



IBL 610

Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

Sesi Ke 1

Pendahuluan dan sejarah Bioindustri





Dosen Koordinator:

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

NID:

6595

E-mail:

titta@esaunggul.ac.id



Topik Sebelum UTS

Sesi 1

Pengenalan dan Sejarah Bioindustri

Sesi 2

Perkembangan Bioindustri di Indonesia

Sesi 3

Prentasi Project

Sesi 4

peranan biomasa, mikroba dalam bioindustri pangan

Sesi 5

Persiapan project

Sesi 6

peranan biomassa dan mikroba dalam bioindustri energi terbarukan

Sesi 7

Permasalahan dan kendala dalam project

Ujian Tengah Semester

Topik Sebelum UAS

Sesi 8

kaitan mikroba dan
biomassa dan industri
pertanian

Sesi 9

Laporan progress 50 %
project

Sesi 10

kaitan mikroba, enzyme
dan industri kesehatan

Sesi 11

Laporan project 70 %

Sesi 12

peran enzim dalam
industri pertanian

Sesi 13

Persiapan Final Project

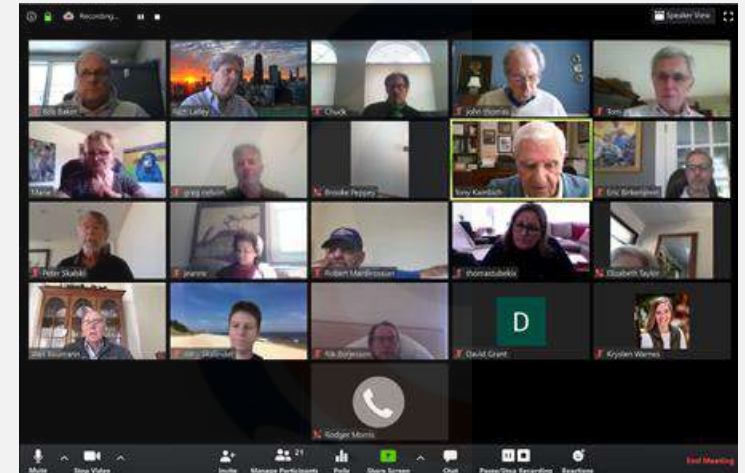
Sesi 14

Pameran Project

**Ujian Akhir
Semester**

Sistematika pembelajaran

- Pembelajaran online :
 - a. Zoom atau Google Meet.
 - b. E-learning
- Tanya jawab diskusi
- Review Jurnal dan presentasi
- Evaluasi: UTS dan UAS dan Kuis



PENILAIAN

- Kehadiran = 10 %
- Project = 90 %



Tujuan Perkuliahan

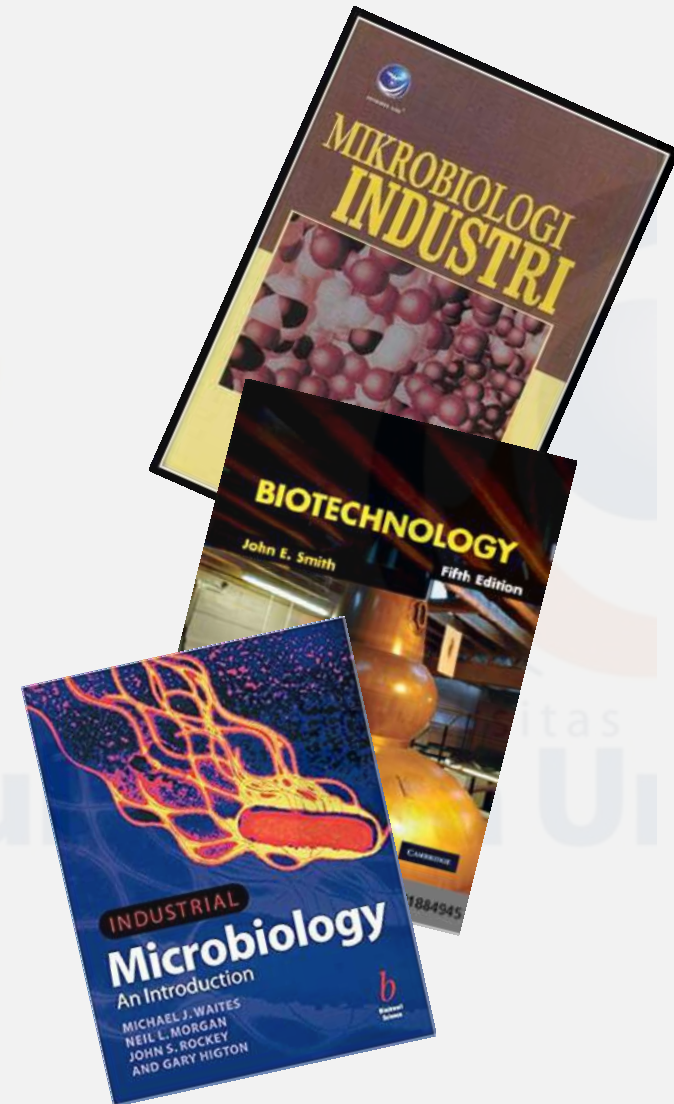


- Mahasiswa mengetahui konsep industri berkaitan dengan keilmuan Bioteknologi
- Mahasiswa mengetahui pemanfaatan sumber daya alam hayati dalam kegiatan industri makanan, kesehatan dan bioenergy terbarukan
- Mahasiswa mengenal beberapa industri yang memanfaatkan SDA di Indonesia.
- Mahasiswa mampu merencanakan suatu proyek industri berbasis Bioindustri yang berpotensi dikembangkan di masa depan



BUKU REFERENSI

- Hidayat, N., Padaga, M.C. & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- Smith, E.E. (2009). *Biotechnology*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Waites, M.J., Morgan, N.L., Rockey, J.S & Higton, G. (2001). *Industrial Microbiology: An Introduction*. London. Blackwell Science.
- Beberapa sumber pembelajaran di website



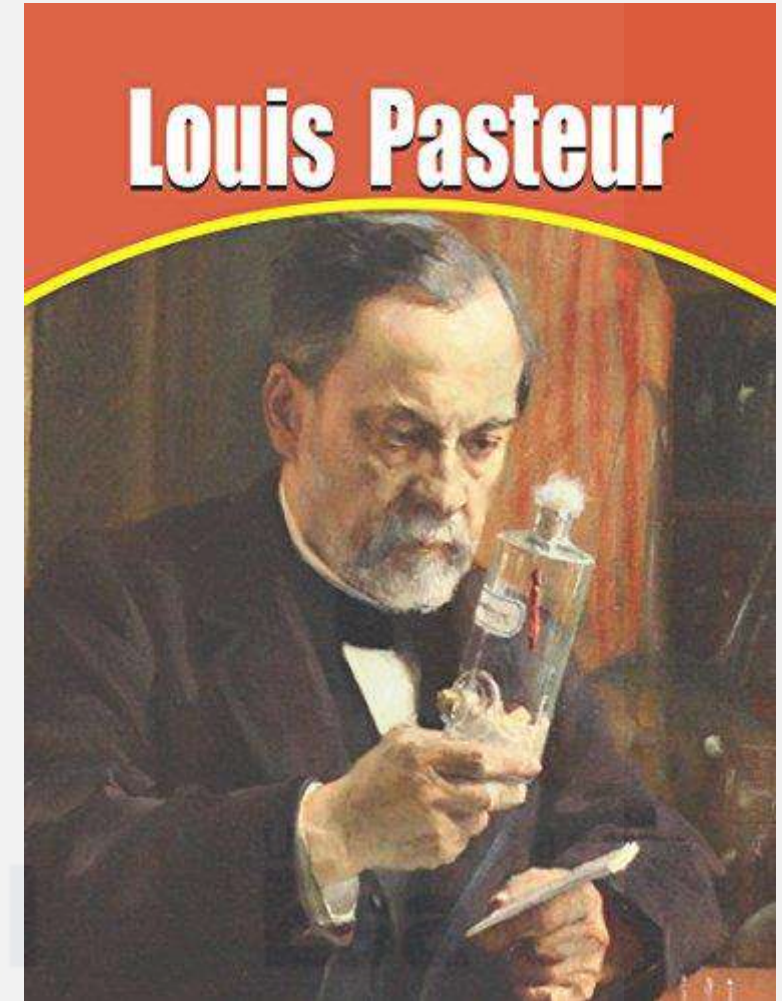
PENGERTIAN BIOINDUSTRI

- **Bioindustri** adalah salah satu bagian dari bioteknologi, yakni penerapan mikroorganisme dan enzim dalam skala besar (industri) yang memperhitungkan kajian ekonomis dan untung rugi suatu proses produksi.



Sejarah Bioindustri

- Era bioteknologi terdiri dari era pra-pasteur, era Pasteur, era antibiotik, era pasca-antibiotik, dan era modern.
- Di negara-negara maju perusahaan bioindustri sudah banyak menggunakan prinsip-prinsip rekayasa genetika.
- Di negara berkembang masih ditentukan oleh bioteknologi “lama” yang belum memanfaatkan rekayasa genetika, umumnya menggunakan mikroorganisme indogenous



Berbagai bioindustri



Batasan ruang lingkup Bioindustri



- proses bioindustri yang melibatkan Agen biologis seperti mikroba, enzim, sel tanaman, sel hewan, pendaayagunaan secara teknologis dan industrial, dan produk dan jasa yang diperoleh

Skala aplikasi bioteknologi

- ❖ Laboratorium yaitu merupakan tahapan penyeleksian mikroorganisme, sel baik tanaman maupun hewan atau diskripsi enzim.
- ❖ Skala pilot yaitu mulai menerapkan kondisi-kondisi operasional yang dioptimalkan.
- ❖ Skala industri yaitu proses-proses yang dilaksanakan dengan mempertimbangkan pertimbangan ekonomi industri.

Bidang-bidang bioindustri

- Bidang-bidang yang dipelajari Industri pertanian (agroindustri), kedokteran dan farmasi, dan lingkungan (bidang biodegradasi- bidang bioremediasi)
- Proses Bioindustri meliputi
 - Bahan baku : memperbaiki bahan baku yang biasa digunakan
 - Proses: mengembangkan alat dan metoda dalam produksi
 - Manajemen Produksi dan SDM
 - Manajemen Pemasaran
 - Manajemen Keuangan



Trend dalam industri produk hayati (bio-product)

- Kesehatan: farmasi, kosmetik, perlengkapan perawatan tubuh, aroma dan minyak wangi.
- Energi: bio-diesel, etanol, bahan tambahan bahan bakar, pembakaran biomasa, minyak tanaman, fluida transmisi dan pelumas.
- Biokimia: Pelapis, film yang dapat terdegradasi, polimer, plastik, tinta, cat, pigmen, gum, adhesives, agrokimia, sabun, deterjen, bahan-bahan organik untuk industri, bahan kimia, produk pengendali secara biologis, agen pembersih, larutan, surfaktan, dan tinta.
- Produk-produk Lingkungan: Kertas dan papan, biokomposit, serat, kain dan serat kain.



Faktor-faktor lain yang harus diperhatikan



- Hubungan antara proses penelitian dasar dan dan terapan serta pengembangan produk yang sedang berlangsung
- Pabrikasi
- Kompetisi Pemasaran baik di tingkat nasional maupun internasional
- Jaringan kerjasama dengan pihak lain
- Hubungan antara bioteknologi dengan pihak lain
- Manajemen pemerintahan Penentu kemajuan Bioindustri

Kondisi bioindustri di Negara maju



- Di negara maju kemajuan Bioteknologi sangat menentukan hal-hal yang dikerjakan oleh pihak industri
- Di negara-negara maju perusahaan bioindustri sudah banyak menggunakan prinsip-prinsip pembangkitan enersi, pembersihan lingkungan, bioremediasi, produksi pangan menggunakan prinsip2 rekayasa genetika



Faktor-faktor penting dalam kemajuan bioindustri

- 1. Politik : karena berhubungan dengan masyarakat
- 2. Hukum : berpengaruh terhadap berdiri dan berkembangnya perusahaan
- 3. Sosial : berhubungan dengan golongan dalam masyarakat
- 4. Perekonomian : berhubungan dengan angkatan kerja, perbankan, tingkat produktivitas
- 5. Pendidikan : tingkat pendidikan pekerja menentukan keberhasilan suatu industri
- 6. Teknologi : Kegiatan operasional dalam industri berpacu dengan kemajuan teknologi
- 7. Demografi : kemajuan perusahaan juga dipengaruhi sebaran penduduk dll



**Terima
Kasih**









Kode Mata Kuliah

Bioindustri

Dr. Titta Novianti,

M.Biomed

Sesi Ke 2

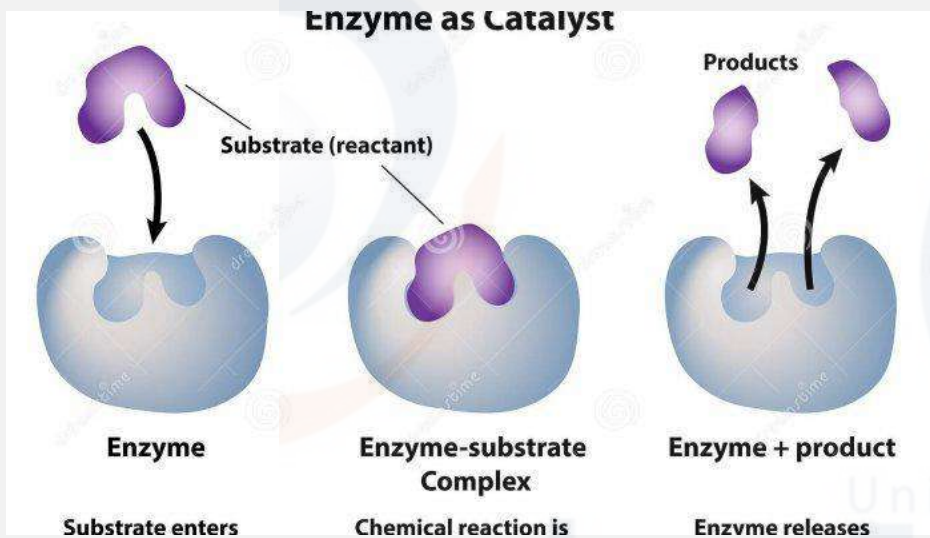
Perkembangan Bioindustri
Di dunia dan Indonesia



Pengertian

Bioindustri adalah segala fasilitas atau usaha pengolahan yang menggunakan biomassa sebagai bahan baku, menggunakan mikroorganisme atau enzim biologis (bioenzim) yang disintesa dari organisme pada satu atau lebih tahapan pengolahan untuk menghasilkan pangan, pertanian, produk kesehatan, energi dan berbagai macam bioproduk





1. *Biomassa* adalah sebuah istilah yang digunakan untuk menyebut semua senyawa organik yang berasal dari tanaman pertanian, alga, dan sampah organik.
2. Mikroorganisme biasanya dianggap mencakup semua prokariota, protista, dan alga renik.
3. **Enzim** adalah biomolekul berupa protein yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia organik, sebagai biokatalisator suatu reaksi kimia.


Tujuan Bioindustri

1. Meningkatkan Pertumbuhan Bioekonomi Negara dengan mempertahankan dan meningkatkan nilai sustainability
2. Pemanfaatan seluruh sumber daya alam Indonesia menjadi bermanfaat untuk masyarakat
3. Menjadi Negara mandiri dalam hal pangan, Pertanian, kesehatan, dan energy

Why do we need a sustainable and circular bioeconomy?

Global challenges such as climate change and ecosystem degradation, along with growing demands for food and energy, force us to find **new ways of producing and consuming** in a world of finite resources.

The bioeconomy has enormous potential for...

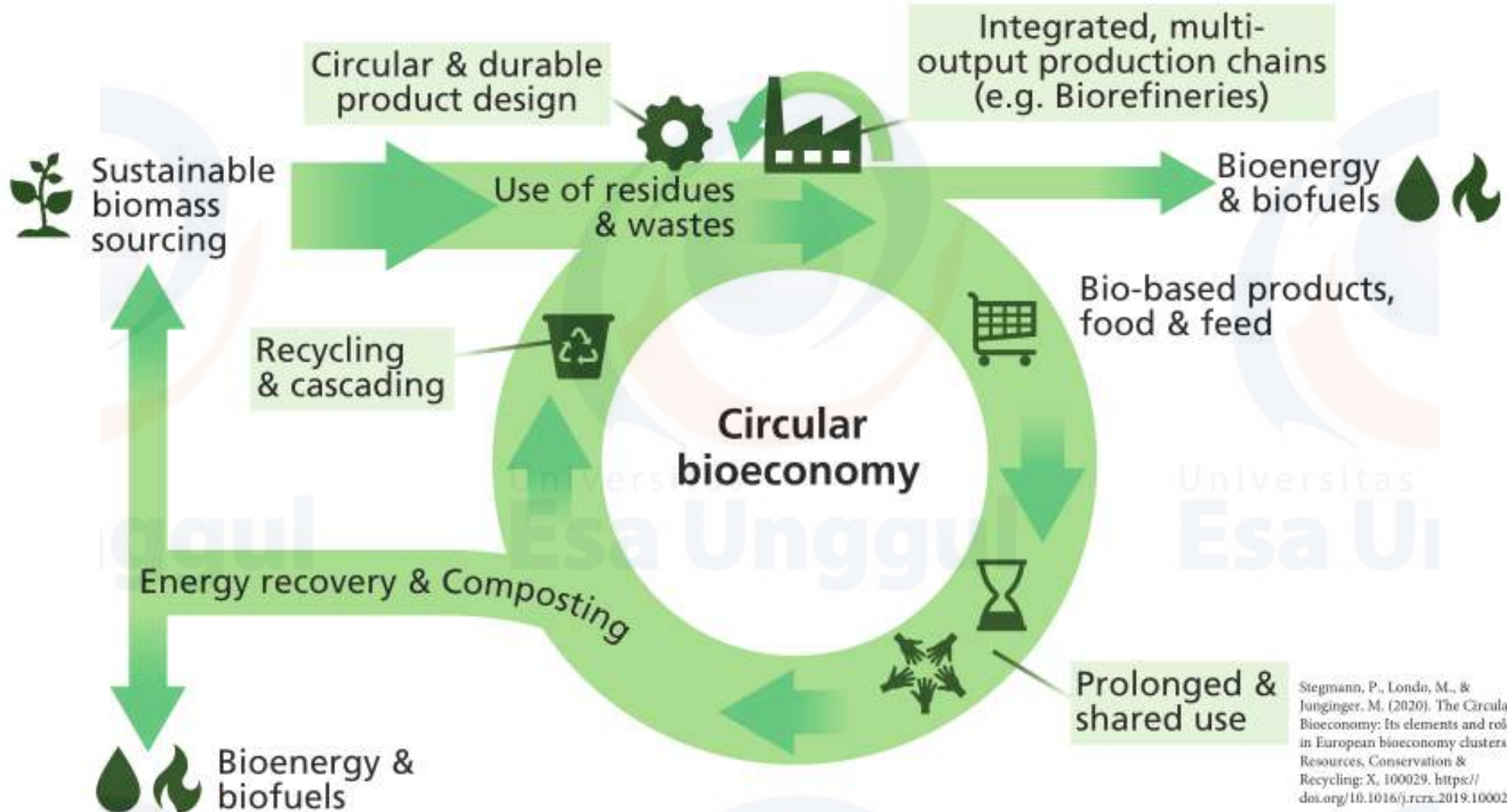


- Job creation**
Create millions of green jobs, especially in rural and coastal areas.
- Climate mitigation and carbon neutrality**
Reduce atmospheric emissions and our dependence on fossil resources.
- Renewal and modernisation of the industrial fabric**
Introduce innovations in agriculture, aquaculture, forestry and other industries.
- Ecosystem and biodiversity restoration**
Aligned with the SDGs, recover part of the degraded ecosystems.

Source: European Commission.

Overarching CBE principles

Resource-efficiency, Optimizing value of biomass over time, Sustainability



Sejarah Bioindustri

Bioteknologi konvensional

Fermentasi tidak steril, alat sederhana, pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi atau setengah jadi tidak melalui rekayasa





Bioteknologi Modern

Proses steril, alat lebih komplikatif, teknologi rekayasa (rekayasa genetika, rekayasa enzim, bioinformatika), melibatkan berbagai disiplin ilmu

Perkembangan Bioindustri global

1. Pertanian



PRODUK-PRODUK BIOINDUSTRI

Air Kelapa

- Nata de coco, kecap, asam asetat



Susu

- Keju, kefir, yoghurt

Bahan Bergula

- Alkohol, asam-asam organik

Mikroorganisme

- Enzim, antibiotik

Mikroorganisme (direkayasa)

- Insulin, faktor tumbuh manusia, bahan makanan



MENGAPA HARUS SUSU SAPI A2?



Sapi biasa pada umumnya menghasilkan susu yang mengandung Protein A1 dan Protein A2.

Penelitian membuktikan bahwa Protein A1 bisa menimbulkan rasa tidak nyaman di perut seperti rasa kembung dan mual setelah minum susu.



Sapi A2 adalah sapi spesial yang diseleksi khusus hanya menghasilkan susu yang mengandung Protein A2 tanpa Protein A1. Protein A2 lebih mudah dicerna sehingga lebih nyaman untuk perut, dan kandungan protein ini sama dengan yang terdapat dalam ASI yaitu hanya Protein A2 tanpa Protein A1.

KIN Fresh Milk terbuat dari 100% susu segar Sapi A2, alami tanpa ada yang ditambah atau dikurangi dalam kandungannya.
Kini setiap orang bisa minum susu dengan lebih nyaman.

Bioindustri Energi

1. Energi Biomassa terdiri dari suatu tanaman hidup, pohon mati, dan serpihan kayu. Biofuel cair, pengganti bensin yang mudah diperbarui, sebagian besar digunakan di sektor transportasi.
2. Brasil dapat beroperasi dengan bioetanol - alkohol dari fermentasi karbohidrat dalam gula atau tanaman pati, seperti jagung, tebu atau sorgum manis



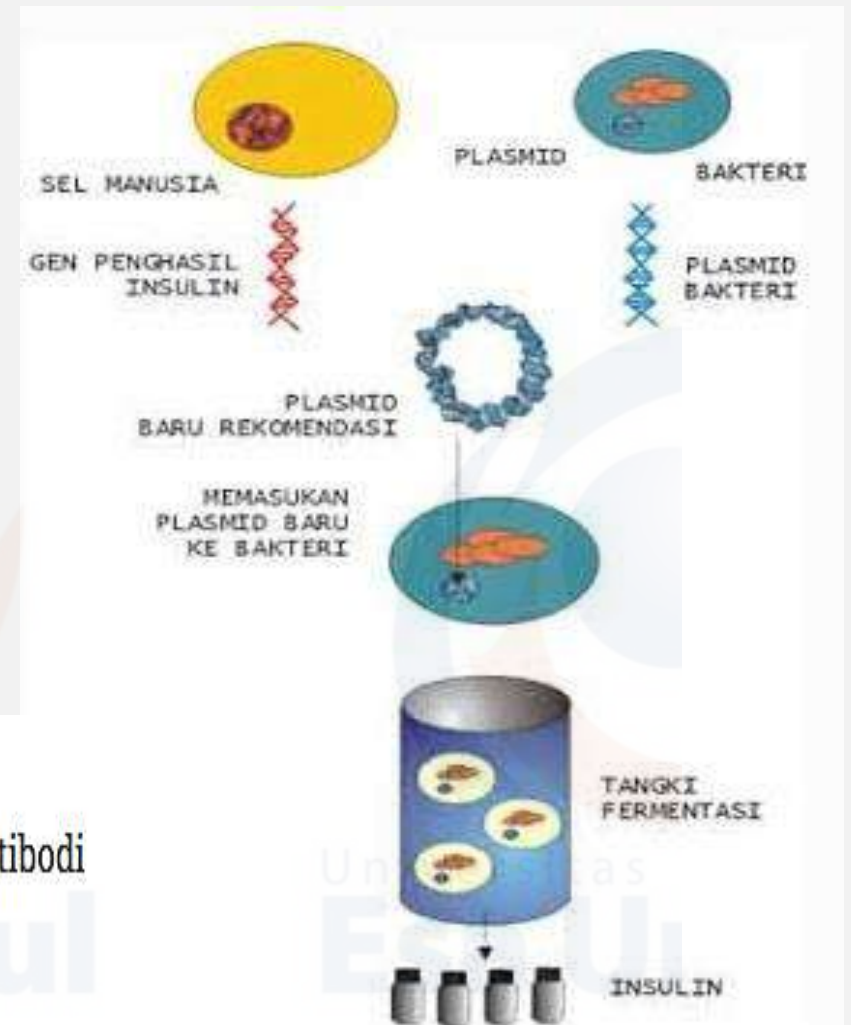
Bioindustri Kesehatan

Terdapat banyak industri yang bergerak di bidang vaksin, stem cell, rekayasa genetika.

