Hal ini menjawab bahwa mangrove dalam pertumbuhannya tidak perlu dipupuk oleh pupuk kimia, mangrove dapat menghidupi secara bersama-sama dengan komunitas mikroba yang hidup didalamnya.

Tantangan ke depan, peneliti-peneliti BLI melalui Pusat Litbang Hutan yang memiliki Pusat koleksi mikroba hutan tropis (INTROF CC) harus mulai memfokuskan riset untuk pemanfaatan mikroba hutan di mangrove, karena memiliki potensi bioprospeksi untuk bahan dasar obat untuk kesehatan manusia, dan mikroba katalisator bioremediasi pada lingkungan yang tercemar, dan bakteri pendegradasi lignin dan selulosa yang bermanfaat untuk bioenergy berbasis mikroba.



Informasi lebih lanjut hubungi:

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HUTAN

Telp. (0251) 8633234, 7520067; Facs. 8638111

Website: www.hutan.litbang.menlhk.go.id atau www.puslitbanghut.or.id

