



Pendahuluan

- Keberlanjutan kini menjadi kata kunci untuk menata sumber daya alam
- Tantangannya adalah bagaimana menyeimbangkan antara kebutuhan dan penyediaan bagi generasi mendatang
- Bagaimana mengatur sumber-sumber tak terbarukan dan terbarukan.
- Lingkungan yang berkelanjutan harus mencakup keseimbangan tiga pilar yaitu: ekonomi, pertumbuhan sosial dan perlindungan lingkungan

- Pilar yg perlu diperhatikan adalah pertanian yang berkelanjutan
- Pertanian berkelanjutan adalah keberhasilan manajemen sumberdaya untuk produksi pertanian kebutuhan manusia terpenuhi dan kualitas lingkungan tetap terjaga
- Kunci keberhasilan mencakup
 - Manajemen sumber daya
 - Perubahan keinginan manusia (Konsep perlindungan lingkungan)
 - Kualitas lingkungan dan sumber daya alam

Pertanian berkelanjutan berarti ada harmoni antara manusia dan lingkungan

Penggunaan tanah berkelanjutan berarti lingkungan aman dan terlindungi

Pertanian berkelanjutan memiliki beberapa nilai positif misalnya minimasi penggunaan pestisida dan pupuk anorganik karena akan mencemari lingkungan dan membahayakan bagi kesehatan

Pertanian berkelanjutan berarti ada peningkatan produktivitas

Alternatif meningkatkan produktivitas

1. Manipulasi mikroorganisme yang menguntungkan kesehatan tanah dan tanaman.
2. Penggunaan mikroorganisme penghasil faktor tumbuh sehingga menstimulasi pertumbuhan tanaman.
3. Penggunaan organisme yang mampu mengeliminasi patogen
4. Penggunaan mikroorganisme yang mampu mensintesis senyawa yang dibutuhkan tanaman

Pertanian berkelanjutan

- Penggunaan mikoriza, bakteri penambat nitrogen, pelarut fosfat untuk restorasi lingkungan
- Perbaikan kualitas tanah
- Introduksi tanaman penutup tanah yang mampu menahan air dan apabila telah mati mudah terkomposkan
- Penanaman tanaman yang mampu meningkatkan kesuburan tanah
- Informasi faktor2 kritis yang mempengaruhi interaksi tanaman-mikroba-polutan dalam tanah sehingga dapat sekaligus untuk bioremediasi

Limbah Pertanian

- Limbah agro-industri umumnya berasal dari limbah pengolahan, limbah tanaman dan limbah produksi biofuel. Limbah pertanian sekitar 15 % dari total limbah pada suatu negara
- Limbah padat dan cair umumnya dari industri pengolahan pangan. Limbah ini seringkali menjadi masalah yang serius dan sumber polutan
- Efisiensi penggunaan limbah agro untuk meningkatkan hasil pertanian shg mengurangi polusi. Metode yang umum digunakan adalah: penimbunan, pembakaran, komposting dn daur ulang

Limbah Pertanian

- Banyak limbah agro-industri dapat dimanfaatkan untuk pakan secara langsung tanpa modifikasi atau digunakan setelah fermentasi.
- Recovery limbah untuk pakan dapat membantu mengurangi limbah dan mencegah polusi lingkungan
- Limbah agroindustry juga dapat digunakan sebagai penutup lahan ataupun pupuk.

Limbah Pertanian

- Mikroorganisme dapat tumbuh pada limbah pengolahan pangan dan digunakan untuk produksi enzim, protein sel tunggal, asam amino, lipid, karbohidrat dan asam organik.
- Limbah agroindustri juga dapat dijadikan sumber energi sbg bioetanol ataupun biogas
- vermicomposting technology juga menjadi alternatif pengurangan jumlah limbah. Hasilnya adalah humus yang dapat digunakan sebagai pupuk dan cacing yg dipanen dapat digunakan untuk berbagai keperluan.

Limbah Pertanian

- Limbah pertanian masih kaya nutrisi sehingga dapat dikembangkan menjadi produk baru seperti antioksidan, karbohidrat, serat diet, lemak dan minyak, pigmen, protein dan pati
- Kemanan lingkungan dan kebutuhan masa depan dapat menjadi sumber inovasi pemanfaatan limbah
- Ensuring environmental safety and sustainable development through waste utilization aims to ensure that the development needs of the present do not compromise the needs of future generations

Pewarna

- Berbagai bahan pewarna kini digunakan untuk tekstil dan pangan yang punya potensi untuk mencemari lingkungan
- Pewarna kelompok azo merupakan pewarna yg paling banyak digunakan dalam industri tekstil, kertas, pangan, kulit, kosmetik dan farmasi.
- Limbah ini hanya mencapai 0,6-0,8 g/L namun dalam jangka panjang akan dapat menjadi masalah dalam limbah cair krn resisten terhadap biodegradasi. Oleh sebab itu perlu dicari metode yang efektif

Pewarna

- Berbagai metode fisik/kemis telah dikembangkan misalnya: adsorpsi, presipitasi kimia, fotolisis, oksidasi dan reduksi kimia, perlakuan elektrokimia dsb yang umumnya hanya menyingkirkan kandungan pewarna pada limbah
- Oleh sebab itu, dekolonisasi secara mikrobial atau enzimatik yang ramah lingkungan perlu dikembangkan
- Beberapa pewarna seperti Methyl violet dan Rhodamine B kini dapat dirombak oleh bakteri
- Acid Orange 7 dapat dirombak oleh bakteri pembentuk biofilm

Cemaran

- Bagaimana dengan cemaran logam berat, detergent, pestisida dan sebagainya?
- Mikroba yg digunakan dapat yang secara alami ada namun demikian penggunaan mikroba hasil modifikasi tentunya dapat melakukan proses lebih baik.

Industri Pulp dan kertas

- Industri pulp dan kertas mencakup tiga area dasar yaitu: paper making, paper converting dan printing.
- Industri pulp dan kertas mengubah bahan baku serat menjadi pulp, kertas dan paperboard.
- Dalam prosesnya melibatkan banyak senyawa klor seperti chloroform, chlorate, resin acids, chlorinated hydrocarbons, phenols, catechols, guaiacols, furans, dioxins, syringols, vanillins, dsb.
- Senyawa2 tersebut biasanya resisten terhadap biodegradasi dan mencemari lingkungan

Recycling

- Recycling meliputi (a) pemisahan dan sortasi bahan limbah; (b) preparasi bahan ini untuk reuses ataupun reprocessing; dan (c) reuse dan reprocessing bahan.
- Recyclinng merupakan faktor penting untuk membantu mengurangi kebutuhan sumberdaya dan mencegah pencemaran

Kesimpulan

- Perlindungan lingkungan merupakan landasan untuk pembangunan berkelanjutan
- Biotreatment dan bioremediasi merupakan sarana untuk memperbaiki kualitas air, monitor polusi, dekontaminasi limbah cair dan mencegah polusi.
- Bioremediasi nampaknya merupakan alternatif yang baik dan terus dikembangkan

Pustaka

- **Environmental Protection Strategies: An Overview** by Abdul Malik, Mashihur Rahman, Mohd Ikram Ansari, Farhana Masood and Elisabeth Grohmann *in* Abdul Malik and Elisabeth Grohmann (Editors). 2012. **Environmental Protection Strategies for Sustainable Development**. Springer