Industri vaksin GSK, Sanofi, SII (Serum Institute of India) dan Merck

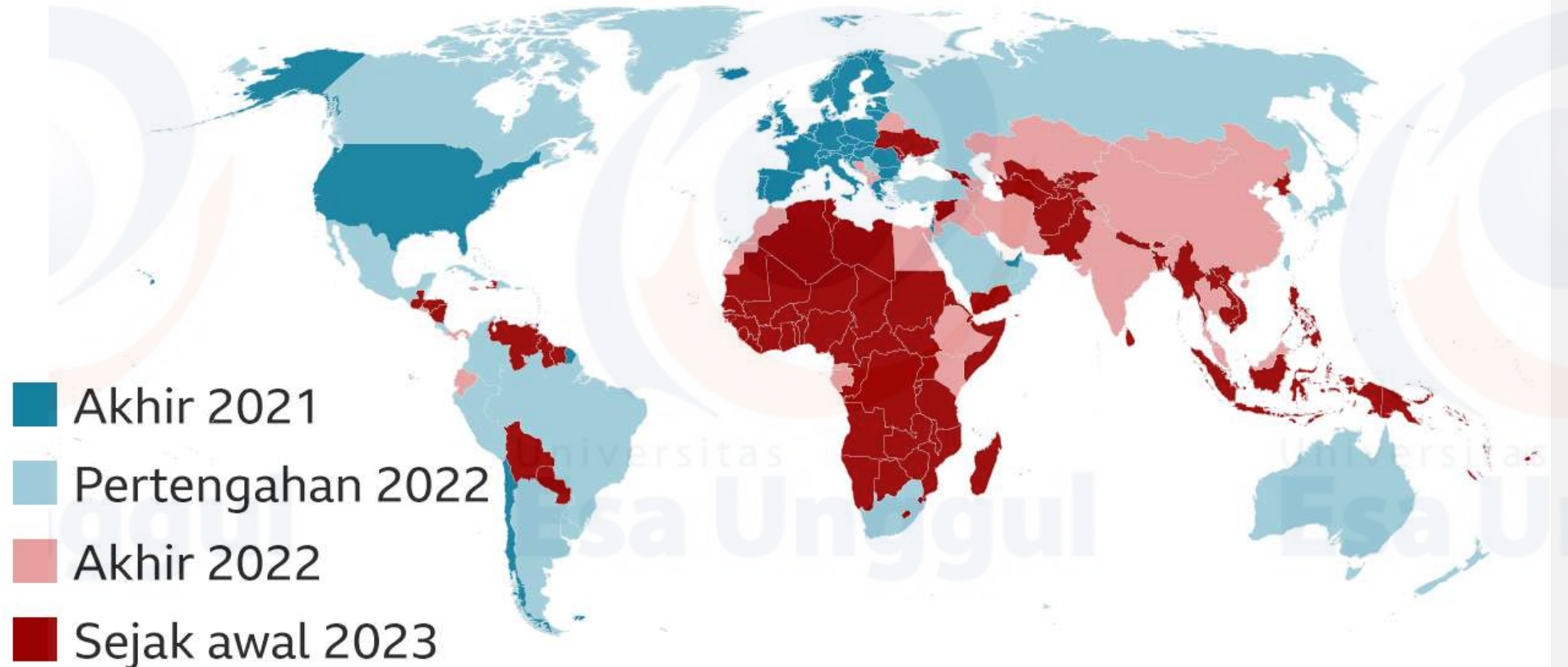
Industri stem cell di Eropa 20 produk *approved*, di Korea Selatan 14 produk *approved*, di Jepang 2 produk *approved*, di Amerika Serikat 9 produk *approved*

Ronapreve adalah antibodi monoklonal hasil pengembangan perusahaan *bio technology* (biotech) Amerika Serikat (AS) yakni Regeneron dan raksasa Swiss yaitu Roche. Koktail antibodi dikenal sebagai REGEN-COV di Amerika Serikat dan dijual di tempat lain dengan merek Ronapreve.



Negara-negara kaya unggul dalam vaksinasi

Kapan vaksinasi mencakup populasi secara luas?

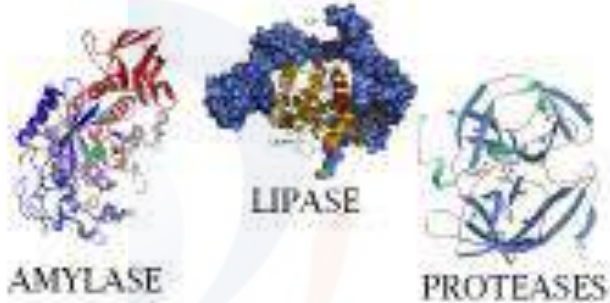


Sumber: The Economist Intelligence Unit, 1 Mar 2021

BBC

Bioindustri Enzim

PANCREATIN



BROMELAIN



PAPAIN



TRYPSIN



CHYMOTRYPSIN



biologypunk.blogspot.com

1. konsumen utama enzim untuk industri adalah Amerika, Eropa Barat dan Asia Pasifik termasuk Indonesia.
2. Hampir 99% kebutuhan enzim untuk industri di Indonesia masih impor dari China, India, Jepang dan sebagian Eropa
3. Industri enzim dunia hampir 60% merupakan enzim protease yang berasal dari mikroba
4. Industri pengguna protease diantaranya ialah industri deterjen, makanan, obat-obatan, kimia, kulit, dan kertas
5. Mikroorganisme sebagai sumber enzim lebih menguntungkan karena biaya produksi yang murah, menggunakan sumber yang ramah lingkungan, lebih mudah ditingkatkan produktivitasnya dan termostabil

Enzim protease

1. protease merupakan enzim penghidrolisa protein yang banyak digunakan dalam industri pangan, seperti pembuatan keju, penjernih bir, pembuatan roti, pengempuk daging, hidrolisat protein, ekstraksi minyak dan sebagainya
2. Enzim protease dapat diproduksi dari jaringan-jaringan hidup yang meliputi mikroorganisme, hewan, maupun tanaman
3. Meskipun mikroba dikenal luas sebagai sumber enzim protease, namun untuk tujuan-tujuan tertentu, enzim protease dari tanaman masih mempunyai peranan yang sangat besar yang belum sepenuhnya dapat digantikan oleh enzim mikroba
4. Enzim protease ditambahkan untuk membantu membebaskan bulu-bulu pada kulit dan melangsungkan hidrolisis sebagian protein untuk melunakkan kulit.



Perkembangan bioindustri di Indonesia

1. Pabrik PT Etana Biotechnologies Indonesia produsen vaksin COVID-19 berbasis mRNA pertama di Asia Tenggara, yaitu Vaksin Awcorna hasil diskusi dengan Abogen-Yuxi Walvax, China telah mendapatkan fatwa halal dari MUI dan Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH).
2. Bio Farma industri biosimilar, menghasilkan protein target tertentu, berupa rekombinan protein terapeutik, hormon dan antibodi monoklonal.
3. Produk: biosimilar Trastuzumab untuk obat kanker, erythropoetin generasi ke dua dengan nama *biosimilar Darbepoetin alpha* (DPO)



MUI: Vaksin Merah Putih Suci dan Halal



Ayo Pakai Masker, Ayo Cepat Vaksin

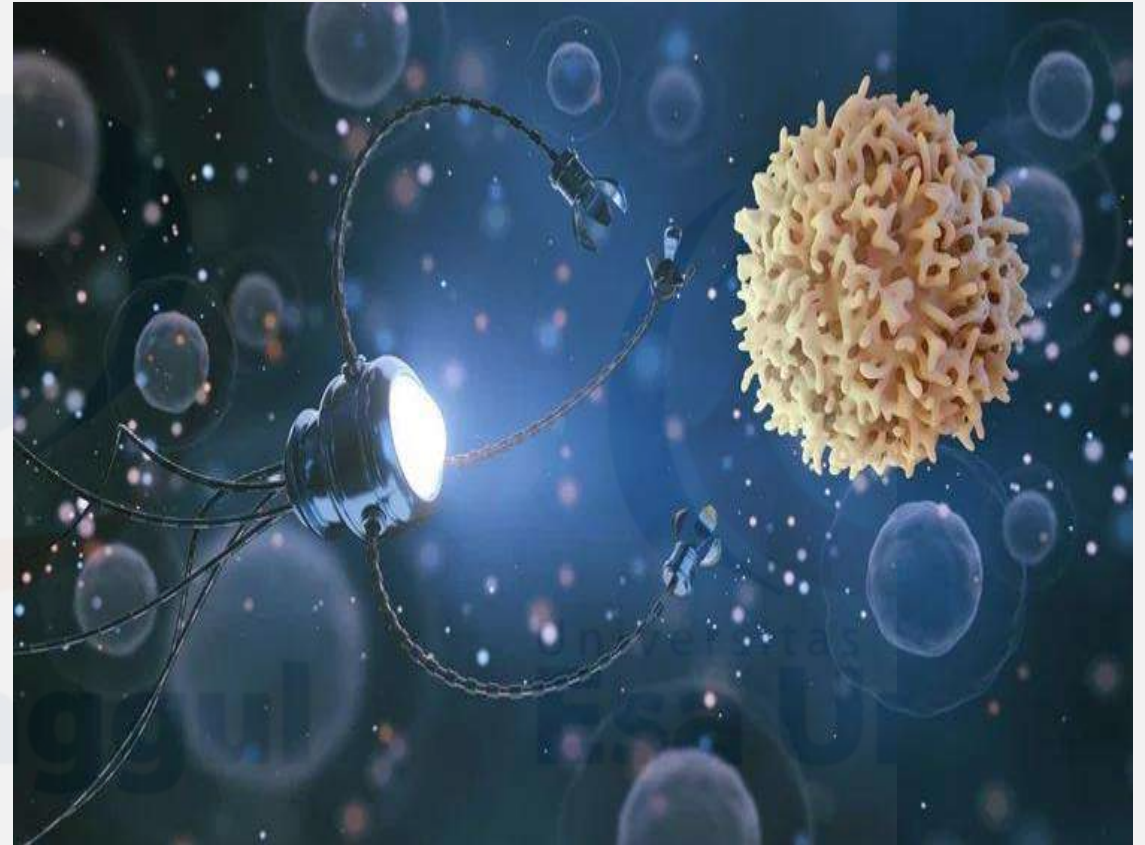
Kementerian Komunikasi dan Informatika - RI

Sumber: mui.or.id, kemenag.go.id | Olah Visual: 270222/VAC | Info COVID-19: covid19.go.id | s.id/infovaksin (KPCPEN)

1. PT Biotis Pharmaceutical Indonesia yang bekerja sama dengan PT JBio akan menjadi perusahaan swasta nasional yang memproduksi vaksin COVID-19
2. berkolaborasi dengan perusahaan farmasi asal China, Anhui Zhifei Loncom Co Ltd.
3. memproduksi sebanyak 10 juta dosis vaksin corona platform protein sub-unit atau rekombinan.
4. Dan mendapat izin cara produksi obat yang benar (CPOB) dari Badan POM RI

PT Nanotech Global

1. PT Nanotech Global Indonesia Tbk (NIG) di bidang alat kesehatan, farmasi, dan obat herbal serta kecantikan.
2. Pada masa pandemi Covid-19, permintaan terhadap produk-produk untuk meningkatkan imunitas dan pencegahan penyakit meningkat relatif tinggi, salah satunya permintaan terhadap produk Propolis



Bioindustri di bidang kosmetika



1. Biokosmetika adalah kosmetika yang mengandung zat-zat biologis aktif, yang biasanya berasal dari hewani atau nabati
2. Zat aktif yang berasal dari hewani diantaranya sari placenta, sari embrio, air ketuban lembu, serum lembu, sari jaringan tubuh, dan kolagen
3. Sari placenta merupakan kompleks zat aktif yang sangat baik untuk perawatan kulit yang menua, karena mengandung nukleotida, hormon-hormon steroid, asam lemak, asam amino, vitamin dan unsur-unsur mikro
4. Mutu sari placenta ditentukan atas dasar kadar enzim fofatase yang dikandungnya
5. Untuk menjamin khasiat kosmetik yang dibuat dari sari placenta, kadar yang disarankan ada di dalam kosmetika sekurang-kurangnya harus mencapai 3 – 5 %
6. Sari placenta bermanfaat untuk meningkatkan peredaran darah lokal, merangsang metabolisme kulit, memperbaiki kekenyalan serabut-serabut jaringan ikat, dan merangsang pernafasan kulit.

**Terima
Kasih**





IBL 610

Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

Sesi Ke 3

Manajemen Dasar untuk Startup Industri Kecil



Tujuan Perkuliahan



- Mahasiswa mengetahui konsep manajemen start up untuk bioindustri di bidang Bioteknologi
- Mahasiswa mampu menganalisis tujuan, konsep dalam pengembangan start up produksi di bidang Bioteknologi
- Mahasiswa mampu menganalisis kemampuan, peluang, dan hambatan. dalam pembentukkan start up di bidang Bioteknologi



Pendahuluan



- Gambaran singkat tentang startup dan industri kecil.
- Pentingnya manajemen yang efektif dalam membimbing startup.

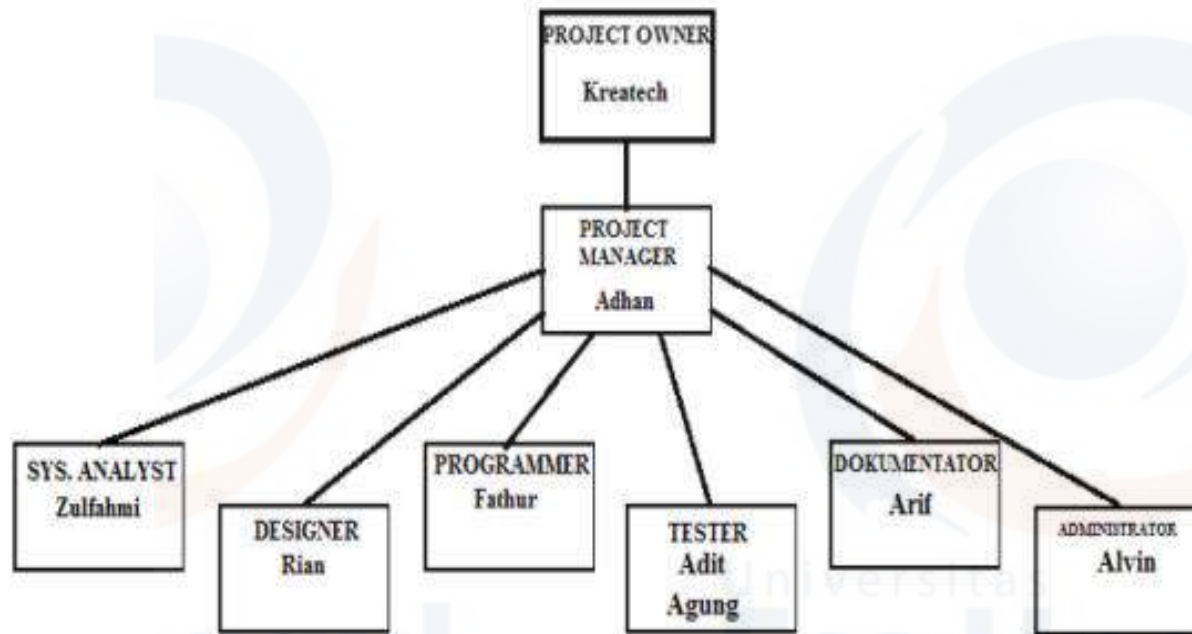


Visi dan Misi

- Definisikan visi dan misi startup Anda.
- Jelaskan bagaimana visi dan misi ini mencerminkan tujuan jangka panjang perusahaan.



Struktur Organisasi



- Tampilkan struktur organisasi startup.
- Identifikasi peran dan tanggung jawab utama setiap anggota tim.



Rencana Bisnis



- Ringkasan rencana bisnis startup.
- Fokus pada model bisnis, target pasar, dan strategi pertumbuhan.



Manajemen Tim

- Presentasikan anggota tim utama dan keahlian mereka.
- Bahas cara tim bekerja sama untuk mencapai tujuan perusahaan.



Keuangan



- Tampilkan ringkasan keuangan awal, termasuk proyeksi pendapatan dan biaya.
- Jelaskan sumber pendanaan dan alokasi dana

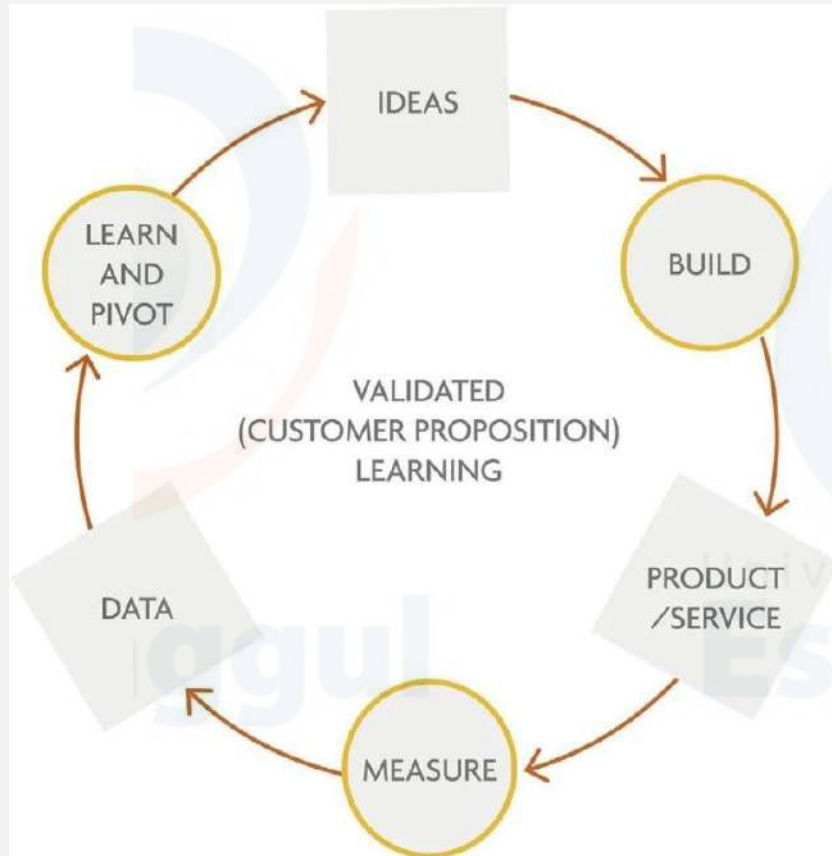


Pemasaran dan Branding

- Rencanakan strategi pemasaran dan branding.
- Pamerkan langkah-langkah yang diambil untuk membangun citra merek.



Pelanggan dan Pemasaran



- Identifikasi target pelanggan.
- Jelaskan strategi pemasaran untuk mencapai dan mempertahankan pelanggan



Manajemen Risiko



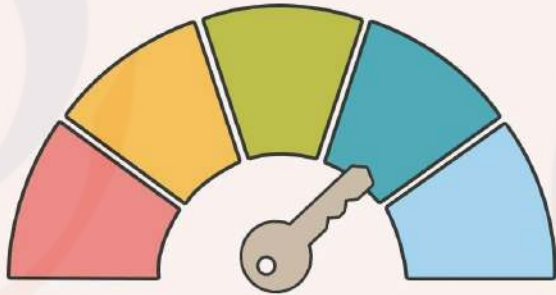
- Bahas risiko-risiko yang mungkin dihadapi startup.
- Presentasikan strategi manajemen risiko yang telah diimplementasikan



Pengukuran Kinerja

TEMAN
STARTUP

UT
UNOTALENT



Pentingnya
KEY PERFORMANCE INDICATOR
yang efektif bagi perusahaan

- Tampilkan metrik kinerja kunci (KPI) yang digunakan untuk mengukur kesuksesan.
- Gambarkan bagaimana hasilnya diukur dan dievaluasi.



Rencana Pengembangan Masa Depan

- Ceritakan rencana pengembangan dan pertumbuhan masa depan.
- Jelaskan langkah-langkah yang akan diambil untuk mengatasi tantangan dan mencapai tujuan jangka panjang.



**Terima
Kasih**





IBL 322

Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

Sesi Ke4

Peran Mikroba dan Biomasa dalam Bioindustri Pangan





Sisa pemotongan kayu



Ranting Kayu



Sekam



Bonggol Jagung

Gambar 1. Limbah Biomassa



Ubi kayu



Siga

Gambar 2. Bahan baku Biodiesel



Kelapa Sawit



Jarak

Gambar 3. Bahan baku Biodiesel

Pendahuluan

1. **Biomassa** adalah sebuah istilah yang digunakan untuk menyebut semua senyawa organik yang berasal dari tanaman pertanian, alga, dan sampah organik.
2. Pengelompokan biomassa terbagi menjadi biomassa kayu, biomassa bukan kayu, dan biomassa sekunder
3. Biomassa juga dapat dikategorikan menjadi limbah pertanian, limbah kehutanan, tanaman kebun, dan limbah organik





1. Keanekaragaman hayati Indonesia urutan tertinggi di dunia, namun tingkat degradasi lingkungan di Indonesia juga sangat mengkhawatirkan
2. Indonesia telah kehilangan hampir seperempat luasan hutannya sejak 1990
3. Degradasi lingkungan berakibat pada hilangnya keanekaragaman hayati termasuk mikroba, padahal mikroba berpotensi untuk digunakan sebagai sumber obat-obatan baru, enzim, dan lain-lain.
4. sebagian besar dari keanekaragaman mikroba di Indonesia masih belum dimanfaatkan
5. biomassa berbahan lignoselulosa yang berasal dari kelapa sawit, padi, tebu, jagung, maupun limbah peternakan sebagian besar dibuang atau belum dimanfaatkan secara optimal.



Potensi Biomassa Indonesia

Potensi umum	Sumatera	Kalimantan	Jawa-bali-Madura	Nusa Tenggara	Sulawesi	Maluku	Papua	Total
Kelapa Sawit (serat, cangkang, tandan. Limbah ciar, pelepah)	68.812	3.394	680	-	323	-	75	12.884
Tebu (ampas tebu, daun dan pucuk)	799	-	854	-	4,7	-	=	1.295
Karet	1.910	862	-	-	-	-	-	2.701
Kelapa (sabut kelapa dan tempurung kelapa)	93	10	37	7	98	19	16	177
Padi (sekam padi, jerami)	2.775	643	5.253	425	1.111	22	20	9.808
Jagung (tongkol dan batang)	408	30	954	85	251	4	1	1.733
Ubi Kayu (limbah cair)	110	7	120	18	12	2	1	271
Kayu (Indi hitam dan limbah kayu)	1.212	44	14	19	21	4	21	1.325
Sapi dan kerbau (kotoran organik-)	96	16	296	53	65	5	4	535
Limbah kota (Wet organic, refuse derived fuel)	326	66	1.527	48	74	11	14	1.966

Perusahaan bioindustri biomassa Indonesia

1. PT. Algaepark Indonesia Mandiri, adalah perusahaan start-up yang bergerak dalam bidang industri Microbiology dengan technology budidaya dan pemanfaatan Microalgae (ganggang)
2. sejak tahun 2010, tim algaepark mampu menemukan terobosan teknologi produksi air tawar yang dapat dikembangkan dengan kapasitas yang lebih besar (industri) dan menghasilkan produk berkualitas, aman dan halal
3. Akhir tahun 2017, PT. Algaepark berdiri secara resmi berdiri sebagai sebuah badan hukum (Perseroan Terbatas)
4. Tahun 2018 menjadi salah satu tenant binaan BIT-BPPT yang menjalani proses inkubasi bisnis melalui program KEMENRISTEKDIKTI, 2018-2019
5. Algaepark memiliki beberapa fasilitas produksi, pabrik produksi makanan & minuman terstandard BPOM



KOMPONEN BIOMASSA

1. biomassa tersusun dari karbohidrat, lemak, dan protein
2. Sisanya merupakan mineral yang tersusun dari natrium, fosfor, kalsium, dan besi
3. Senyawa utama yang membentuk biomassa adalah selulosa, hemiselulosa, dan lignin
4. Ketiga senyawa ini merupakan pembentuk dinding sel pada tanaman
5. Biomassa dapat digunakan sebagai bahan bakar secara langsung atau melalui proses pembriketan
6. Selain itu, biomassa juga digunakan sebagai bahan bakar penghasil energi listrik



Biomassa SPIRULINA

1. Spirulina sp. mikro alga yang memiliki 60% protein nabati, vitamin esensial, dan fitonutrien seperti asam lemak esensial langka GLA (Gamma Linoleat Acid), sulfolipid, glikolipid, dan polisakarida
2. spirulina sudah digunakan oleh suku Aztec yang tinggal di Meksiko selama berabad-abad lamanya.
3. 7 gram bubuk spirulina kering terdapat protein yang setara dengan telur, asam lemak omega 6 dan 3, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, besi, dan mineral lainnya



1. NASA menggunakan spirulina untuk makanan astronot
2. Menyediakan sebagian besar protein yang dibutuhkan untuk hidup, mencegah alergi yang mengganggu, memperkuat sistem kekebalan tubuh, membantu mengendalikan tekanan darah tinggi dan kolesterol, dan membantu melindungi dari kanker
3. Spirulina adalah Superfood yang kaya akan zat besi dan protein, yang dapat diberikan kepada anak-anak tanpa risiko
4. WHO menyatakan itu sebagai makanan terbaik untuk masa depan



KOMPAS TV

SEMARANG, JAWA TENGAH

KOMPAS
SIANG

BUDIDAYA ALGAE UNTUK BAHAN BAKU MAKANAN ASTRONOT



Biomassa Kelapa sawit

1. Produk samping dari produksi minyak sawit adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS), *Palm Oil Mill Effluent (POME)*, bungkil sawit, dan pelepah sawit TM
2. TKKS sebagai sumber material bioplastik, *biopulping*, *bioethanol* dan lain-lain
3. Bungkil sawit banyak dipelajari sebagai pakan unggas dan merupakan komoditas ekspor dalam bentuk *raw material*
4. *palm acid oil (PAO)* dari POME sebagai bahan pakan ruminansia
5. Namun, biomassa tersebut belum banyak dimanfaatkan secara optimal

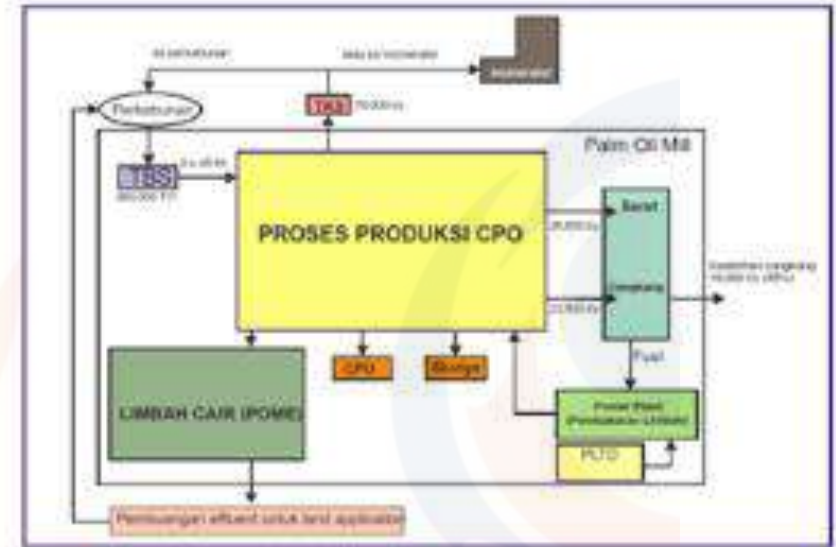




1. TKKS tersusun atas lignoselulosa, selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang tinggi sehingga sukar didegradasi baik secara alami maupun enzimatik
2. Kadar *neutral detergent fiber* (NDF) dan lignin yang tinggi serta protein yang rendah menyebabkan biomassa TKKS memiliki nilai palatabilitas dan pencernaan yang rendah padahal meskipun kandungan holoselulosa tinggi baik untuk pencernaan hewan ternak
3. Sedangkan bungkil sawit dan solid POME masih mengandung bahan-bahan pengotor seperti cangkang sawit, perlu dilakukan penyaringan dan penyesuaian kadar air agar tidak mengganggu proses pencernaan hewan ternak
4. Namun, bungkil sawit dan solid POME memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga sangat potensial untuk penggemukan sapi

1. Dua tahapan pengolahan TKKS menggunakan jamur pelapuk putih (JPP) yaitu
 - a. *Pretreatment*: melepaskan ikatan lignin dari holoselulosa (delignifikasi),
 - b. Fermentasi; degradasi holoselulosa menjadi gula sederhana
2. JPP termasuk kelompok *Basidiomycetes* yang mampu mendegradasi lignin karena adanya aktivitas enzim-enzim ligninolitik ekstraseluler
3. Aktivitas JPP dalam pengolahan TKKS ini menghasilkan peningkatan nilai nutrisi tinggi untuk pakan ternak, *Acid* dan *neutral detergent fiber* (ADF & NDF), selulosa, lignin, kecernaan bahan kering dan organik (KcBK & KcBO) meningkat

KONDISI PENGOLAHAN LIMBAH DI PABRIK KELAPA SAWIT



Biomassa ubi kayu

1. Biomassa tanaman ubi kayu (kulit umbi, batang dan daun) potensial sebagai komponen pakan untuk ternak kambing
2. Silase biomassa tanaman ubi kayu sebagai pakan tambahan terhadap pertumbuhan kambing Peranakan Etawah jantan
3. Teknologi silase biomassa tanaman ubi kayu menggunakan bahan aditif molases (gula tetes) yang dapat meningkatkan masa simpan biomassa tanaman ubi kayu dan sekaligus meningkatkan pertumbuhan ternak kambing di pedesaan.



Biomassa jagung

1. Jagung banyak digunakan di bidang peternakan sebagai pakan unggas sedangkan limbahnya sebagai pakan ruminansia
2. Limbah tanaman jagung yang digunakan adalah batang dan daun yang masih muda atau dikenal sebagai jerami jagung, klobot jagung dan tongkol jagung
3. Jerami jagung dapat diberikan sebagai hijauan pakan ternak dengan diolah teknologi pakan menggunakan silase



Biomassa lainnya

1. limbah pertanian yang dapat dijadikan pakan adalah jerami padi, jerami sorgum, jerami kedelai, jerami kacang tanah, pucuk ubi kayu, dan jerami ubi jalar
2. Produksi limbah pertanian terbesar adalah jerami padi, jerami jagung, jerami kacang tanah (2,84%), jerami kedelai (2,54%), pucuk ubi kayu (2,29%), dan jerami ubi jalar (0,68%)



Pemanfaatan mikroba dalam bioindustri pangan

1. Pemanfaatan atau eksploitasi mikroba pada berbagai bidang, seperti pada pembuatan obat-obatan, penanganan limbah, riset di bidang obat-obatan, bioremediasi dan lain-lain
2. Pemanfaatan mikroba pada berbagai bidang ini tentu tidak lepas dari beberapa kelebihan mikroba yang tidak dimiliki oleh organisme lain
3. Sampai sekarang, pemanfaatan mikroba terus berkembang terutama dalam industri pangan



Bidang-bidang industri yang menggunakan mikroba

Pangan

- Fermentasi anggur
- Kecap
- Keju
- Enzim makanan
- Asam amino
- Vitamin

Kedokteran

- Vaksin
- Hormon
- Antibiotik
- Terapi gen

Lingkungan

- Bioremediasi
- Pengolahan limbah air
- *Bioleaching*, pemisahan timah

Penggunaan mikroba dalam produksi/industri makanan

- Memiliki banyak keuntungan :
 - a. Makanan yang dihasilkan memiliki nilai gizi yang lebih baik
 - b. Menghasilkan produk dengan rasa yang lebih baik
 - c. Menghasilkan produk yang nilai jualnya lebih tinggi
 - d. Makanan yang dihasilkan bisa lebih tahan lama
 - e. Biaya produksinya lebih rendah



Mikroba dalam Industri Pangan

- Sebagai indikator Keamanan Pangan
- Sebagai indikator sanitasi pengolahan pangan
- Sebagai indikator kebusukan pangan



Mikroba dalam Industri Farmasi

- Memiliki beberapa keuntungan :
 - a. Produksi dalam jumlah besar
 - b. Produksi bisa lebih cepat
 - c. Biaya produksi lebih rendah
 - d. Bisa dilakukan dengan rekayasa genetika pada mikroba tersebut



Macam-macam antibiotika yang bernilai ekonomis

Antibiotic compound	Producer microorganism	Activity spectrum
Actinomycin D	<i>Streptomyces</i> sp.	Anti-tumour
Asparaginase	<i>Erwinia</i> sp.	Anti-leukaemia
Bacitracin	<i>Bacillus</i> sp.	Anti-bacterial
Bleomycin	<i>Streptomyces</i> sp.	Anti-cancer
Cephalosporin	<i>Acremonium</i> sp.	Anti-bacterial
Chloramphenicol	<i>Cephalosporium</i> sp.	Anti-bacterial
Daunorubicin	<i>Streptomyces</i> sp.	Anti-PROTOZOAL
Fumagillin	<i>Aspergillus</i> sp.	Amoebicidal
Griseofulvin	<i>Penicillium</i> sp.	Anti-fungal
Mitomycin C	<i>Streptomyces</i> sp.	Anti-tumour
Natamycin	<i>Streptomyces</i> sp.	Food preservative
Nisin	<i>Streptococcus</i> sp.	Food preservative
Penicillin G	<i>Penicillium</i> sp.	Anti-bacterial
Rifamycin	<i>Nocardia</i> sp.	Anti-tuberculosis
Streptomycin	<i>Streptomyces</i> sp.	Anti-bacterial

Beberapa macam vaksin

1. Vaksin dari mikroba yang dilemahkan (*live, attenuated vaccine*)
2. Vaksin dari mikroba yang dimatikan (*inactivated vaccine*)
3. Vaksin dari salah satu struktur mikroba (*subunit vaccine*)
4. Vaksin dari toksin mikroba yang diinaktivasi (*toxoid vaccine*)
5. Vaksin dari DNA virus atau bakteri (*DNA vaccine*)
6. Vaksin dengan vektor → vaksin DNA dengan virus/bakteri yang dilemahkan sehingga masuk ke sel (*recombinant vector vaccine*)





(a)

Elmer L. Gaden, Jr.



(b)

Elmer L. Gaden, Jr.



Penggunaan Mikroba dalam Bioremediasi

Bioremediasi

- Proses pengolahan limbah minyak baik di daratan maupun di perairan

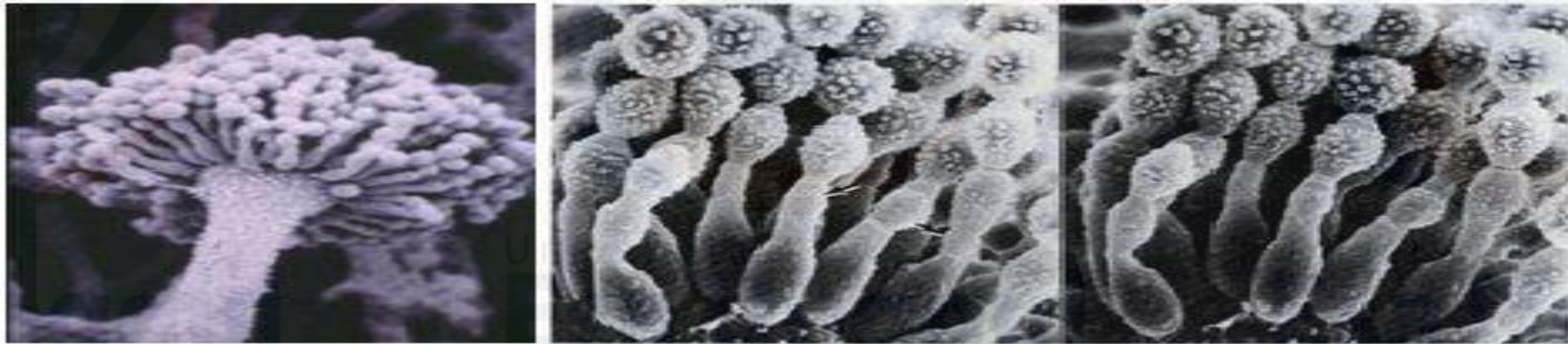
Mengapa harus menggunakan mikroba dalam bioremediasi?

- Biaya pengolahan limbah lebih murah
- Efek samping pada lingkungan minimal
- Bioremediasi dapat diikuti dengan aktivitas lain untuk mengembalikan fungsi lingkungan



Kapang dalam Industri

Kapang (*mold*) adalah jamur tingkat tinggi yang memiliki struktur vegetatif yang disebut miselium



Karakteristik fisiologi Kapang

- Kandungan air
- Suhu
- Kebutuhan oksigen
- Derajat kasaman
- Kebutuhan nutrisi
- Senyawa penghambat

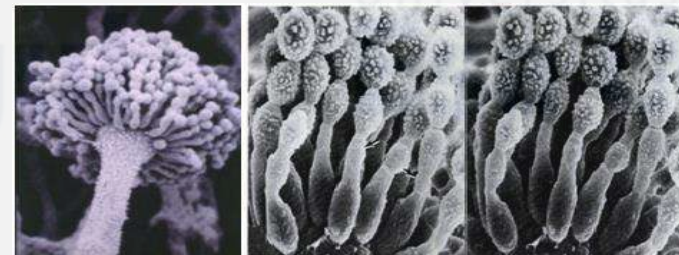
Revisi Farmasi Indonesia, 33(1) 42 - 47, 2019

Fraksi n-butanolik kapang endofit Buah Makasar meningkatkan efek apoptosis doxorubusin pada sel MCF-7

n-Butanolic fraction of endofitic fungi of Buah Makasar increases apoptotic effect of doxorubicin on MCF-7 cells

Shirly Kumala^{1,2}, Endah Puji Septisetyani² dan Edy Mulyanto^{1,3}

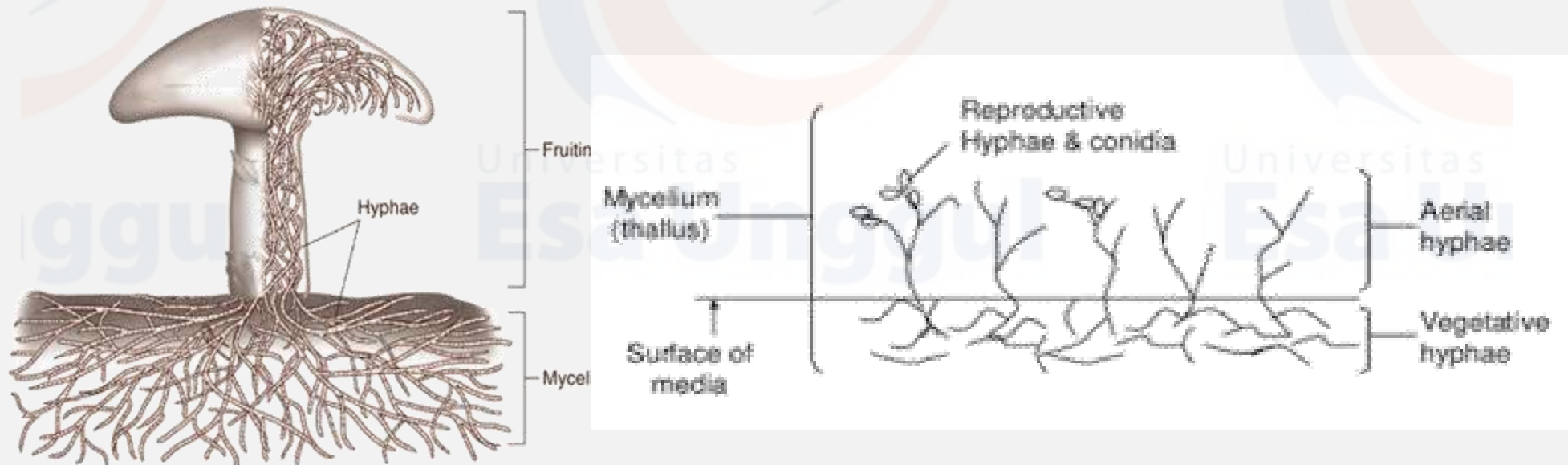
¹ Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jembergading, Bandung, Jawa Barat, Indonesia, 40132
² UICIC Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sekeloa Utara, Bandung, 40132



Morfologi Kapang

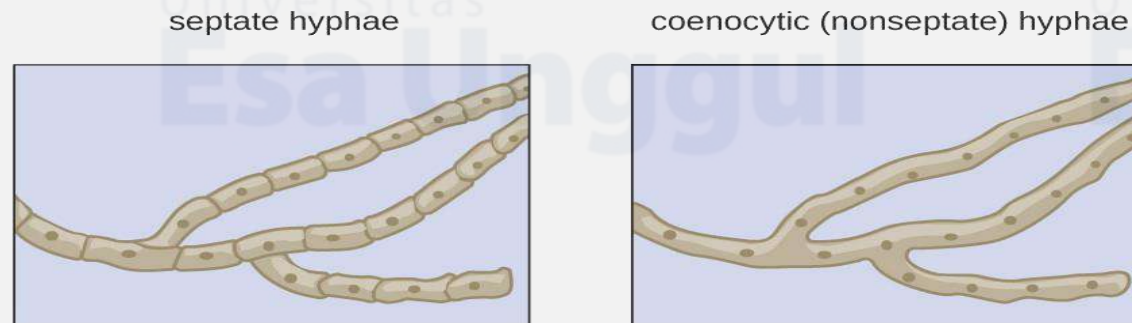
- Bentuknya bervariasi dari koloni kecil hingga membentuk struktur yang bisa dilihat mata telanjang (*fruiting bodies*).
- Memiliki miselium, yaitu kumpulan hifa. Terdapat 3 jenis hifa yaitu hifa vegetatif, reproduktif dan aerial.

1.



Morfologi Kapang

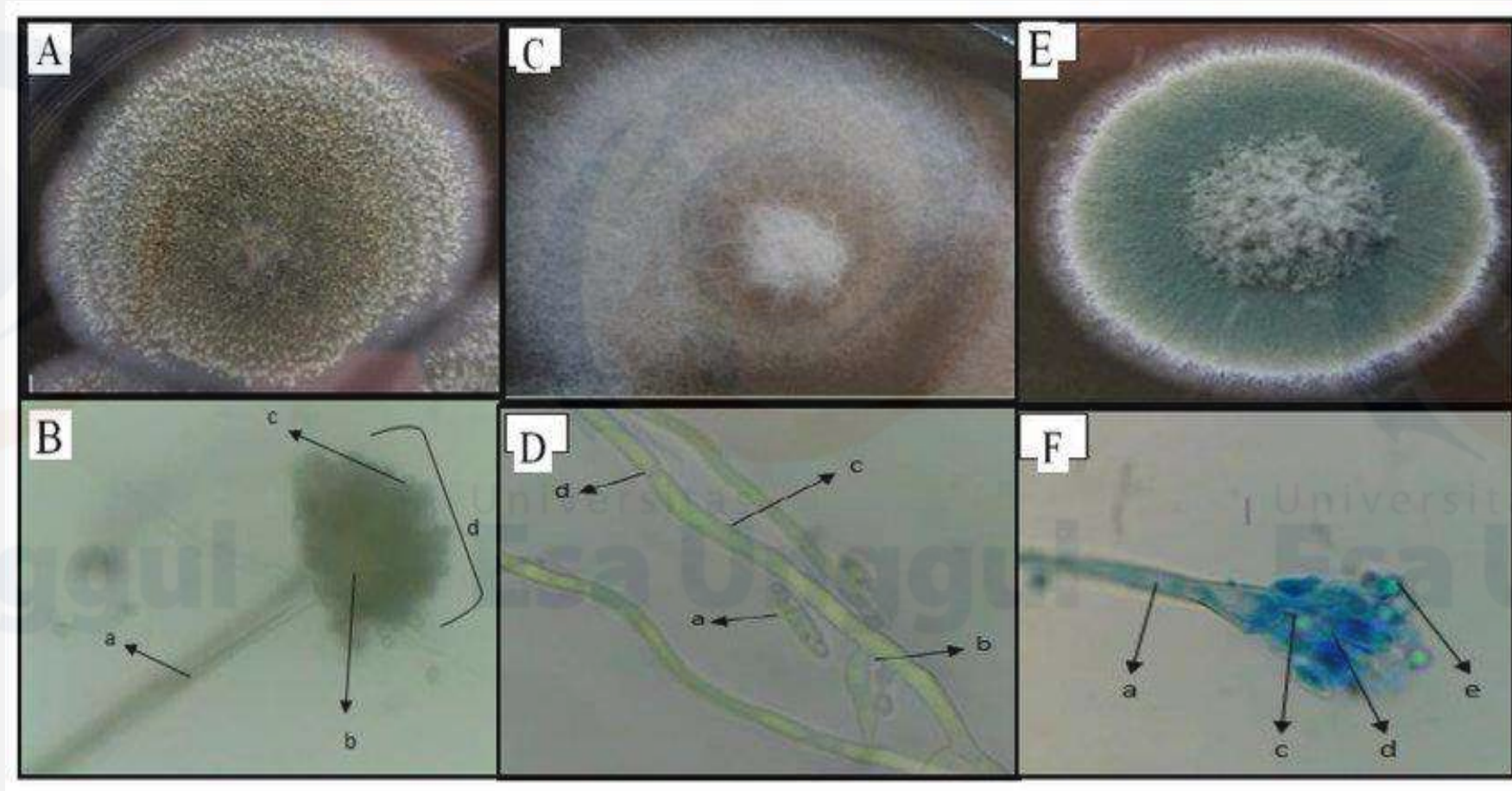
1. Berdasarkan ada tidaknya sekat, maka hifa dapat dibedakan menjadi :
 - Hifa bersekat (*septate hyphae*) : *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*
 - Hifa tidak bersekat (*non septate hyphae*) : *Zygomycetes*, *Oomycetes*
1. Hifa memiliki pori-pori → inti sel bergerak dari satu sel ke sel lain, terjadi dalam proses pembelahan sel.



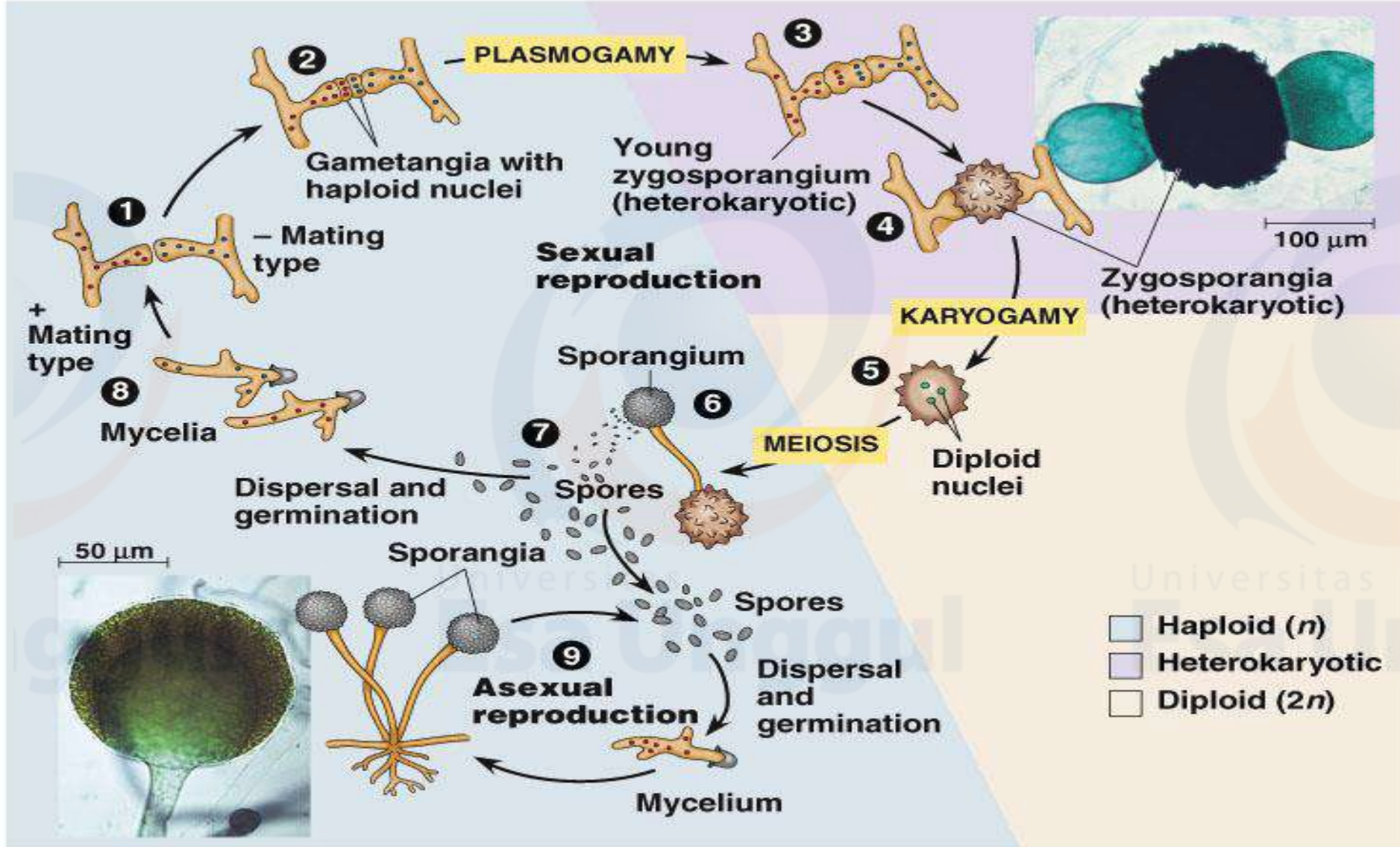
molds



Karakteristik morfologi Kapang



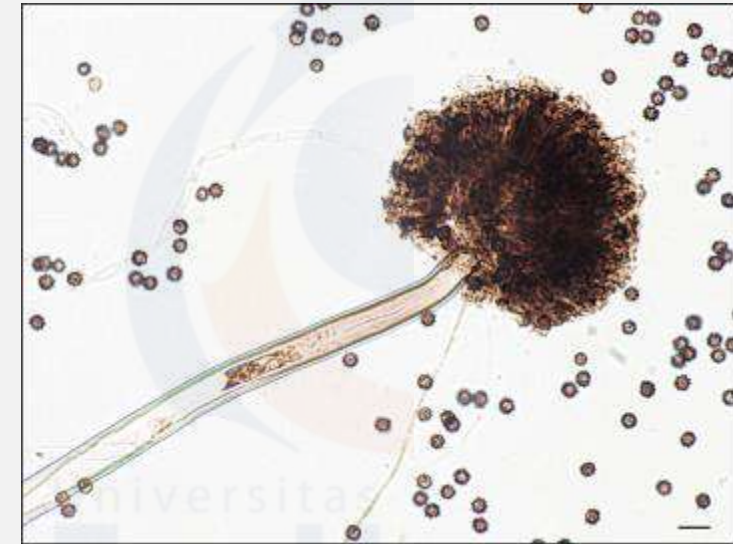
<u>Produk</u>	<u>Bahan dasar</u>	Jenis Kapang
Tempe	<u>Kedelai</u>	<i>Rhizopus Oligospora</i> <i>Rhizopus Oryzae</i>
Oncom merah	Bungkil kacang tanah	<i>Neurospora sitophia</i>
Oncom hitam	Ampas tahu	<u><i>Rhizopus Oligospora</i></u> <u><i>Rhizopus Oryzae</i></u>
Kecap	<u>Kedelai</u>	<i>Aspergillus Oryzae</i>
Tauco	Kedelai	<i>Aspergillus Oryzae</i>
Ragi tape	Tepung beras	<u><i>Rhizopus</i></u> , <i>Aspergillus</i> , <u><i>khamir</i></u>
Keju biru	Susu	<i>Penicililium roqueforti</i>
Keju camembert	<u>Susu</u>	<u><i>P. camemberti</i></u>



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Aspergillus niger.

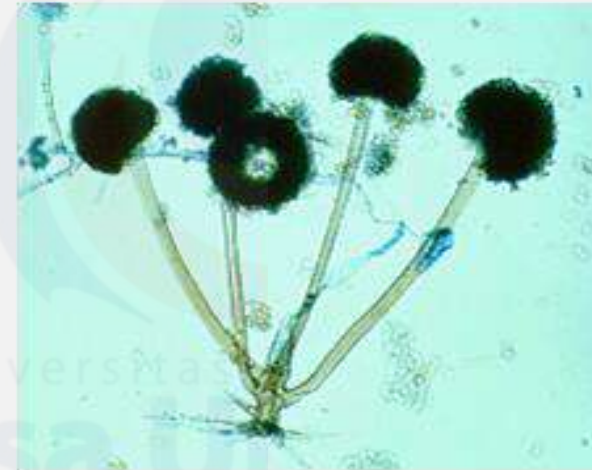
Jamur ini digunakan dalam pembuatan asam sitrat. Asam sitrat merupakan salah satu asam organik yang banyak digunakan dalam bidang pangan, misalnya pada pembuatan permen dan minuman kemasan. Jamur ini mengontaminasi makanan, misalnya roti tawar



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Rhizopus oryzae.

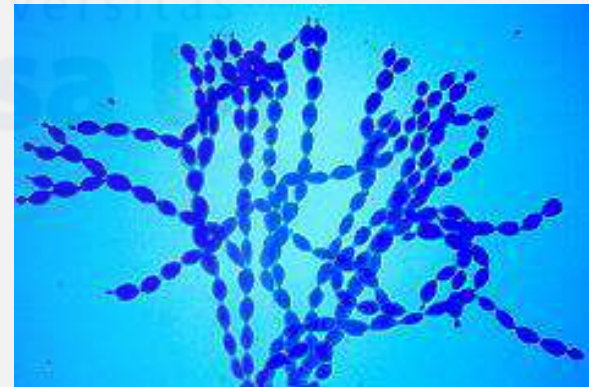
Jamur ini penting dalam pembuatan tempe. Aktivitas jamur ini menjadikan nutrisi pada tempe siap dikonsumsi manusia. Aktivitas enzim yang dihasilkan menjadi protein terlarut meningkat. Produk tempe kini juga telah dikembangkan menjadi produk isoflavon yang penting bagi kesehatan



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Neurospora sitophila.

Jamur ini merupakan sumber beta karoten pada fermentasi tradisional. Produk oncom yang dikenal di Jawa Barat adalah hasil fermentasi yang dilakukan oleh jamur ini. Produksi spora untuk sumber beta karoten yang dapat disubstitusikan pada makanan juga telah diteliti



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Monascus purpureus.

Jamur ini di kalangan mikrobiolog jarang dikenal karena produk yang dihasilkan. Mula pertama jamur ini ditemukan di Jawa namun menjadi produk utama Cina dengan nama *angkak*. *Angkak* adalah fermentasi pada beras.

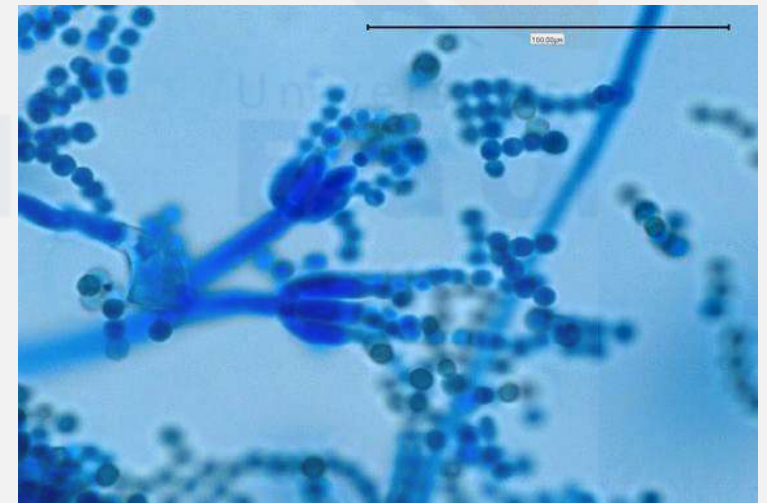
Saat ini telah ditemukan adanya zat aktif pada *angkak* yang dapat membantu kesehatan dan telah dikemas dalam bentuk kapsul.



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Penicillium sp.

Jamur ini paling terkenal karena kemampuannya menghasilkan antibiotika yang disebut penisilin

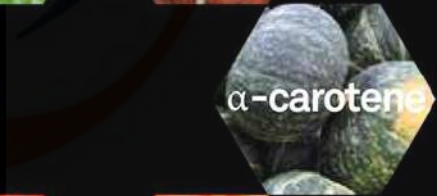


**Terima
Kasih**



S.LUTENA

6 Jenis Karotenoid



Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

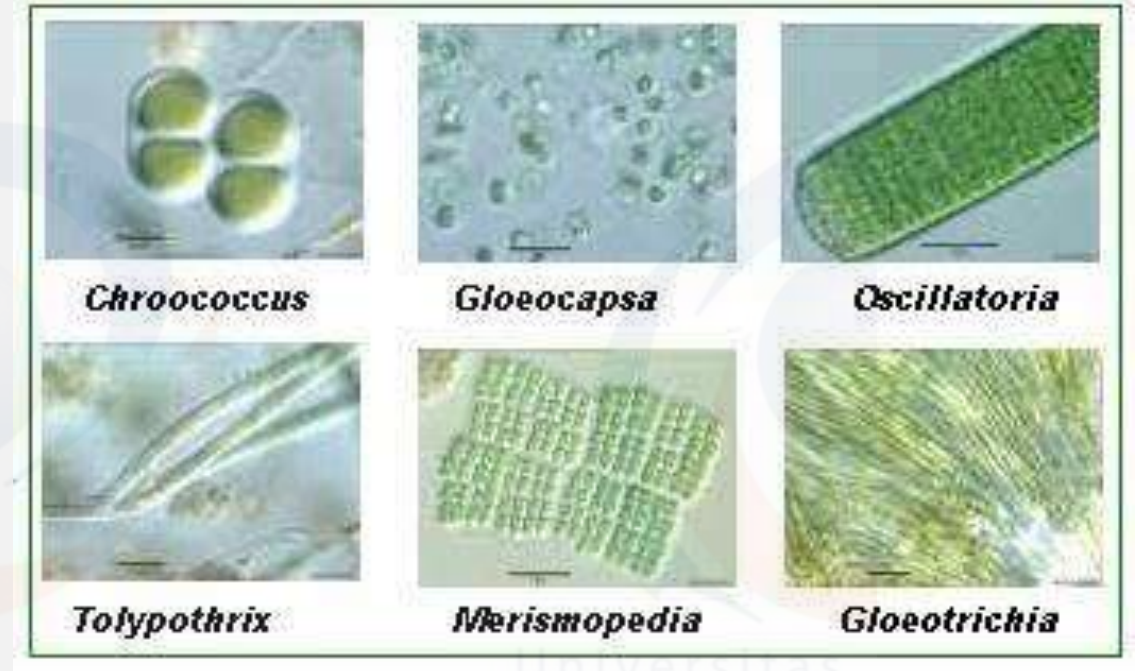
Sesi Ke5

Peran Biomassa dalam industry kesehatan



Pendahuluan

1. Biomassa yang memiliki khasiat terhadap kesehatan adalah microalgae dan makroalgae
2. Mikroalgae meliputi alga biru (contoh spirulina) dan alga hijau (contoh chlorella)
3. Makroalgae dikelompokkan dalam tiga divisi utama yaitu Chlorophyceae (alga hijau), Phaeophyceae (alga coklat) dan Rhodophyceae (alga merah).
4. Pada alga biru atau *blue green algae*, dapat berfotosintesis padahal tidak terdapat *chloroplast* namun memiliki karotenoid .
5. Alga hijau memiliki klorofil, betakaroten, dan juga *chloroplast*, namun, jenis alga ini tidak bisa mengimbangi atmosfer nitrogen.

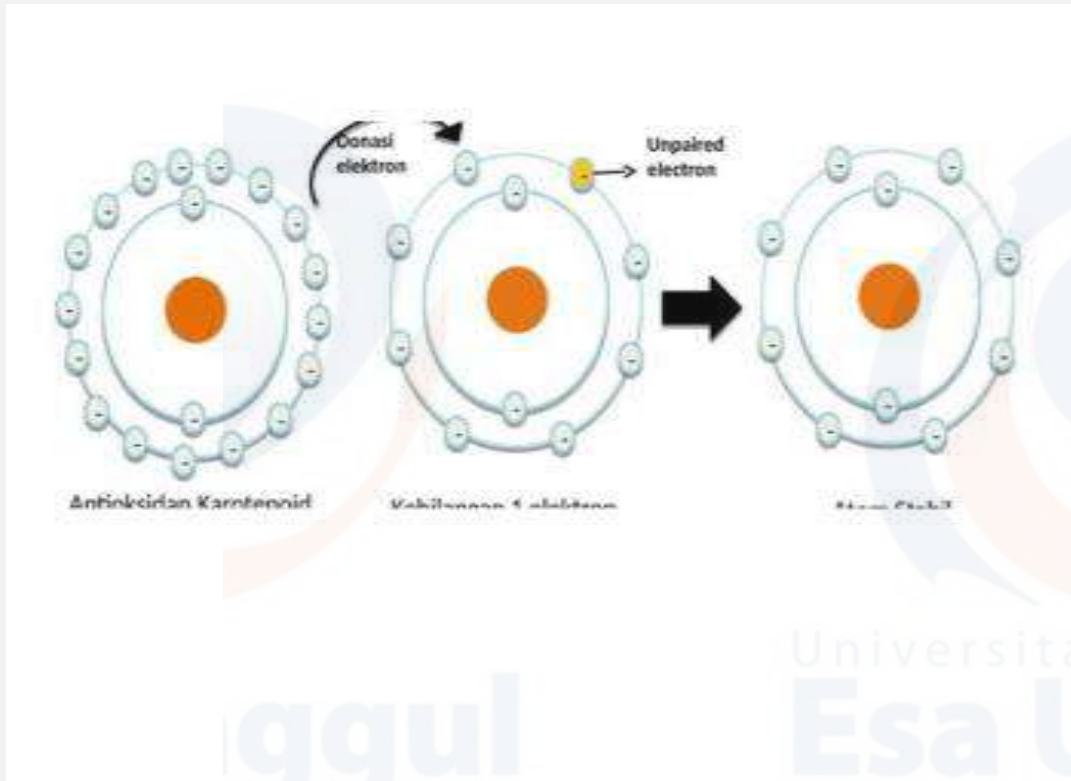




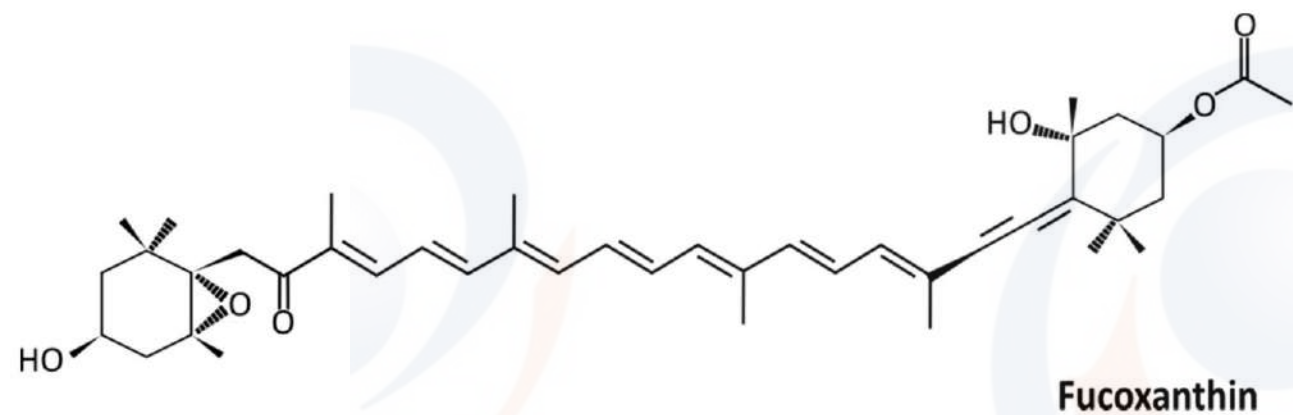
1. algae penghasil karotenoid terbesar
2. Lebih dari 40 karoten dan xantofil telah diisolasi dan dikarakterisasi dari mikroalga
3. Mikroalgae merupakan sumber alami untuk berbagai senyawa penting, termasuk pigmen
4. Beberapa jenis mikroalgae hijau seperti *Dunaliella* spp dan *Haemotococcus pluvialis* dapat menjadi merah ketika mengakumulasi karotenoid dengan konsentrasi tinggi pada kondisi stress

1. Makroalgae adalah salah satu sumber daya laut yang penting untuk pangan, pakan dan obat sejak zaman kuno di Barat
2. Fokus utama bioteknologi algae adalah memperoleh senyawa kimia bernilai tinggi untuk digunakan sebagai pakan pada akuakultur dan keperluan industry
3. Beberapa mikroalga, seperti Chlorella, Spirulina dan Dunaliella, dapat memproduksi lutein, β -karoten dan fikosianin.
4. Karotenoid pada makro maupun mikroalgae dapat diperoleh melalui proses ekstraksi
5. Cara isolasi karotenoid dalam jumlah banyak adalah kultur skala masal mikroalgae penghasil karotenoid pada kolam besar 2 x 10 m x 0,15 m dan dibuat jalur berkelok-kelok.
6. Sistem yang kedua yaitu sistem kultivasi tertutup dengan menggunakan fotobioreaktor yang dapat berbentuk pipih maupun berbentuk pipa



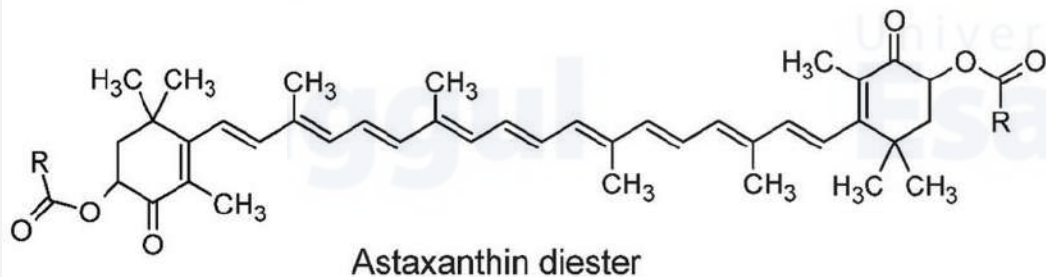
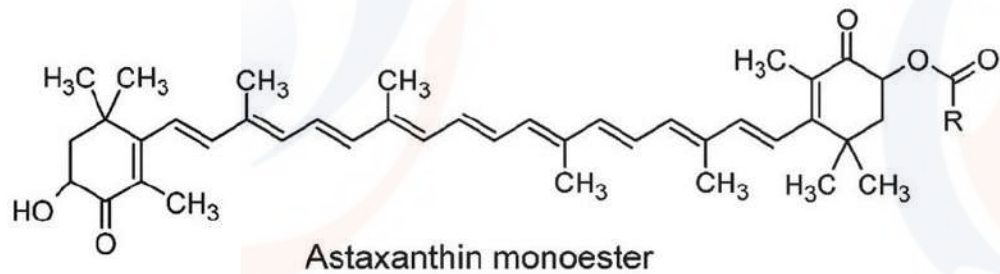
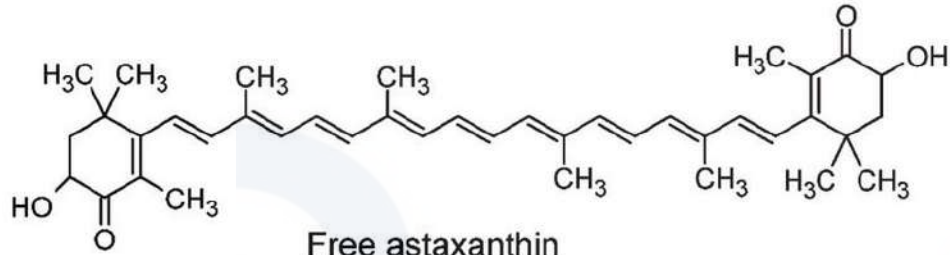


1. β -karoten memiliki aktifitas anti-oksidan yang tinggi sehingga mampu mengurangi resiko penyakit jantung, stroke, semua penyakit kardiovaskuler dan melindungi tubuh dari risiko kanker paru-paru, payudara dan prostat.
2. Beta-karoten (β -karoten) mendeaktivasi radikal bebas diawali dengan proses peroksidasi lemak, karena β -karoten merupakan salah satu tipe antioksidan lemak
3. Antioksidan merupakan senyawa penting yang berperan dalam tubuh manusia sebagai penangkal radikal bebas. Karotenoid tersusun atas senyawa fitokimia antioksidan kompleks penyusun diet sehat yang sangat efisien dalam meredam singlet oksigen ($^1\text{O}_2$) dan mendeaktivasi radikal bebas lainnya.



1. Fucoxanthin adalah golongan senyawa karotenoid berwarna oranye, yang berbeda dengan karoten pada wortel atau likopen yang pada tomat
2. fucoxanthin berasal dari alga coklat, yakni jenis yang sering digunakan sebagai makanan tradisional Jepang seperti wakame (*Undaria pinnatifida*) dan hijiki (*Hijikia fusiformis*)
3. fucoxanthin memiliki aktivitas anti kanker pada tikus uji, menghambat pertumbuhan sel tumor dan menginduksi apoptosis dalam sel kanker

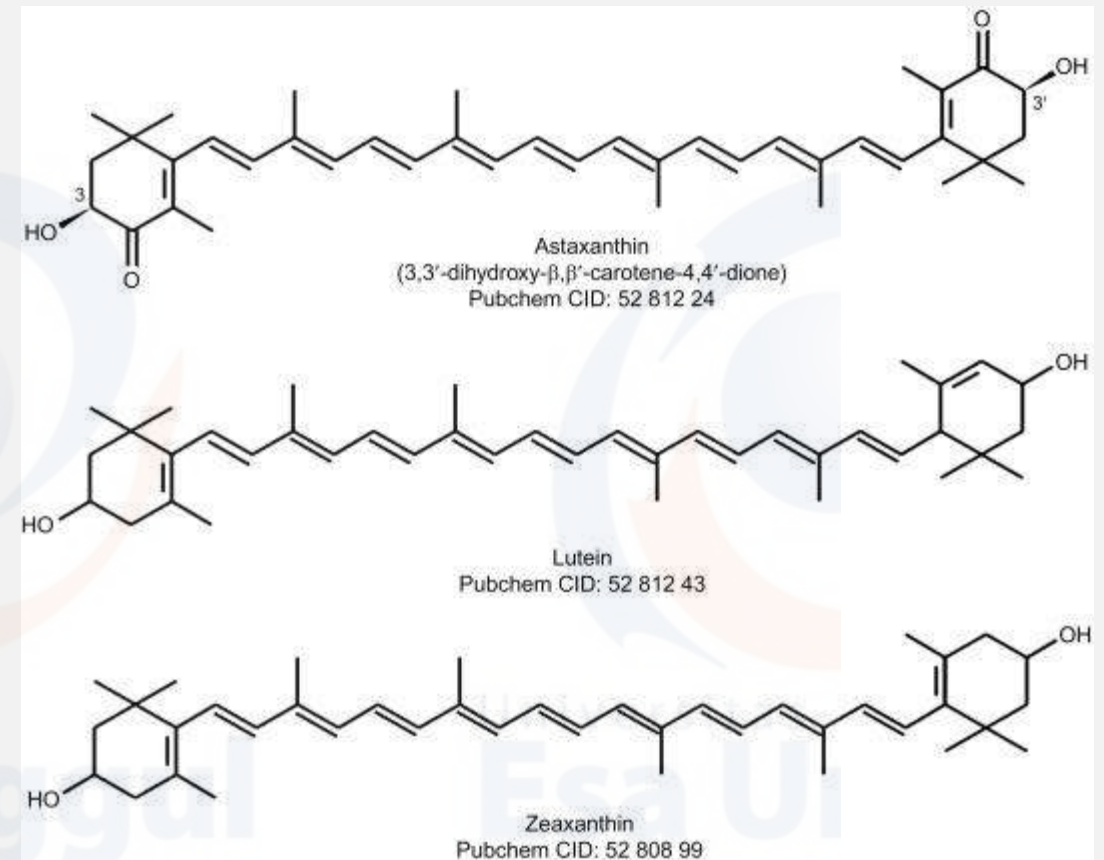




1. Astaxantin adalah pigmen karotenoid pada mikroalga di perairan, serta memberikan warna merah muda pada hewan laut seperti salmon segar, udang, dan lobster
2. Astaxantin mampu menangkap singlet oksigen, melepaskan energi dalam bentuk panas, menetralkan radikal bebas yang selanjutnya mencegah dan menghentikan reaksi oksidasi
3. Astaxantin dapat melindungi terhadap fotooksidasi oleh sinar UV, inflamasi, kanker, penuaan dan penyakit yang terkait dengan usia, peningkatan respon sistem imun, fungsi hati dan jantung, kesehatan mata, persendian dan prostat
4. Astaxantin dapat dihasilkan secara bioteknologi oleh sejumlah mikroorganisme, *Haematococcus pluvialis* (Chlorophyceae), yang mengakumulasi astaxantin sebagai respon terhadap

Lutein dan zeaxantin

1. lutein dan zeaxantin mampu mengobati penyakit mata dan kanker kulit
2. Kadar plasma lutein dan zeaxantin dan risiko pengembangan penyakit degenerasi makular akibat usia (***Age-related macular degeneration*** atau AMD)
3. lutein dan zeaxantin dapat meningkatkan kadar plasma sehingga mengimbangi kepadatan pigmen makula optik dan menurunkan risiko AMD
4. lutein dan zeaxantin melawan radikal bebas yang membahayakan mata dan serta melindungi makula mata dari reaksi fotokimia
5. zeaxantin melindungi sel retina dari sinar biru berenergi tinggi yang fototoksik



Manfaat mikroalga algae hijau dan biru

Ready for Ramadan

Sun Chlorella Bantu Proses Detoksifikasi Saat Puasa

Puasa adalah cara alami untuk mengeluarkan racun di dalam tubuh (detoksifikasi).

CNI Sun Chlorella memiliki dinding sel yang unik dan zat alami *Sporopollenin* yang mampu mengeluarkan racun seperti *Cadmium*, insektisida, dioksin, merkuri, dan timbal.

Konsumsi Sun Chlorella saat sahur dan sebelum makan malam akan membantu proses detoksifikasi tubuh saat puasa, sekaligus sebagai nutrisi lengkap selama berpuasa.



1. Membantu membuang racun di tubuh

1. *Chlorella* membantu membuang racun dalam tubuh. alga ini bisa mengikat metal *cadmium*
2. menurunkan kadar zat berbahaya seperti dioksin yang ada di makanan

2. Meredakan gejala alergi rhinitis

1. *Spirulina* alga biru dapat meredakan gejala alergi rhinitis

3. Sumber antioksidan

1. *Chlorella* mengandung antioksidan klorofil, vitamin C, betakaroten, likopen, dan lutein yang membantu mengatasi berbagai penyakit kronis seperti diabetes.
2. *spirulina* mengandung aktioksidan *phycocyanin*, yang dapat menangkal radikal bebas dan menghambat peradangan.

4. Dapat memperbaiki kadar kolesterol

1. kandungan niacin, serat, karoten, serta antioksidan yang bisa mencegah oksidasi kolesterol LDL.

5. Mengendalikan tekanan darah

1. Nutrisi *chlorella* seperti potasium, arginine, kalsium, dan omega 3 dapat menekan risiko penyumbatan pembuluh darah arteri sehingga meningkatkan kesehatan jantung dan ginjal
2. *Spirulina* dapat memicu produksi oksida nitrat meningkat sehingga pembuluh darah melebar dan rileks

6. Meningkatkan daya tahan tubuh

1. Efek *chlorella* meningkatkan saturasi oksigen
2. *Spirulina* mampu meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan tubuh

7. Potensi mengendalikan kadar gula darah

4. *Spirulina* dan *chlorella* dapat membantu mengendalikan kadar gula darah serta meningkatkan sensitivitas insulin pada pasien perlemakan hati non-alkoholik.

KOLESHERB

- ✓ Mencegah penumpukan plak pada dinding pembuluh darah
- ✓ Penghambatan oksidasi kolesterol jahat
- ✓ Menurunkan kadar kolesterol dalam darah

Aturan Minum:
2x sehari @2 kapsul

SUBSIDI ONGKIR EXTRA
COD BAYAR DI TEMPAT



1. Penyedia Energi

1. mengandung karbohidrat araginan, porpiran, furcellaran maupun pigmen fikobilin

2. Memiliki Aktivitas Antibakteri

1. sumber antioksidan termasuk polifenol, phycobiliproteins, dan mengandung protein, mineral, elemen, vitamin serta asam lemak esensial, sehingga aktivitas antibakteri *Streptococcus* dan *Salmonella*.
2. cikal bakal pengobatan infeksi bakteri di masa depan

3. Menurunkan Risiko Penyakit Jantung dan Stroke

1. Gracilaria dan Laurencia kaya *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) yakni lemak tidak jenuh ganda untuk mengurangi kadar kolesterol

4. Membantu Mencukupi Asupan Yodium

1. Alga merah mengandung yodium tinggi sehingga mengurangi resiko penyakit hipotiroidisme

5. Menurunkan Risiko Kanker

1. kandungan gula dari alga merah dan aktivitas 3,6-anhydro-L-galactose (AHG) yang akan memberi makan bakteri sehat di usus, memicu apoptosis sel



BIO
TEKNO

Super Food neocalgae








**SUBSIDI
ONGKIR**



COD
BAYAR DI TEMPAT



Algae Center



Algae Center **NEOSLIM**

Harga per box

POM TR 183 216 111

NEOSLIM adalah makanan kaya serat yang diformulasikan khusus untuk membersihkan saluran pencernaan sehingga membantu mempercepat proses pembakaran lemak dan sekaligus memberikan efek langsing

Kandungan

- Psyllium Husk
- Soluble Fiber
- Chlorophyll
- Spirulina
- Probiotik-Prebiotik

Manfaat

- Membuang racun dalam tubuh.
- Mengurati lemak tubuh.
- Mengurangi kadar gula darah.
- Mengurangi kolesterol jahat.
- Menghaluskan dan meremajakan kulit.

Aturan Pakai

- Perawatan : 1 x sehari 1/2 jam sebelum sarapan atau makan malam
- Terapi : 2 x sehari 1/2 jam sebelum sarapan dan 1/2 sebelum makan malam

Keterangan

- Dijual dalam Kemasan Box
- 1 Box berisi **10 sachet**
- 1 sachet : **10 gram**

PT. ALGAE BIOTEKNOLOGI INTERNASIONAL



**Terima
Kasih**





Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

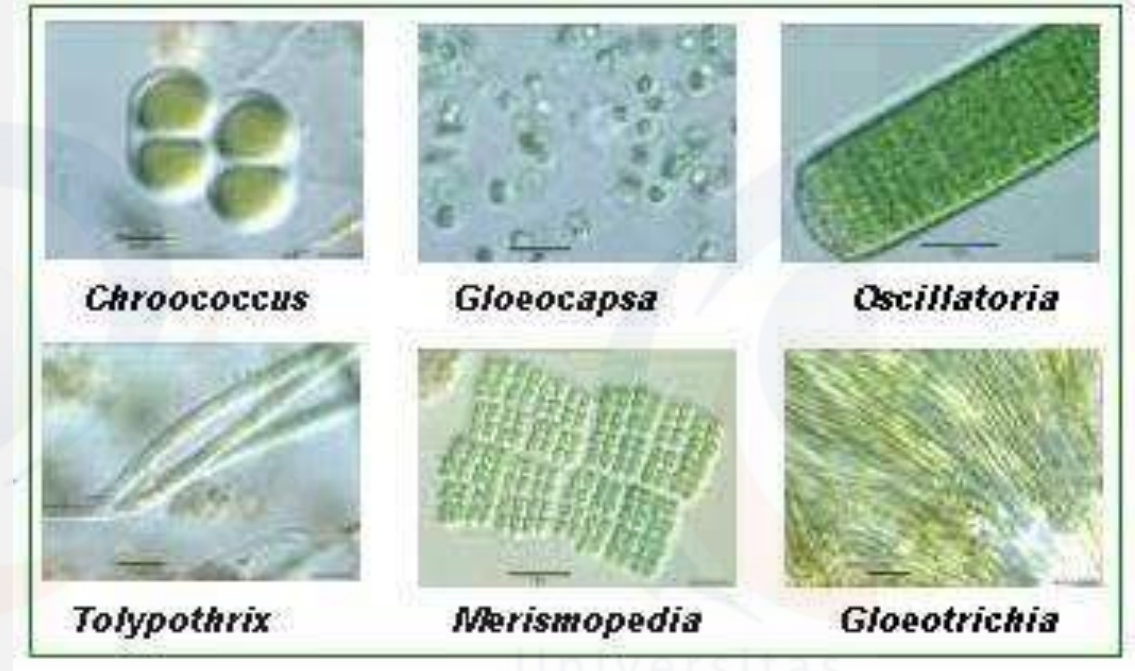
Sesi Ke6

Peran Biomassa dalam industry kesehatan



Pendahuluan

1. Biomassa yang memiliki khasiat terhadap kesehatan adalah microalgae dan makroalgae
2. Mikroalgae meliputi alga biru (contoh spirulina) dan alga hijau (contoh chlorella)
3. Makroalgae dikelompokkan dalam tiga divisi utama yaitu Chlorophyceae (alga hijau), Phaeophyceae (alga coklat) dan Rhodophyceae (alga merah).
4. Pada alga biru atau *blue green algae*, dapat berfotosintesis padahal tidak terdapat *chloroplast* namun memiliki karotenoid .
5. Alga hijau memiliki klorofil, betakaroten, dan juga *chloroplast*, namun, jenis alga ini tidak bisa mengimbangi atmosfer nitrogen.



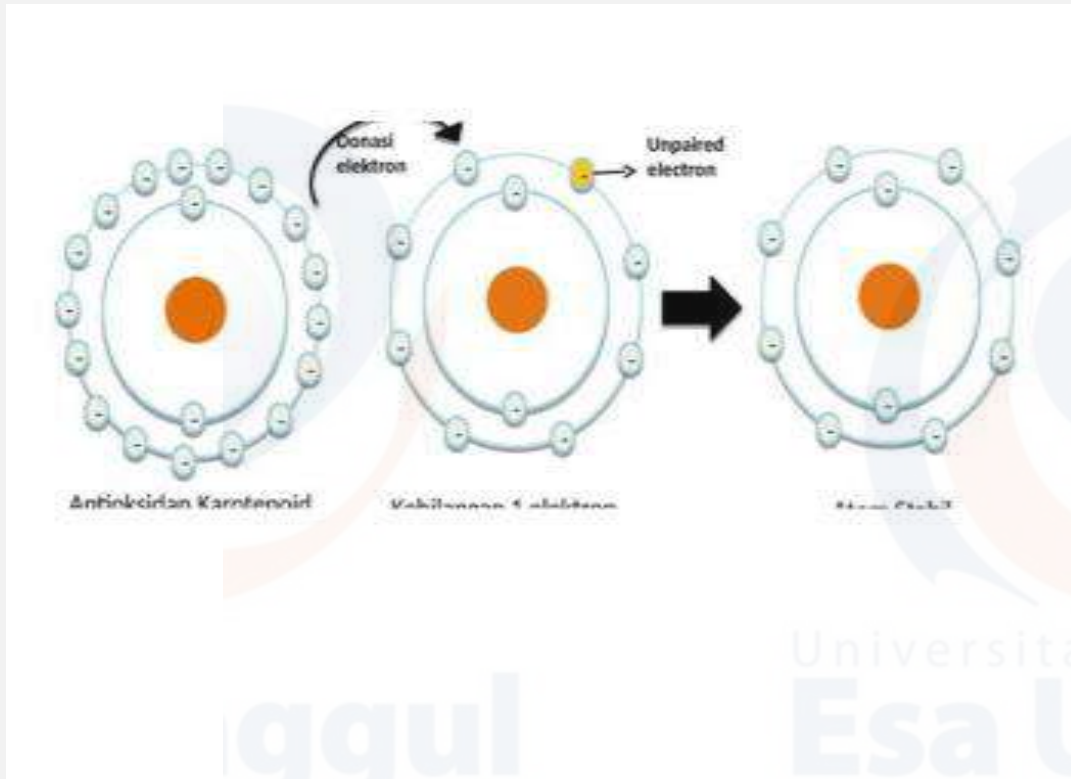


1. algae penghasil karotenoid terbesar
2. Lebih dari 40 karoten dan xantofil telah diisolasi dan dikarakterisasi dari mikroalga
3. Mikroalga merupakan sumber alami untuk berbagai senyawa penting, termasuk pigmen
4. Beberapa jenis mikroalga hijau seperti *Dunaliella* spp dan *Haemotococcus pluvialis* dapat menjadi merah ketika mengakumulasi karotenoid dengan konsentrasi tinggi pada kondisi stress

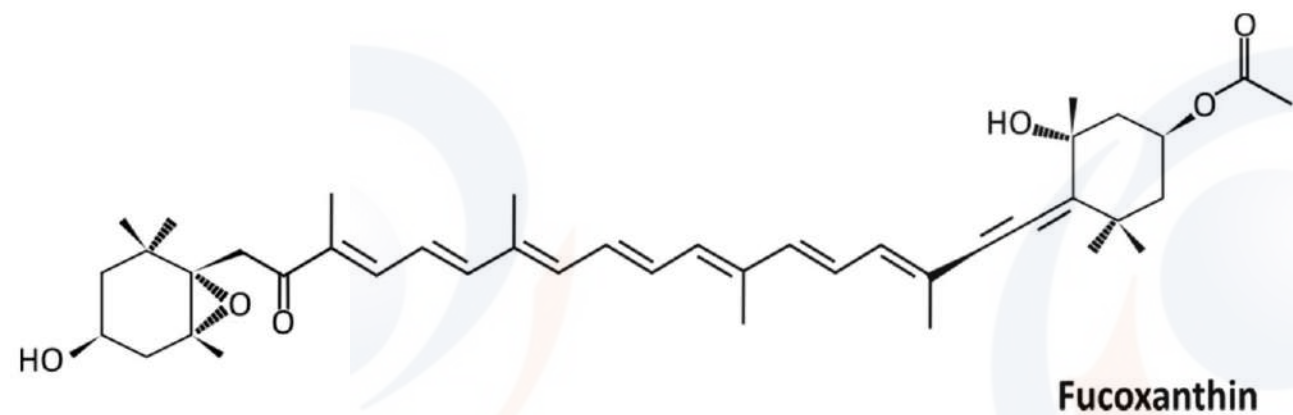


1. Makroalgae adalah salah satu sumber daya laut yang penting untuk pangan, pakan dan obat sejak zaman kuno di Barat
2. Fokus utama bioteknologi algae adalah memperoleh senyawa kimia bernilai tinggi untuk digunakan sebagai pakan pada akuakultur dan keperluan industry
3. Beberapa mikroalga, seperti Chlorella, Spirulina dan Dunaliella, dapat memproduksi lutein, β -karoten dan fikosianin.
4. Karotenoid pada makro maupun mikroalga dapat diperoleh melalui proses ekstraksi
5. Cara isolasi karotenoid dalam jumlah banyak adalah kultur skala masal mikroalga penghasil karotenoid pada kolam besar 2 x 10 m x 0,15 m dan dibuat jalur berkelok-kelok.
6. Sistem yang kedua yaitu sistem kultivasi tertutup dengan menggunakan fotobioreaktor yang dapat berbentuk pipih maupun berbentuk pipa



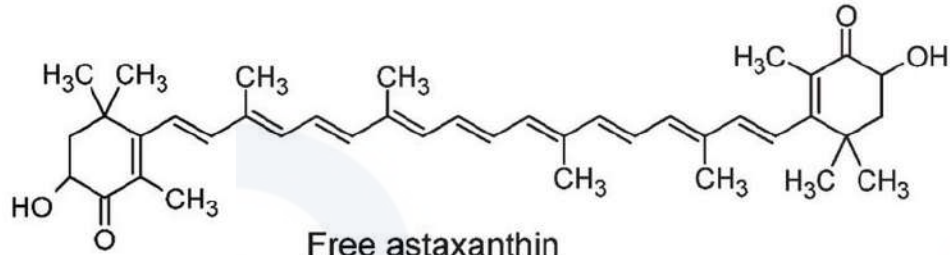


1. β -karoten memiliki aktifitas anti-oksidan yang tinggi sehingga mampu mengurangi resiko penyakit jantung, stroke, semua penyakit kardiovaskuler dan melindungi tubuh dari risiko kanker paru-paru, payudara dan prostat.
2. Beta-karoten (β -karoten) mendeaktivasi radikal bebas diawali dengan proses peroksidasi lemak, karena β -karoten merupakan salah satu tipe antioksidan lemak
3. Antioksidan merupakan senyawa penting yang berperan dalam tubuh manusia sebagai penangkal radikal bebas. Karotenoid tersusun atas senyawa fitokimia antioksidan kompleks penyusun diet sehat yang sangat efisien dalam meredam singlet oksigen ($^1\text{O}_2$) dan mendeaktivasi radikal bebas lainnya.

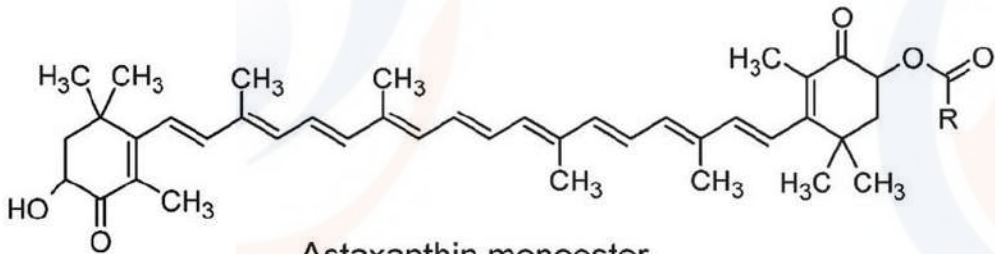


1. Fucoxanthin adalah golongan senyawa karotenoid berwarna oranye, yang berbeda dengan karoten pada wortel atau likopen yang pada tomat
2. fucoxanthin berasal dari alga coklat, yakni jenis yang sering digunakan sebagai makanan tradisional Jepang seperti wakame (*Undaria pinnatifida*) dan hijiki (*Hijikia fusiformis*)
3. fucoxanthin memiliki aktivitas anti kanker pada tikus uji, menghambat pertumbuhan sel tumor dan menginduksi apoptosis dalam sel kanker

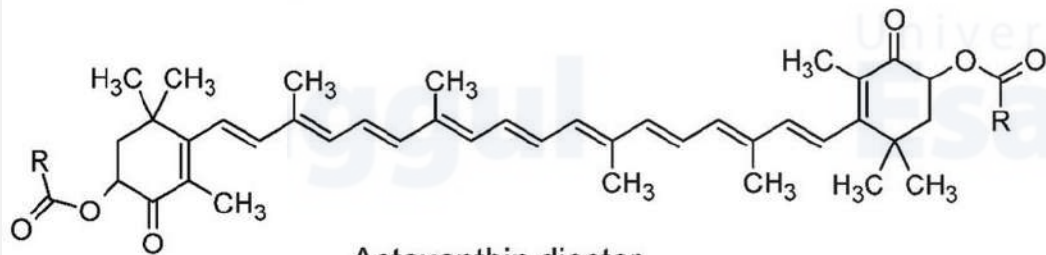




Free astaxanthin



Astaxanthin monoester

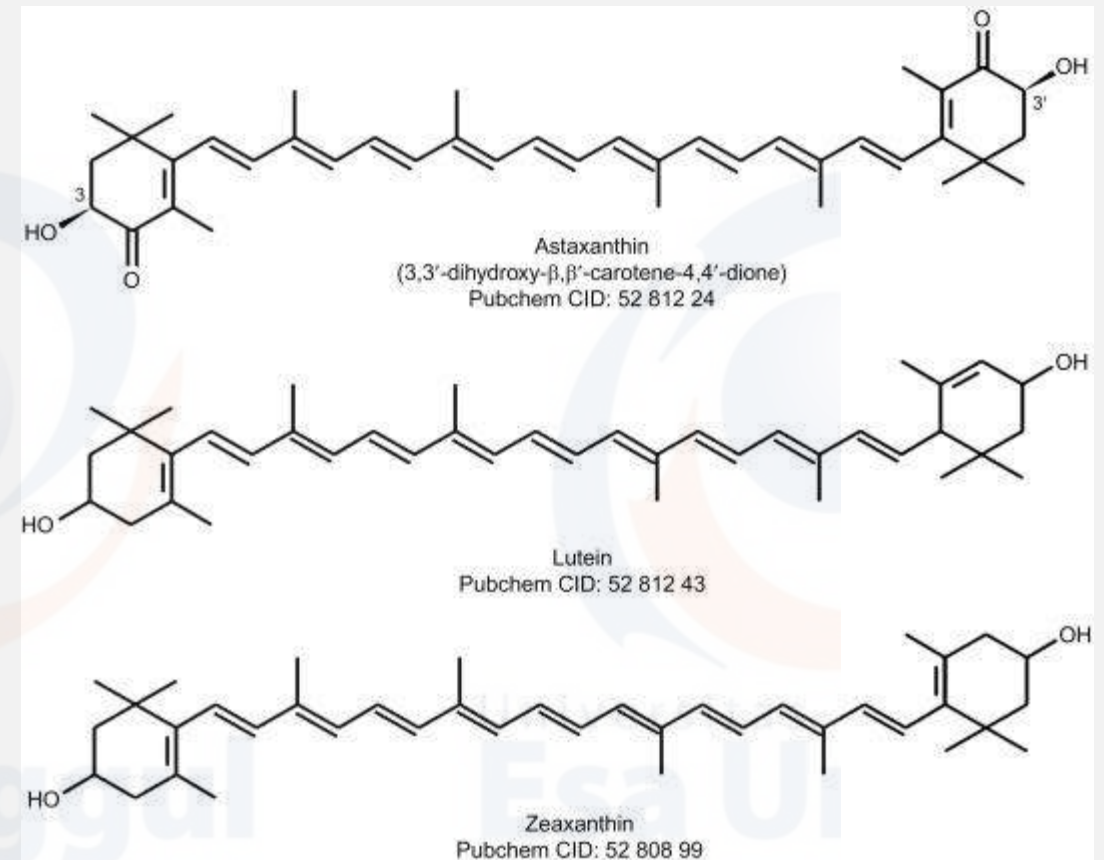


Astaxanthin diester

1. Astaxantin adalah pigmen karotenoid pada mikroalga di perairan, serta memberikan warna merah muda pada hewan laut seperti salmon segar, udang, dan lobster
2. Astaxantin mampu menangkap singlet oksigen, melepaskan energi dalam bentuk panas, menetralkan radikal bebas yang selanjutnya mencegah dan menghentikan reaksi oksidasi
3. Astaxantin dapat melindungi terhadap fotooksidasi oleh sinar UV, inflamasi, kanker, penuaan dan penyakit yang terkait dengan usia, peningkatan respon sistem imun, fungsi hati dan jantung, kesehatan mata, persendian dan prostat
4. Astaxantin dapat dihasilkan secara bioteknologi oleh sejumlah mikroorganisme, *Haematococcus pluvialis* (Chlorophyceae), yang mengakumulasi astaxantin sebagai respon terhadap

Lutein dan zeaxantin

1. lutein dan zeaxantin mampu mengobati penyakit mata dan kanker kulit
2. Kadar plasma lutein dan zeaxantin dan risiko pengembangan penyakit degenerasi makular akibat usia (***Age-related macular degeneration*** atau AMD)
3. lutein dan zeaxantin dapat meningkatkan kadar plasma sehingga mengimbangi kepadatan pigmen makula optik dan menurunkan risiko AMD
4. lutein dan zeaxantin melawan radikal bebas yang membahayakan mata dan serta melindungi makula mata dari reaksi fotokimia
5. zeaxantin melindungi sel retina dari sinar biru berenergi tinggi yang fototoksik



Manfaat mikroalga algae hijau dan biru

Ready for Ramadan

Sun Chlorella Bantu Proses Detoksifikasi Saat Puasa

Puasa adalah cara alami untuk mengeluarkan racun di dalam tubuh (detoksifikasi).

CNI Sun Chlorella memiliki dinding sel yang unik dan zat alami *Sporopollenin* yang mampu mengeluarkan racun seperti *Cadmium*, insektisida, dioksin, merkuri, dan timbal.

Konsumsi Sun Chlorella saat sahur dan sebelum makan malam akan membantu proses detoksifikasi tubuh saat puasa, sekaligus sebagai nutrisi lengkap selama berpuasa.



The advertisement features a woman in a white top pointing upwards. To her right are three circular images showing different types of algae: purple, pink, and red. At the bottom left, there are two product packages: a red and green box labeled 'SUN CHLORELLA' and a green box labeled 'CNI-SUN-DEAR'. A gold medal is also visible next to the products.

1. Membantu membuang racun di tubuh

1. *Chlorella* membantu membuang racun dalam tubuh. alga ini bisa mengikat metal *cadmium*
2. menurunkan kadar zat berbahaya seperti dioksin yang ada di makanan

2. Meredakan gejala alergi rhinitis

1. *Spirulina* alga biru dapat meredakan gejala alergi rhinitis

3. Sumber antioksidan

1. *Chlorella* mengandung antioksidan klorofil, vitamin C, betakaroten, likopen, dan lutein yang membantu mengatasi berbagai penyakit kronis seperti diabetes.
2. *spirulina* mengandung aktioksidan *phycocyanin*, yang dapat menangkal radikal bebas dan menghambat peradangan.

4. Dapat memperbaiki kadar kolesterol

1. kandungan niacin, serat, karoten, serta antioksidan yang bisa mencegah oksidasi kolesterol LDL.

5. Mengendalikan tekanan darah

1. Nutrisi *chlorella* seperti potasium, arginine, kalsium, dan omega 3 dapat menekan risiko penyumbatan pembuluh darah arteri sehingga meningkatkan kesehatan jantung dan ginjal
2. *Spirulina* dapat memicu produksi oksida nitrat meningkat sehingga pembuluh darah melebar dan rileks

6. Meningkatkan daya tahan tubuh

1. Efek *chlorella* meningkatkan saturasi oksigen
2. *Spirulina* mampu meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan tubuh

7. Potensi mengendalikan kadar gula darah

4. Sprirulina dan chlorella dapat membantu mengendalikan kadar gula darah serta meningkatkan sensitivitas insulin pada pasien perlemakan hati non-alkoholik.

KOLESHERB

- ✓ Mencegah penumpukan plak pada dinding pembuluh darah
- ✓ Penghambatan oksidasi kolesterol jahat
- ✓ Menurunkan kadar kolesterol dalam darah

Aturan Minum:
2x sehari @2 kapsul

SUBSIDI ONGKIR EXTRA
COD BAYAR DI TEMPAT

Manfaat makroalga: alga merah

1. Penyedia Energi

mengandung karbohidrat araginan, porpiran, furcelaran maupun pigmen fikobilin

2. Memiliki Aktivitas Antibakteri

sumber antioksidan termasuk polifenol, phycobiliproteins, dan mengandung protein, mineral, elemen, vitamin serta asam lemak esensial, sehingga aktivitas antibakteri *Streptococcus* dan *Salmonella*.

cikal bakal pengobatan infeksi bakteri di masa depan

3. Menurunkan Risiko Penyakit Jantung dan Stroke

Gracilaria dan *Laurencia* kaya *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) yakni lemak tidak jenuh ganda untuk mengurangi kadar kolesterol

4. Membantu Mencukupi Asupan Yodium

Alga merah mengandung yodium tinggi sehingga mengurangi resiko penyakit hipotiroidisme

5. Menurunkan Risiko Kanker

kandungan gula dari alga merah dan aktivitas 3,6-anhydro-L-galactose (AHG) yang akan memberi makan bakteri sehat di usus, memicu apoptosis sel





BIO
TEKNO

Super Food neocalgae








**SUBSIDI
ONGKIR**



COD
BAYAR DI TEMPAT



Algae Center



Algae Center **NEOSLIM**

Harga per box

POM TR 183 216 111

NEOSLIM adalah makanan kaya serat yang diformulasikan khusus untuk membersihkan saluran pencernaan sehingga membantu mempercepat proses pembakaran lemak dan sekaligus memberikan efek langsing

Kandungan

- Psyllium Husk
- Soluble Fiber
- Chlorophyll
- Spirulina
- Probiotik-Prebiotik

Manfaat

- Membuang racun dalam tubuh.
- Mengurati lemak tubuh.
- Mengurangi kadar gula darah.
- Mengurangi kolesterol jahat.
- Menghaluskan dan meremajakan kulit.

Aturan Pakai

- Perawatan : 1 x sehari 1/2 jam sebelum sarapan atau makan malam
- Terapi : 2 x sehari 1/2 jam sebelum sarapan dan 1/2 sebelum makan malam

Keterangan

- Dijual dalam Kemasan Box
- 1 Box berisi **10 sachet**
- 1 sachet : **10 gram**

PT. ALGAE BIOTEKNOLOGI INTERNASIONAL



**Terima
Kasih**





Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

Sesi Ke7

Pemanfaatan mikroba dalam Industri Pangan

1. Pemanfaatan atau eksploitasi mikroba pada berbagai bidang, seperti pada pembuatan obat-obatan, penanganan limbah, riset di bidang obat-obatan, bioremediasi dan lain-lain
2. Pemanfaatan mikroba pada berbagai bidang ini tentu tidak lepas dari beberapa kelebihan mikroba yang tidak dimiliki oleh organisme lain
3. Sampai sekarang, pemanfaatan mikroba terus berkembang terutama dalam industri pangan



Kapang dalam Industri

Kapang (*mold*) adalah jamur tingkat tinggi yang memiliki struktur vegetatif yang disebut miselium



Karakteristik fisiologi Kapang

- Kandungan air
- Suhu
- Kebutuhan oksigen
- Derajat kasaman
- Kebutuhan nutrisi
- Senyawa penghambat

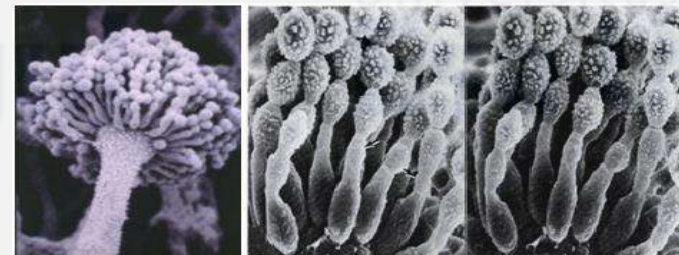
Revisi Farmasi Indonesia, 33(1) 42 - 47, 2019

Fraksi n-butanolik kapang endofit Buah Makasar meningkatkan efek apoptosis doxorubusin pada sel MCF-7

n-Butanolic fraction of endofitic fungi of Buah Makasar increases apoptotic effect of doxorubicin on MCF-7 cells

Shirly Kumala^{1,2}, Endah Puji Septisetyani² dan Edy Mulyanto^{1,3}

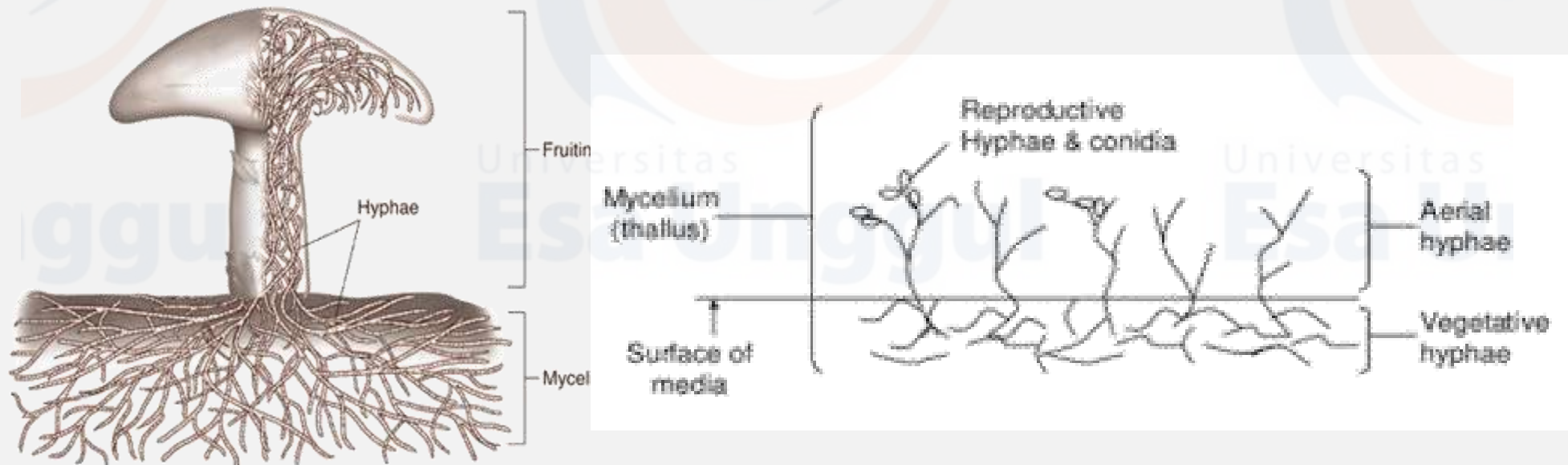
¹ Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jembergading, Bandung, Jawa Barat, Indonesia, 40132
² UICIC Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sekeloa Utara, Bandung, Jawa Barat, 40132



Morfologi Kapang

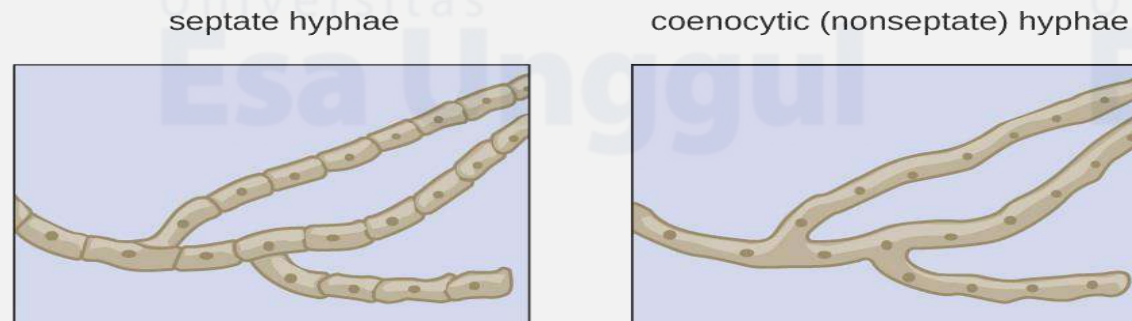
- Bentuknya bervariasi dari koloni kecil hingga membentuk struktur yang bisa dilihat mata telanjang (*fruiting bodies*).
- Memiliki miselium, yaitu kumpulan hifa. Terdapat 3 jenis hifa yaitu hifa vegetatif, reproduktif dan aerial.

1.



Morfologi Kapang

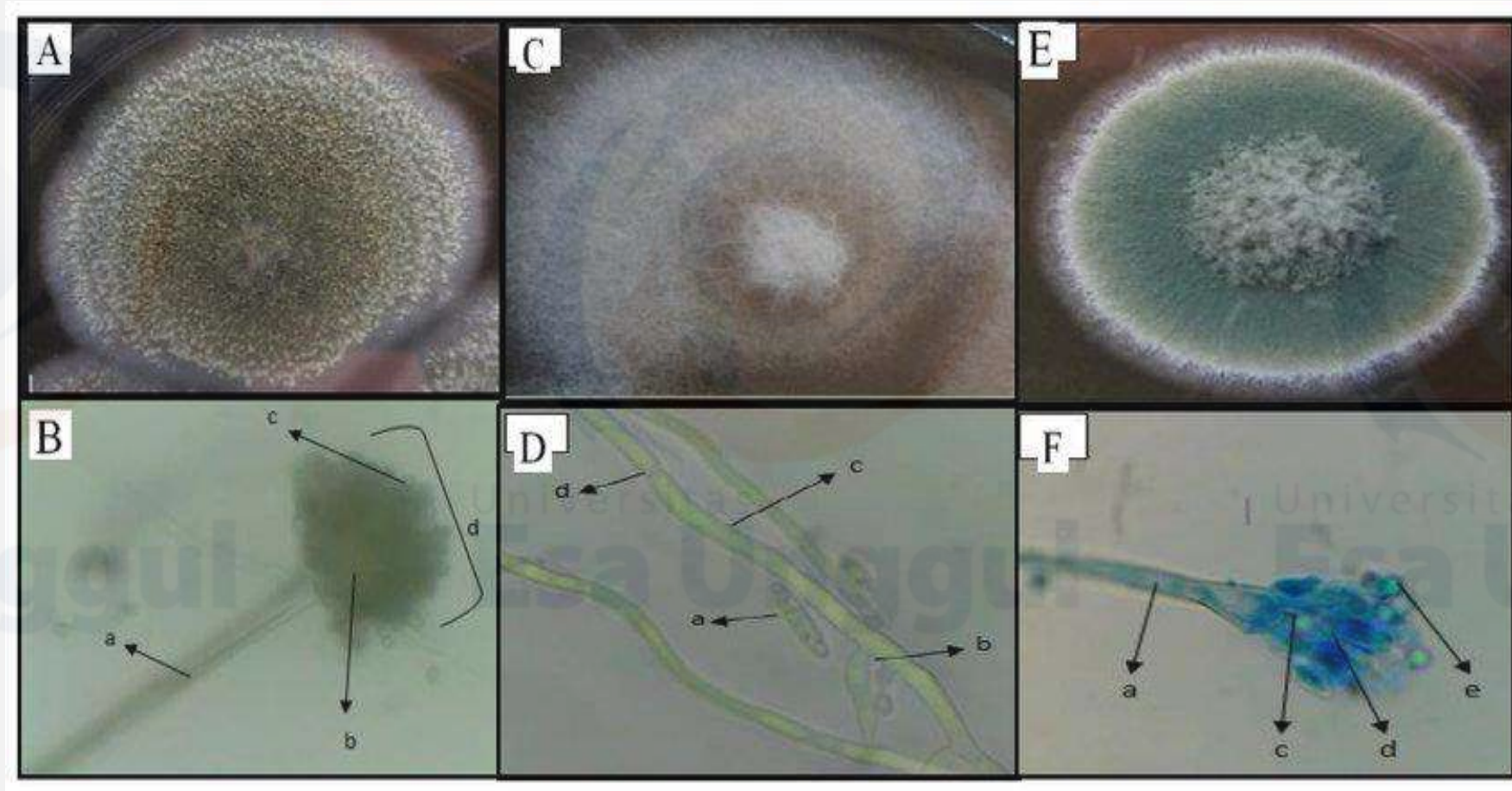
1. Berdasarkan ada tidaknya sekat, maka hifa dapat dibedakan menjadi :
 - Hifa bersekat (*septate hyphae*) : *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*
 - Hifa tidak bersekat (*non septate hyphae*) : *Zygomycetes*, *Oomycetes*
1. Hifa memiliki pori-pori → inti sel bergerak dari satu sel ke sel lain, terjadi dalam proses pembelahan sel.



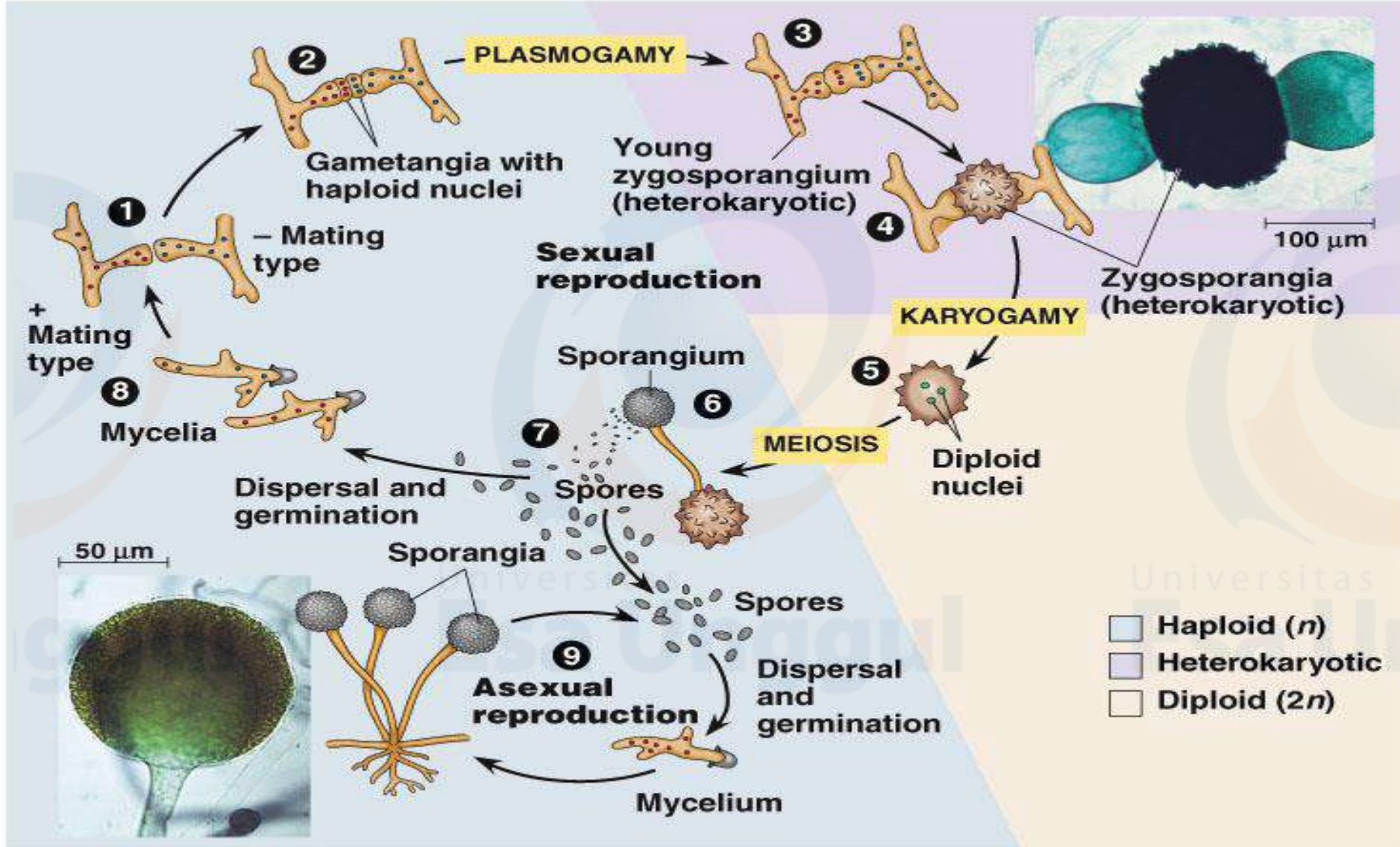
molds



Karakteristik morfologi Kapang



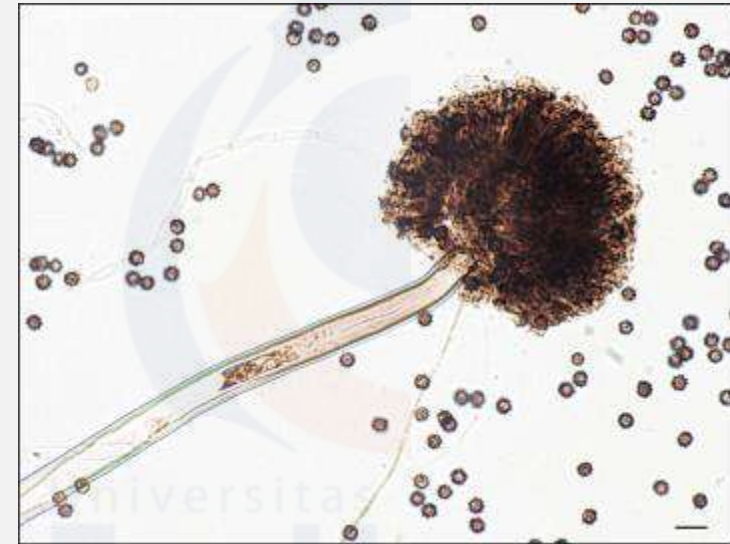
<u>Produk</u>	<u>Bahan dasar</u>	Jenis Kapang
Tempe	<u>Kedelai</u>	<i>Rhizopus Oligospora</i> <i>Rhizopus Oryzae</i>
Oncom merah	Bungkil kacang tanah	<i>Neurospora sitophia</i>
Oncom hitam	Ampas tahu	<u><i>Rhizopus Oligospora</i></u> <u><i>Rhizopus Oryzae</i></u>
Kecap	<u>Kedelai</u>	<i>Aspergillus Oryzae</i>
Tauco	Kedelai	<i>Aspergillus Oryzae</i>
Ragi tape	Tepung beras	<u><i>Rhizopus</i></u> , <i>Aspergillus</i> , <u><i>khamir</i></u>
Keju biru	Susu	<i>Penicililium roqueforti</i>
Keju camembert	<u>Susu</u>	<u><i>P. camemberti</i></u>



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Aspergillus niger.

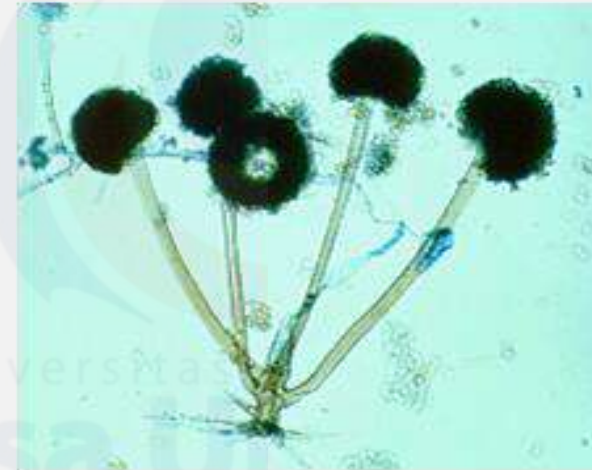
Jamur ini digunakan dalam pembuatan asam sitrat. Asam sitrat merupakan salah satu asam organik yang banyak digunakan dalam bidang pangan, misalnya pada pembuatan permen dan minuman kemasan. Jamur ini mengontaminasi makanan, misalnya roti tawar



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Rhizopus oryzae.

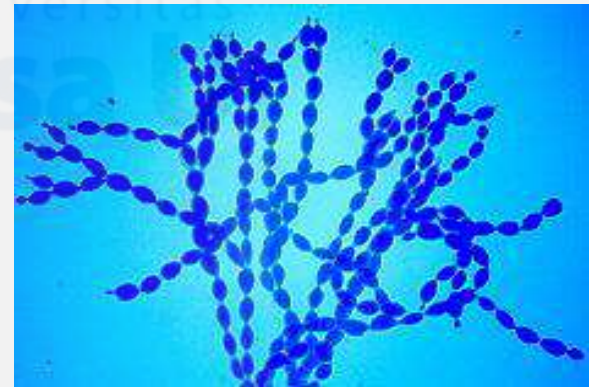
Jamur ini penting dalam pembuatan tempe. Aktivitas jamur ini menjadikan nutrisi pada tempe siap dikonsumsi manusia. Aktivitas enzim yang dihasilkan menjadi protein terlarut meningkat. Produk tempe kini juga telah dikembangkan menjadi produk isoflavon yang penting bagi kesehatan



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Neurospora sitophila.

Jamur ini merupakan sumber beta karoten pada fermentasi tradisional. Produk oncom yang dikenal di Jawa Barat adalah hasil fermentasi yang dilakukan oleh jamur ini. Produksi spora untuk sumber beta karoten yang dapat disubstitusikan pada makanan juga telah diteliti



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Monascus purpureus.

Jamur ini di kalangan mikrobiolog jarang dikenal karena produk yang dihasilkan. Mula pertama jamur ini ditemukan di Jawa namun menjadi produk utama Cina dengan nama *angkak*. *Angkak* adalah fermentasi pada beras.

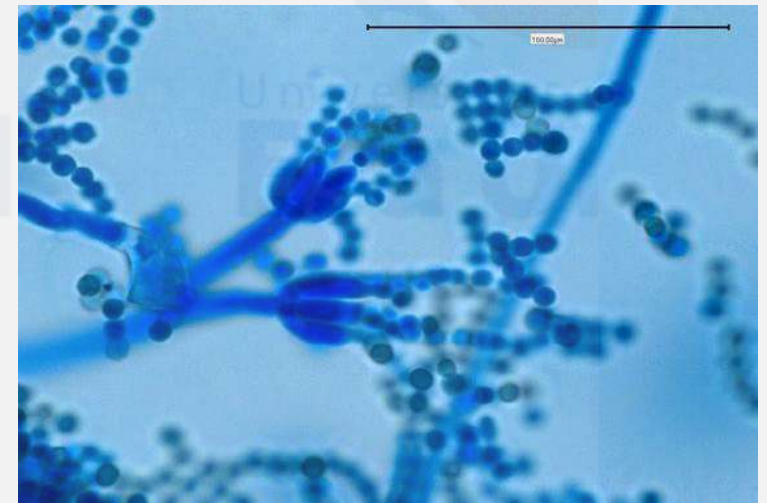
Saat ini telah ditemukan adanya zat aktif pada *angkak* yang dapat membantu kesehatan dan telah dikemas dalam bentuk kapsul.



Kapang yang Penting dalam Fermentasi

Penicillium sp.

Jamur ini paling terkenal karena kemampuannya menghasilkan antibiotika yang disebut penisilin



**Terima
Kasih**



Dengan Gizi Seimbang

Gizi seimbang diperlukan tubuh untuk tumbuh, menjaga kesehatan dan untuk aktivitas juga fungsi kehidupan sehari-hari. Selain itu pemenuhan gizi juga sangat penting untuk mencegah stunting.

**BADAN KESEHATAN DUNIA (WHO) MENGANJURKAN
DALAM SATU HARI, KITA MENGKONSUMSI!**



Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

Sesi Ke8

Mikroba dan Industri Pertanian

Nutrigenomik mempelajari dinamika, regulasi suatu gen berinteraksi dengan suatu senyawa bioaktif pada suatu makanan tertentu

2. Nutrigenomik bertujuan untuk mengetahui perubahan apa yang akan terjadi setelah makanan itu masuk ke dalam tubuh yang dikaitkan dengan kejadian berbagai penyakit
3. makanan akan diubah menjadi informasi genetik yang diekspresikan sehingga memberikan profil metabolisme yang berbeda yang akan berdampak pada pola makan dan kesehatan

Pendahuluan



Mikroba dan Industri Pertanian

Dr Titta Novianti



Pendahuluan

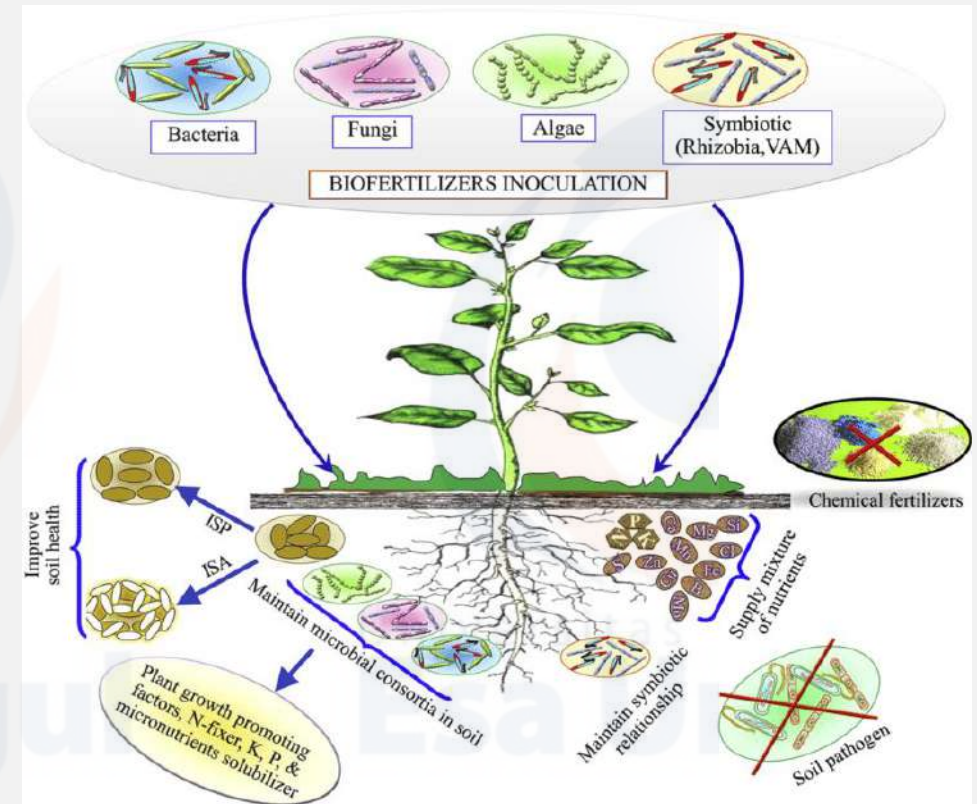


1. Kondisi pertanian di Indonesia kian memprihatinkan
2. Harga beras turun, modal sangat banyak sekali saat produksi, sehingga petani tidak lagi menggarap sawahnya akibat tekanan ekonomi, budaya dan kebijakan pemerintah
3. harga Pupuk mahal dan kondisi tanah yang rusak akibat penggunaan pestisida kimia sementara ketika panen gabah dan hasil pertanian dihargai murah
4. Nasib petani terpuruk karena penentuan harga pembelian sarana produksi pertanian serta harga jual hasil pertanian banyak ditentukan oleh perusahaan

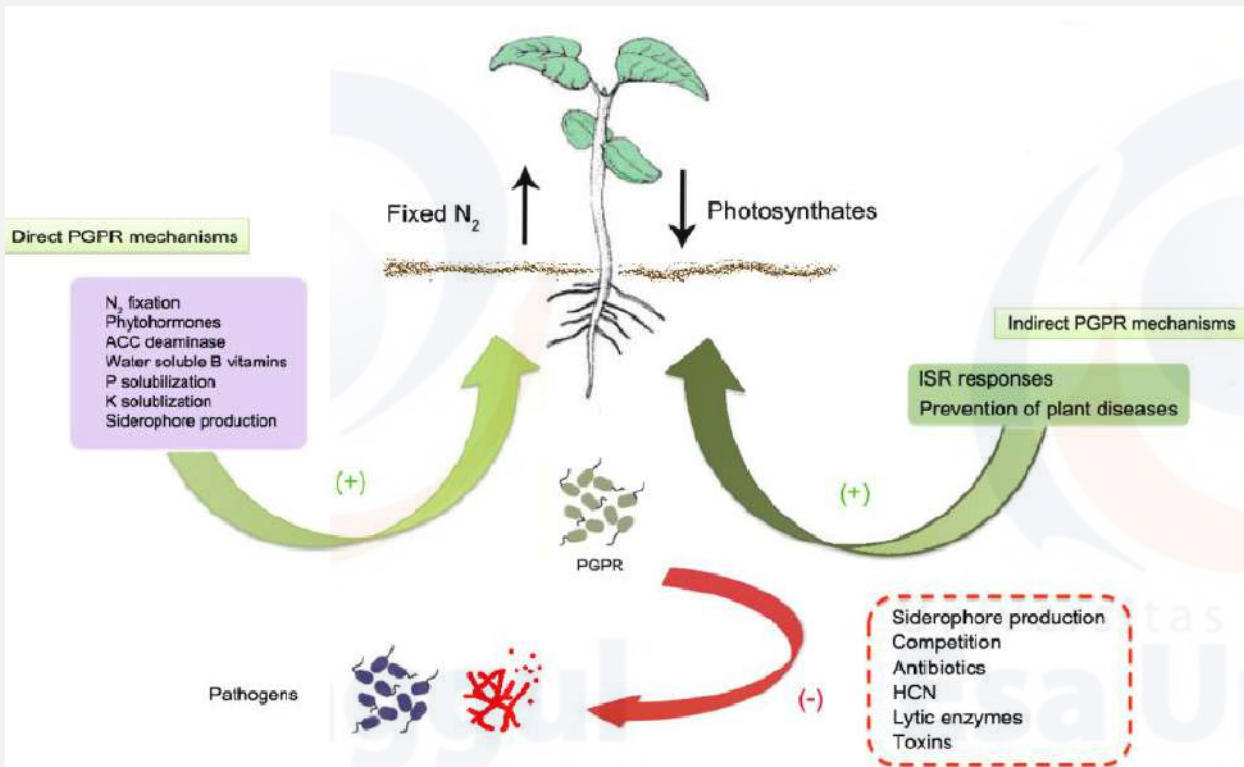
1. Potensi sumberdaya alam disekitar lahan pertanian perlu dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk serta pestisida
2. Dengan pemanfaatan mikroorganismenya contohnya seperti pemanfaatan biofertilizer dalam pertanian organik, sebagai bioinsektisida dan sebagai agen biocontrol
3. Berbagai negara maju telah lama beralih dari pupuk kimia ke arah pupuk biologi sebagai hasil penerapan pertanian organik.



1. Pertanian organik semakin berkembang dengan menggunakan biofertilizer atau pupuk hayati
2. Beberapa mikroba tanah *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter* mikoriza perombak selulosa dan sebagai biofertilizer pada pertanian organik, membantu penyediaan hara pada tanaman, membantu dekomposisi bahan organik, mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.



Pengertian Biofertilizer

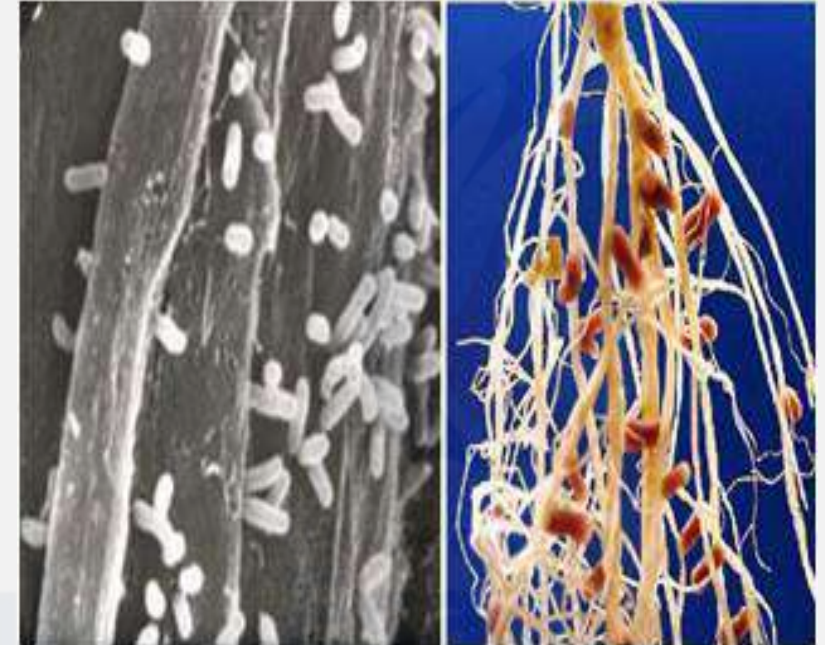


1. Biofertilizer adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang memacu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara dan menstimulasi pertumbuhan tanaman
2. Biofertilizer memanfaatkan limbah peternakan berupa urin ternak yang ditambahkan dengan mikroba fermentator (starter) sehingga tidak berbau dan memiliki kandungan hara, meliputi hormon dan antiinsektisida
3. Starter berisi beberapa macam mikroba, di antaranya *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., *Streptomyces* sp., *Aspergillus* sp., *Saccharomyces* sp., dan *Trichoderma* sp
4. Mikrobia ditambahkan ke dalam urin kemudian difermentasikan selama 48 jam

Klasifikasi Bakteri *Rhizobium leguminosarum*.

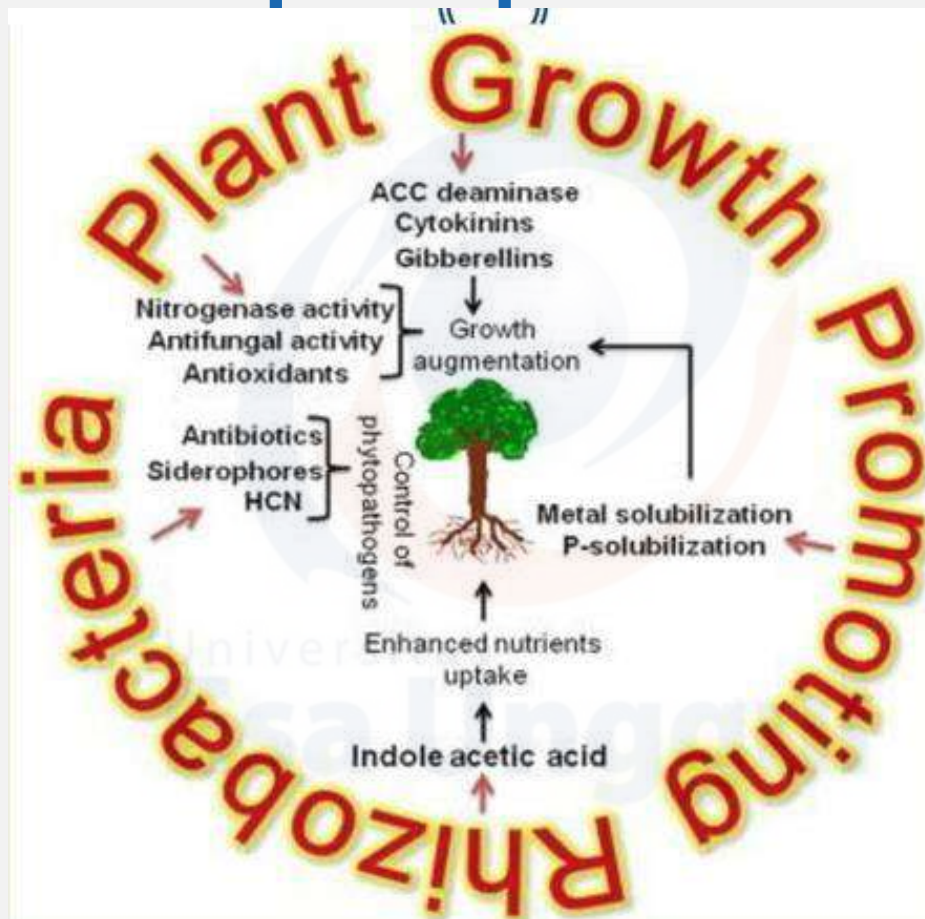
Klasifikasi ilmiah *Rhizobium leguminosarum*

1. Kingdom : Monera
2. Kelas : Psilopsida
3. Ordo : Psilotales
4. Family : Psilotaceae
5. Genus : Rhizobium
6. Species : *Rhizobium leguminosarum*



- Rhizobakteri adalah bakteri yang hidup bebas dan beberapa dari mereka hidup di dalam jaringan tanaman.
- Bakteri ini dapat digunakan pada bibit atau tanaman dan dapat melindungi, meningkatkan pertumbuhan tanaman atau mengurangi kerusakan karena serangan patogen.
- Beberapa kelompok bakteri yang banyak digunakan dalam pengujian PGPR antara lain *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Burkholderia*, *Bacillus* dan *Serratia*.

Peran Rhizobacteria pada pertumbuhan tanaman



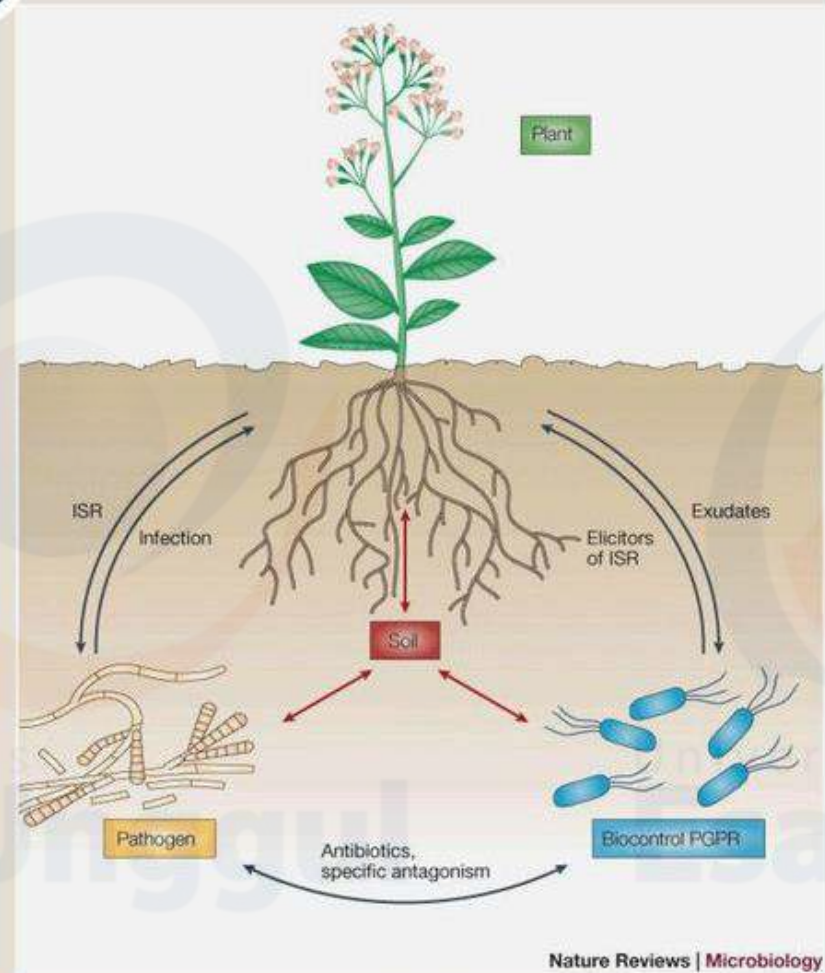
- Rhizosfer merupakan habitat yang kaya nutrisi dan tempat hidup berbagai bakteri dan jamur yang masing-masing dapat bersifat netral, menguntungkan atau merugikan bagi tanaman.
- Beberapa dari organisme ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mekanisme yang berbeda.

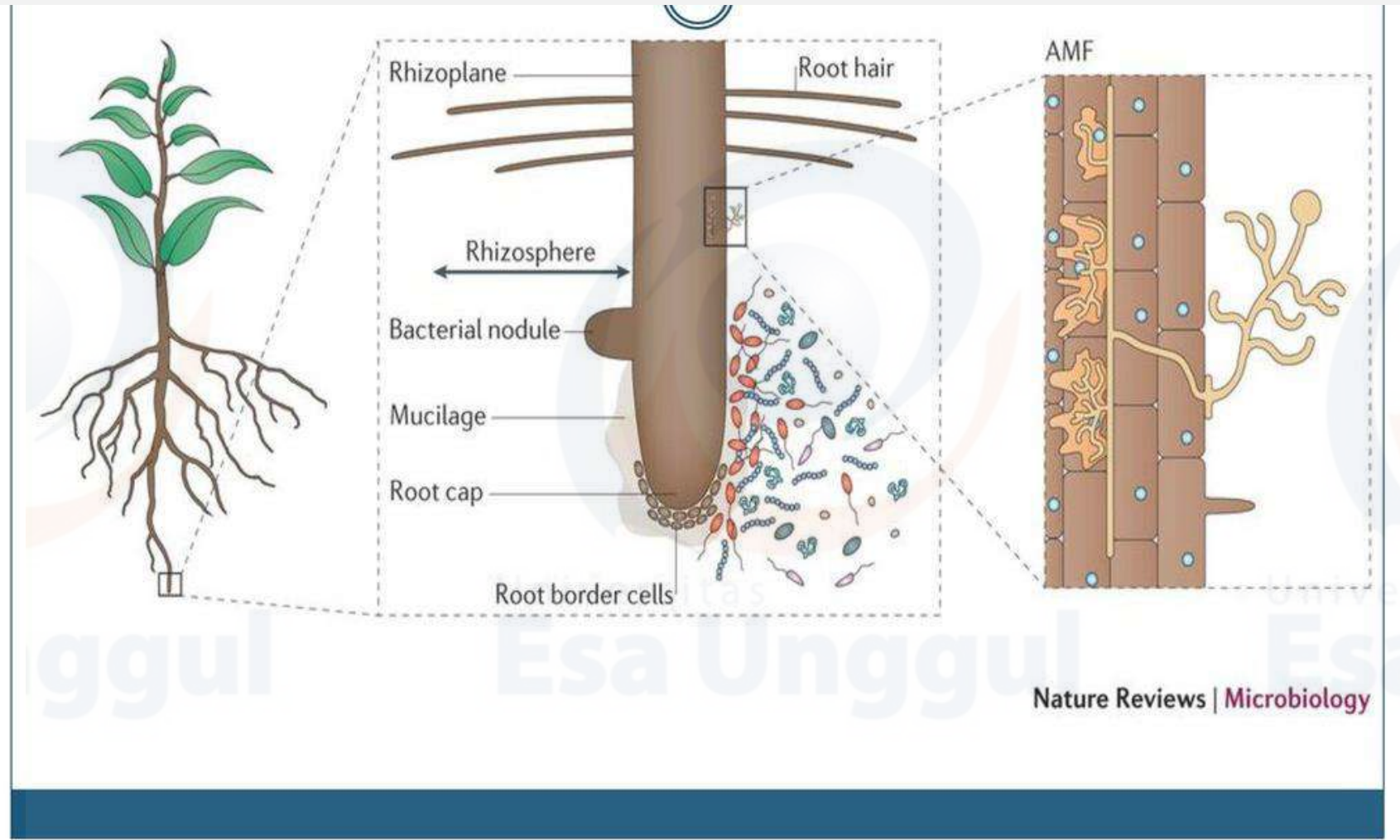
Misal :

- *Pseudomonas fluorescent* dan *Trichoderma* merupakan mikroorganisme yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman dan melindungi tanaman dari infeksi patogen dengan mekanisme antagonis dan ketahanan terinduksi (ISR)

Rizosfer akan dikolonisasi oleh PGPR (*plant growth promoting rhizobacteria*) dan PGPF (*plant growth promoting fungi*).

- PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) adalah :
sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran (rhizosfer) tanaman.
- Bakteri itu hidupnya secara berkoloni menyelimuti akar tanaman.

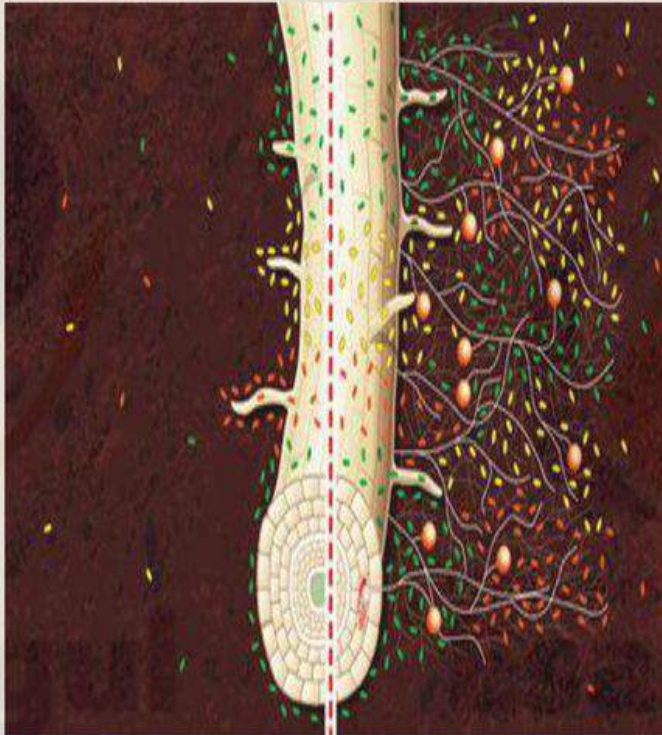




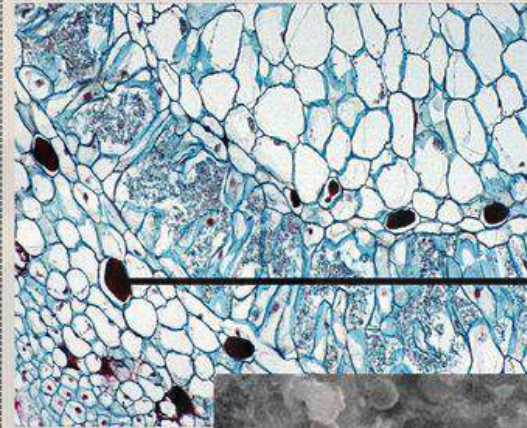
- Bagi tanaman keberadaan bakteri ini akan sangat baik.
- Bakteri akan memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya.
- Rhizobakteria adalah kelompok bakteri yang menguntungkan yang agresif mengkolonisasi rizosfir

- PGPR sangat menguntungkan bagi tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung.
- **Pengaruh langsung :**
didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi fitohormon untuk memacu pertumbuhan.
- **Pengaruh tidak langsung:**
berkaitan dengan kemampuan menekan aktivitas patogen dengan menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit seperti antibiotik.

Akar dengan rhizobakteria (kanan) dan tanpa rhizobakteria (kiri)



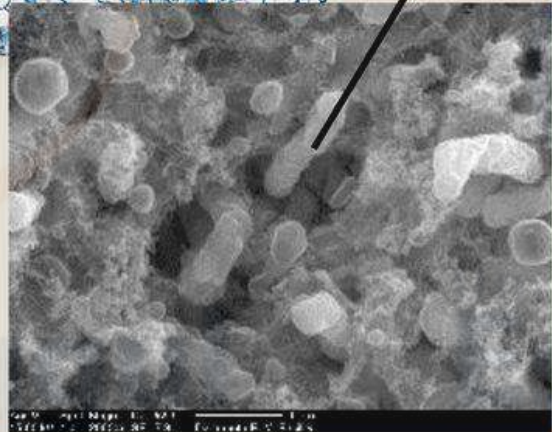
Rhizobakteria di dalam sel



Mikroskop cahaya

bakteri

Mikroskop elektron



PGPR sebagai pupuk biologis (*biofertilizer*)

- Pertanian organik semakin berkembang dengan sejalan dengan timbulnya kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan dan kebutuhan bahan makanan yang relatif lebih sehat.
- Dalam pertanian organik yang tidak menggunakan bahan kimia buatan seperti pupuk kimia buatan dan pestisida, biofertilizer atau pupuk hayati menjadi salah satu alternatif yang dapat dipertimbangkan.
- Biofertilizer fungsinya antara lain membantu penyediaan hara pada tanaman, mempermudah penyediaan hara bagi tanaman membantu dekomposisi bahan organik, menyediakan lingkungan rhizosfer sehingga pada akhirnya akan mendukung pertumbuhan dan produksi peningkatan tanaman.
- Contoh : *Rhizobium*, *Pseudomonas* sp. *Bacillus* sp. *Azospirillum*, dapat dimanfaatkan sebagai biofertilizer pada pertanian organik,

Contoh PGPR sebagai *biofertilizer*



PGPR	Plant	Conditions	Results of addition of bacteria to plants	Reference
<i>Pseudomonas</i> sp. PS1	Greengram (<i>Vigna radiate</i> (L.) wilczek)	Pots	Significantly increased plant dry weight, nodule numbers, total chlorophyll content, leghaemoglobin, root N, shoot N, root P, shoot P, seed yield and seed protein	[26-28]
<i>Bradyrhizobium</i> MRM6	Greengram (<i>Vigna radiate</i> (L.) wilczek) Soybean, Wheat	Pots	When herbicide tolerant <i>Rhizobium</i> strain MRP1 was used with herbicide, it increased the growth parameters at all tested concentrations of herbicides (quizalafop-p-ethyl and clodinafop)	[29,30]
<i>Pseudomonas</i> sp. <i>Paenibacillus</i> <i>polymyxa</i>	Pepper <i>Zea mays</i> L. (maize)	Fields Gnotobiotic conditions	Significantly increased soil enzyme activities, total productivity, and nutrient uptake. Significantly increased the biomass of plants and elicited induced systemic resistance against bacterial spot pathogen <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Vesicatoria</i> untreated plants.	[31] [32]
<i>Enterobacter</i> <i>sakazaki</i> 8MR5		Pots	Inoculation increased growth parameters	[33]

Bioindustri: Biofertilizer



1. satu kg tanah subur (perkebunan yang terawat dengan baik atau dari hutan yang lebat) dari kedalaman 10-15 cm dari permukaan tanah
2. Tanah tersebut dicampur dengan satu kg daun bambu kering, 5 kg sekam padi dan 2 kg dedak padi, diaduk rata sambil menuangkan air secukupnya, sekitar 5 liter
3. Masukkan campuran tersebut ke dalam wadah berdiameter 50 cm dengan ketinggian 30 cm. Buat lobang berdiameter 10 cm di tengah-tengah campuran
4. Tutup campuran tersebut dan letakkan di tempat yang teduh selama satu bulan
5. Aduk campuran tersebut 4 hari sekali dan membuat lobang ventilasi baru.
6. Proses selesai setelah terbentuknya lapisan serat putih (mikroorganisma) di permukaan campuran

Tahap Peningkatan Jumlah Mikroorganisme

1. Campuran kering mikroorganisme diaduk rata, kemudian diambil sebanyak 500 gram dan dimasukkan ke dalam jaring plastik
2. Campur 15 liter molase (produk sampingan dari hasil pengolahan gula tebu) atau 15 kg gula merah cair ke dalam wadah berisi 75 liter air tanah atau sumur yang bersih
3. Masukkan jaring plastik berisi campuran mikroorganisme tersebut ke dalam wadah
4. Aduk merata secara searah.
5. Tutup wadah dan biarkan selama satu bulan di tempat yang teduh.
6. Indikator kesuksesan tahap ini adalah larutannya berbau harum, jika berbau busuk berarti prosesnya gagal



Proses Produksi Pupuk Hayati Organik

1. Satu bagian larutan dimasukkan ke dalam wadah yang telah berisi 10 bagian air yang telah dicampur dengan satu bagian molase
2. Aduk merata secara searah.
3. Masukkan potongan/rajangkan daun-daun sayur-sayuran seperti daun singkong atau daun kangkung sebanyak sepertiga wadah, diaduk searah, kemudian ditutup
4. Biarkan campuran tersebut selama 15 hari di tempat yang teduh





1. Sekitar 100 ml cairan pupuk dimasukkan ke dalam 20 liter air untuk 40-50 tanaman
2. Siram ke tanaman dan ke permukaan tanah tempat tanaman tumbuh (Gambar 17).
3. Pengaplikasian dilakukan satu kali dalam satu minggu.
4. Sebaiknya di awal penggarapan tanaman, diaplikasikan pupuk bokasi atau kompos sebagai pupuk dasar sekitar 500 gram/meter²



Perusahaan Biofertilizer

BIO KONVERSI

Manfaat dan Keunggulan Pupuk Hayati Biokonversi

1. Lebih efektif, karena cepat diserap tanaman
2. Memperbaiki struktur- menstimulasi unsur hara tanah - meningkatkan kesuburan tanah
3. Menyediakan nutrisi bagi tanah dan tanaman
4. Meningkatkan aktifitas mikroorganisme positif di dalam tanah
5. Merangsang pertumbuhan dan kualitas kinerja akar tanaman secara sempurna
6. Memacu pertumbuhan tanaman
7. Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama
8. Meningkatkan kuantitas hasil panen
9. Meningkatkan kualitas hasil panen
10. Aman terhadap lingkungan
11. Menghemat biaya pemupukan

RUDI SAMOSIR
HP 085261602621

Biokonversi
INDONESIA
www.biokonversi.com

PT Bio Konversi Indonesia
Bekasi - Indonesia

PT Bio Konversi Indonesia

Mengandung hormon pertumbuhan dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit

NPPT (Daerah BI)
8 5 8 0 8 4

10.10.2014.375



Liquid Organic Biofertilizer

Pupuk Organik Hayati Cair

LOB (Liquid Organic Biofertilizer) yang mengandung mikroba, fitohormon dan bakteri yang baik bagi tanah lahan pertanian, yang berfungsi untuk mengembalikan unsur hara tanah dan menyuburkan tanaman serta menyehatkannya agar lebih tahan terhadap hama, penyakit dan kondisi cuaca ekstrim. LOB juga membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia sehingga menjadikan pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan. Produk LOB ini tersedia dalam 3 pilihan ukuran yaitu kemasan jerigen 1 liter, 2 liter dan 5 liter.

SKU: Product

Categories: Fertilizer, Fertilizer1





Manfaat eco-enzyme



PUKUP ALAMI UNTUK TANAMAN

Untuk Alam



HERBISIDA PESTISIDA ALAMAT

Untuk kesehatan



Menjernihkan sungai/ kolam



Pembersih rumah

Testimoni
**Luh Sudarsini
ibu satu anak ini menderita penyakit
demam yang paling sering diuap
sakit kepala yang luar biasa
Setelah diinfokan tentang manfaat EE
Luh Sudarsini mencoba menggunakan
manghlangkan sakit kepalanya dengan
muri tanpa samaran ditempatkan
jariya dan secara perlahan-lahan dia
di bagian kepala yang sakit
Berkat Kulit, Sayang Bhagawan 5
Baba, EE dapat mengurangi
kepalanya. Setelah digunakan
sakit kepalanya sudah



Untuk memandikan hewan peliharaan



FILTER UDARA



**Terima
Kasih**





Kode Mata Kuliah

Bioindustri

Dr. Titta Novianti,

M.Biomed

Sesi Ke 9

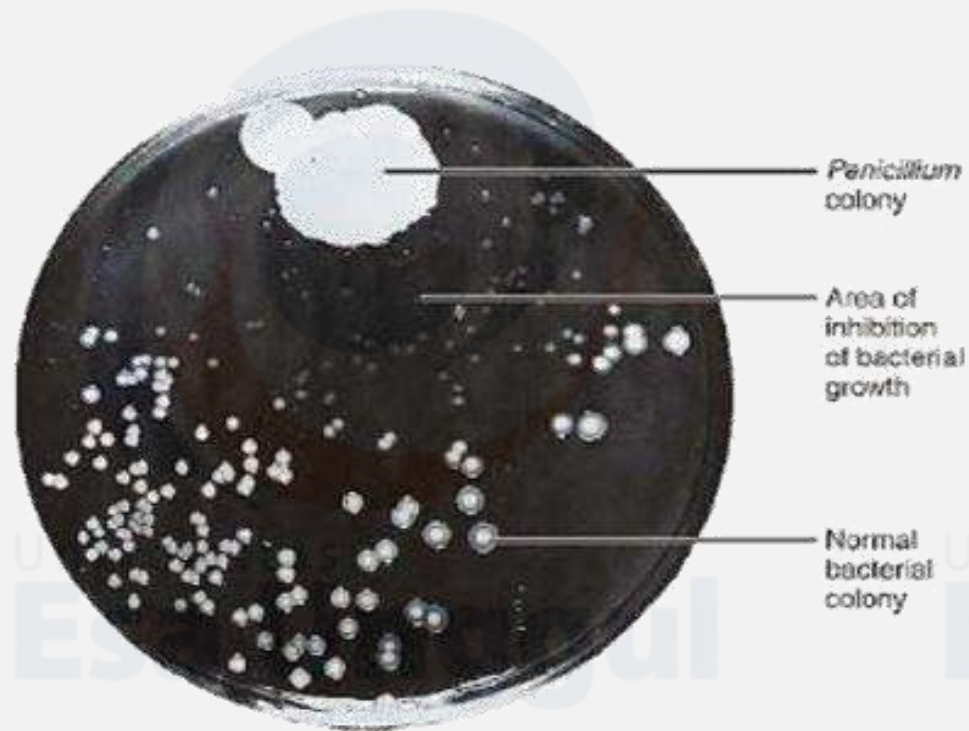
Mikrobiota dalam bioindustri kesehatan



Pendahuluan

1. Pertama kali mikroba digunakan dalam kesehatan adalah *Penicillium* sebagai antibiotic
2. Mikroorganisme endofit pada tanaman banyak menghasilkan senyawa bioaktif dan berperan sebagai **antibiotik, antifungi, antikanker, antioksidan, antivirus, antidiabetes, serta bahan immunosupresif.**
3. Mikroba yang berperan pada produk: hormone sintetik dan vaksin



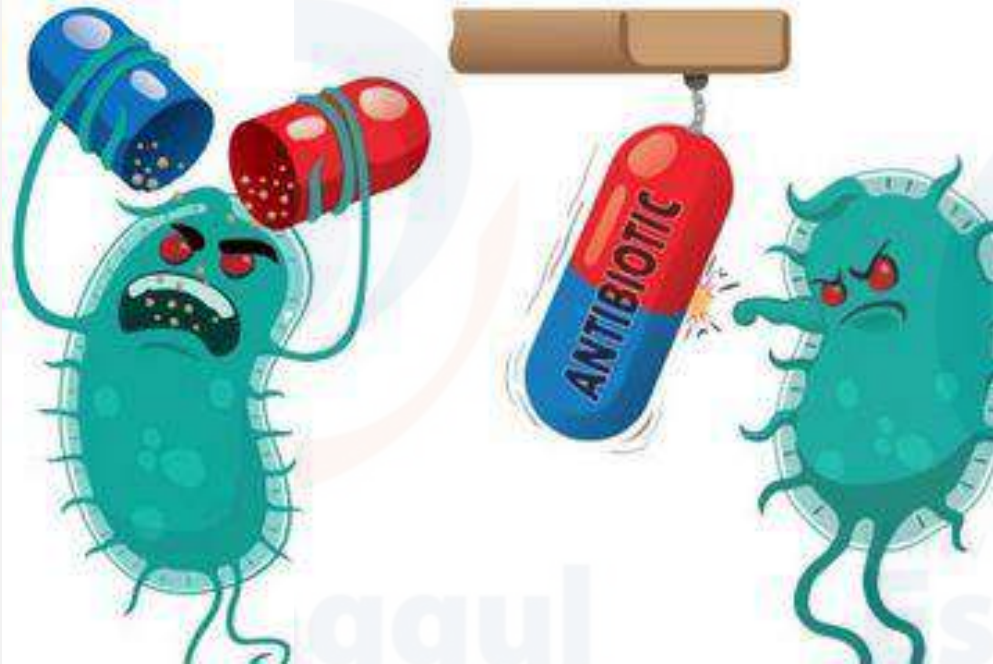


Kultur *Penicillium notatum* yang dilakukan oleh Alexander Flemming dapat menghambat pertumbuhan bakteri di sekitarnya

Cara Kerja Antibiotik

Mekanisme Kerja Antibiotik	Kelompok Antibiotik
Menghambat sintesis dinding sel	Beta-lactams (contoh: amoxicillin) Glycopeptides (contoh: vancomycin)
Menghambat sintesis protein	Tetracyclines (contoh: doxycycline) Aminoglycosides (contoh: gentamicin) Macrolides (contoh: erythromycin)
Menghambat fungsi membran sel	Polymixins (contoh: colistin)
Menghambat sintesis asam nukleat	Quinolones (contoh: ciprofloxacin)

Resistensi antibiotik



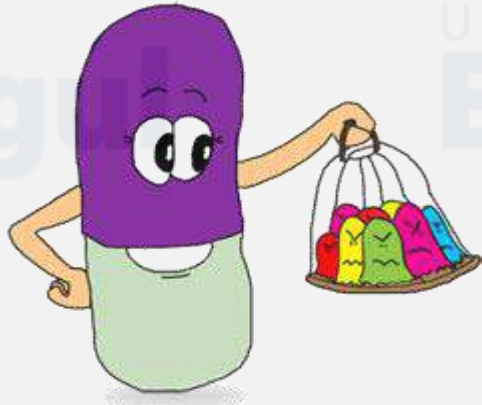
- Merupakan kemampuan bakteri untuk dapat bertahan dari antibiotik.
- Dampaknya : pertumbuhan bakteri dalam tubuh tidak dapat dikendalikan
- Jika berupa patogen, maka pengobatan penyakit yang diakibatkannya menjadi lebih susah
- Menjadi masalah kesehatan yang mendapat perhatian khusus



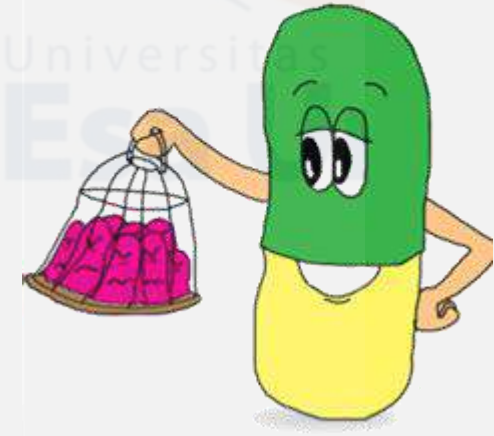
Broad spectrum vs narrow spectrum

1. Broad spectrum
 2. Antibiotik yang dapat menghambat bakteri yang **bervariasi** (gram negatif dan positif)
1. Narrow spectrum
 2. Antibiotik yang hanya menghambat satu kelompok bakteri (gram negatif atau positif)

EXAMPLES:
Carbapenems
Chloramphenicol
3rd generation fluoroquinolones
2nd, 3rd and 4th generation Cephalosporins
tetracyclines



EXAMPLES:
Penicillin
Lincosamides
Glycopeptides
streptogramins
Rifamycin



Bioindustri Antibiotik di Indonesia



Meiji Pharmaceutical



Resistensi antibiotik

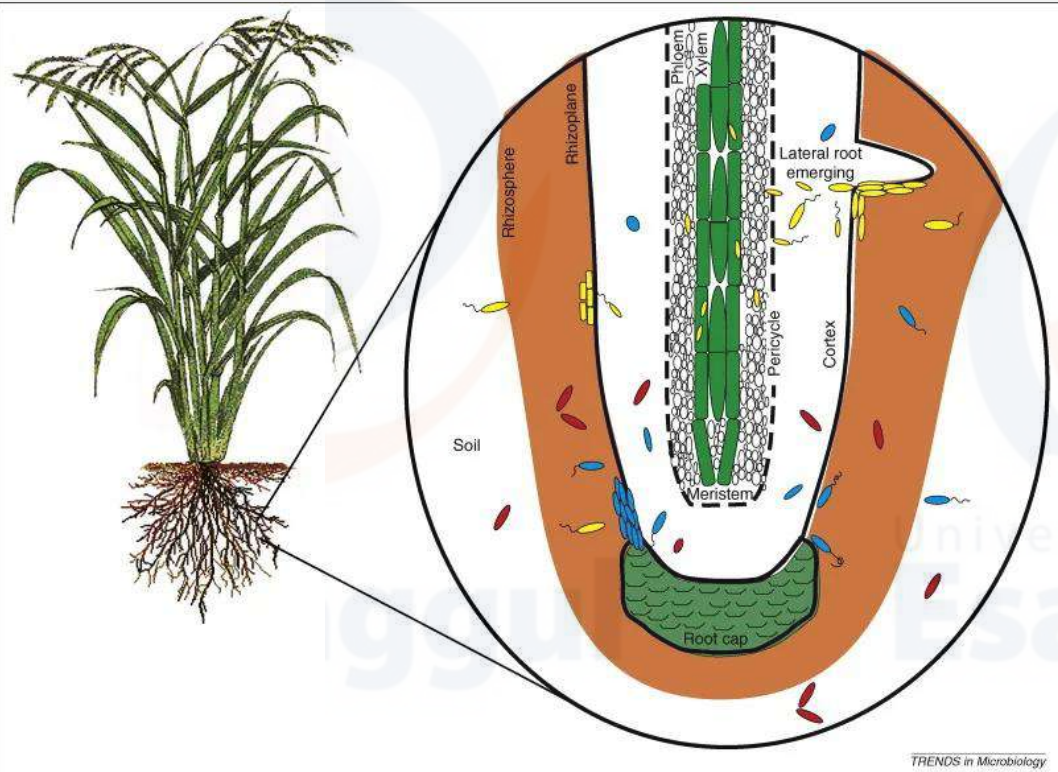
1. Penyakit infeksi oleh bakteri, virus, jamur dan parasit masih merupakan masalah utama di Indonesia
 2. Profil kesehatan Indonesia tahun 2015 menunjukkan bahwa penyakit infeksi]seperti: tuberkulosis, HIV/AIDS, malaria, kusta, diare, campak, difteri, pneumonia, kecacingan, dan demam berdarah dengue harus segera diatasi
1. Diprediksi pada tahun 2050 jumlah orang yang terkena resistensi antibiotik akan sangat tinggi dan menyebabkan kematian sekitar 10 juta jiwa per tahun nya.



Strategi untuk mengatasi resistensi

1. Penemuan Antibiotik jenis baru
 2. Menemukan target baru dari sel bakteri
 3. Modifikasi Antibiotik yang sudah ada
 4. Penatalayanan Antibiotik
 5. Pengembangan Vaksin
1. Dalam pendekatan untuk penemuan Antibiotik jenis baru terdapat budidaya bakteri “in Situ” yaitu Ruang Difusi dan Teknologi iChip (isolation chip)
 2. IChip merupakan plat penghubung yang menampung mikroorganisme tumbuh, membran semi-permeable
 3. Plat penghubung dan panel samping memiliki beberapa lubang yang cocok
 4. Ketika plat penghubung dicelupkan ke dalam suspensi sel dalam agar-agar cair, lubang-lubang menangkap volume kecil dari suspensi ini, yang mengeras dalam bentuk sumbat agar-agar kecil
 5. Selaput dilampirkan dan iChip kemudian ditempatkan di tanah dari mana sampel berasal.

Mikroba endofit



1. Mikroba endofit adalah salah satu sumber senyawa bioaktif
2. Senyawa antimikroba tidak hanya dapat dihasilkan oleh tumbuhan maupun hewan, akan tetapi dapat juga berasal dari mikroba
3. Bakteri endofit hidup di dalam jaringan vascular tumbuhan tanpa menyebabkan efek negative
4. Mikroba endofit memiliki aktivitas biologi yang tinggi
5. untuk pengembangan senyawa aktif pada tanaman tidak harus mengeksploitasi tanaman tetapi cukup mengembangkan mikroba endofit tersebut

Tabel I. Produk alami dari mikroba endofit

Jenis mikroba	Tanaman inang (family) bagian tanaman atau jaringan	Kondisi kultur	Produk alami	Aktifitas biologi
<i>Acremonium zeae</i> (NRRL 13540) (mitosporic Hypocreales)	<i>Zea mays</i> L. (maize) (Poaceae); biji	Semua bagian biji dalam H ₂ O; 25°C; 30 hari	pyrrocidine A pyrrocidine B	antibakteri; antijamur
<i>Acremonium</i> spp.	<i>Taxus baccata</i> L.		leucinostatin A	anti-oomycetes dan antikanker (melanoma G361, HT-144, <i>Leukaemia cell lines</i> HSB-2, K-562)
<i>Aspergillus clavatus</i> strain H-037 (Trichocomaceae)	<i>Taxus mairei</i> (Lemee & Lev.) dan <i>Torreya grandis</i> Arn. (Taxaceae); kulit batang	PDA; ; 25°C ; 7 hari	brefeldin A	antijamur; antiviral; antikanker; Manajemen rumput
<i>Aspergillus fumigatus</i> CY018 (Trichocomaceae)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (Poaceae); daun	Medium millet (padat); 28°C; 35 hari	asperfumoid asperfumin monometilsulokrin fumigaklavin C fumitremorgin C physcion ergosterol helvolic acid 5α, 8α-epidioksi-ergosterol cyclo(A la-Leu) cyclo(A la-Ile)	antifungi; mikotoksin antifungi; mikotoksin
<i>Aspergillus niger</i> IFB-E003 (Trichocomaceae)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (Poaceae); daun	Medium millet-bran (padat) 28°C; 35 hari	rubrofusarin B Fonsecinone A aurasperon A asperpyron B	sitotoksik oksidasi ksantin inhibitor sitotoksik oksidasi ksantin inhibitor
<i>Aspergillus parasiticus</i> RDWDI-2 (Trichocomaceae)	<i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl. (Taxodiaceae); Kulit batang	<i>DIFCO mycological broth</i> ;19 hari; ekstrak <i>mycelia</i>	sequoiaton C sequoiaton D sequoiaton E sequoiaton F	toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang, sitotoksik toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang
		<i>DIFCO mycological broth</i> ;21 hari; ekstrak <i>mycelia</i>	sequoiamonanascin A sequoiamonanascin B sequoiamonanascin C sequoiamonanascin D	
<i>Aspergillus</i> sp. (strain#CY725) (Trichocomaceae)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (Poaceae); daun	PDB; 28°C; 4 hari	Monometilsulokrin helvolic acid ergosterol 5α, 8α-epidioksi-ergosterol	antibakteri; eosinofil inhibitor antibakteri



Tabel 1. Produk alami dari mikroba endofit (lanjutan)

Jenis mikroba	Tanaman inang (family) bagian tanaman atau jaringan	Kondisi kultur	Produk alami	Aktifitas biologi
<i>Cryptosporangium guerciae</i>	<i>Trigonostemon wilfordii</i> Hook. f.		cryptocin cryptocandin	antimikotik (<i>Pyricularia oryzae</i> dan jamur patogenik terhadap tanaman lainnya) Antimikotik (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Botrytis cinerea</i>) aktif terhadap jamur patogen pada tanaman (<i>Candida albicans</i> , <i>Trichophyton</i> spp.)
<i>Diaporthe</i> sp. strain CR 146 (Valeraceae)	<i>Forsteronia spicata</i> G. Meyer (Apocynaceae); batang	PDB	<i>cytaagarox</i> A <i>cytaagarox</i> B <i>cytaagarox</i> C <i>cytaagarox</i> D <i>cytaagarox</i> E	antijamur; sitotoksik antibakteri
<i>Diplodia mutila</i>	<i>Quercus zuber</i> L. (cork oak)		<i>diplogyrene</i>	Fitotoksik
<i>Doratomyces</i> sp. strain HUF3 (Botryosphaeriaceae)	<i>Aegiceras corniculatum</i> Gaertner. (Myrsinaceae) (Mangrove); batang	PDB; 25 °C; 7 hari	<i>cytaagarox</i> B <i>dothioceles</i> A <i>dothioceles</i> B <i>dothioceles</i> C <i>dothioceles</i> D	antijamur; sitotoksik sitotoksik sitotoksik sitotoksik sitotoksik
<i>Eugenicium</i> sp. (Trichosporiaceae)	<i>Moraya paniculata</i> (L.) Jack (Rutaceae); daun	Medium wkie-corn; 20 hari	alantrypinon alantrylinon alantrypinen alantrylemon	
<i>Fusarium oxysporum</i> Strain 97CG3 (mitogovic Hypocreales)	<i>Cochlospermum roseus</i> (L.) G. Don (Apocynaceae); kulit batang bagian dalam	Medium mineral; 25 °C; 3-4 hari	viseristin	antikanker
<i>Fusarium</i> sp. IFH-121 (mitogovic Hypocreales)	<i>Quercus variabilis</i> L. (Fagaceae); kulit batang	PDB; 28 °C; 6 hari	ceretrosida fusasida	antibakteri; kuman oksidase inhibitor antibakteri; kuman oksidase inhibitor
<i>Fusidium</i> sp. (mitogovic fungi)	<i>Mentha suaveolens</i> L. (Lamiaceae); daun	Agar bromali <i>semitralis</i> ; atau <i>bromali</i> cair; 20°C; 11 hari	fusidilakton A fusidilakton B fusidilakton C <i>cis</i> -4-hidroksi-6-deoksitalon	
<i>Fusarium</i> spp	<i>Selaginella pallens</i> (Pteridophyte)		CR377 (Pentakena)	antijamur, <i>C. Albicans</i>
<i>Fusarium Subglutinans</i>	<i>Trigonostemon wilfordii</i> Hook. f.		subglutinols A and B	Imunosupresif
<i>Guignardia</i> sp. (Botryosphaeriaceae)	<i>Spondias mombin</i> L. (Anacardiaceae); daun	Mal-peptone-glucose brook; 14 hari	(-)-(S)-guignardic acid	
<i>Hormovena</i> sp. ATCC 74360 (Dothioraceae)	<i>Juniperus communis</i> L. (Cupressaceae); daun	Medium padat brown rice yeast; 25°C; 21 hari	entufumalgin	antijamur
<i>Leptosphaeria</i> sp. strain IV403 (Leptosphaeriaceae)	<i>Arenaria creusa</i> L. (Asteraceae); batang	PDB; 28°C; 10 hari	<i>leptosphaeric acid</i> leptosphaeron	
<i>Melanconium benzetum</i> (Melanconidiaceae)	<i>Senecio pediculus</i> Roth; <i>S. pubescens</i> Ehrh. (Benicaceae); bagian yang tumbuh diatas tanah	Medium YMG; 22°C; hingga sumber karbon terserap sempurna	asam 3-hidroksipropionat	nematosidal

Industri Farmasi antikanker di Indonesia

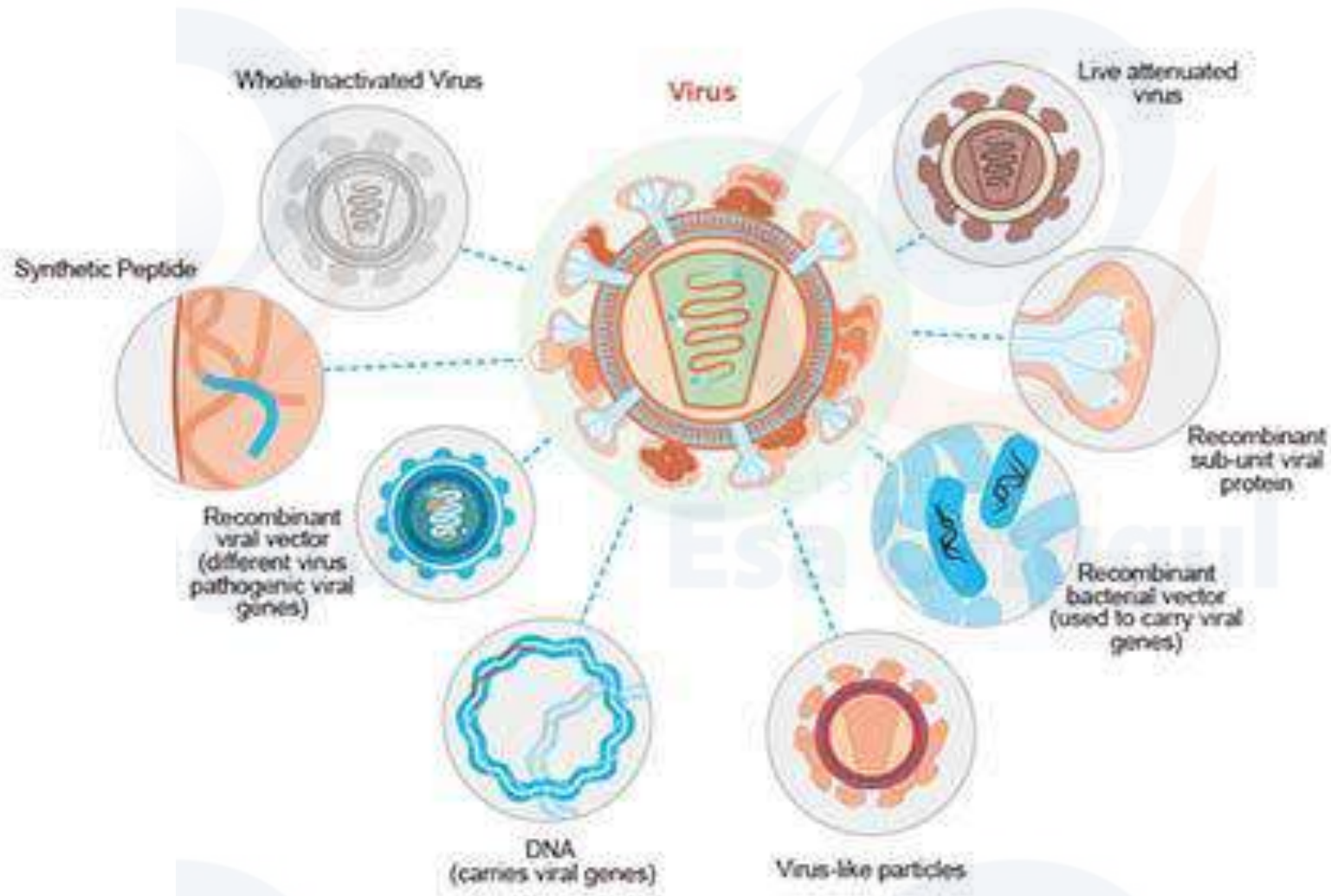
CKD Otto Pharma di
Kawasan Industri Cikarang,
Bekasi.



1. Vaksin merupakan antigen (mikroorganisma) yang diinaktivasi atau dilemahkan untuk menimbulkan antibodi spesifik bila terpapar sehingga kebal
2. Bahan dasar membuat vaksin tentu memerlukan mikroorganisma, baik virus maupun bakteri
3. Menumbuhkan mikroorganisma memerlukan media tumbuh yang disimpan pada suhu tertentu
4. Mikroorganisma yang tumbuh kemudian akan dipanen, diinaktivasi, dimurnikan, diformulasi dan kemudian dikemas.



Types of Vaccines



Live attenuated (LAV)

- Tuberculosis (BCG)
- Oral polio vaccine (OPV)
- Measles
- Rotavirus
- Yellow fever

Inactivated (killed antigen)

- Whole-cell pertussis (wP)
- Inactivated polio virus (IPV)

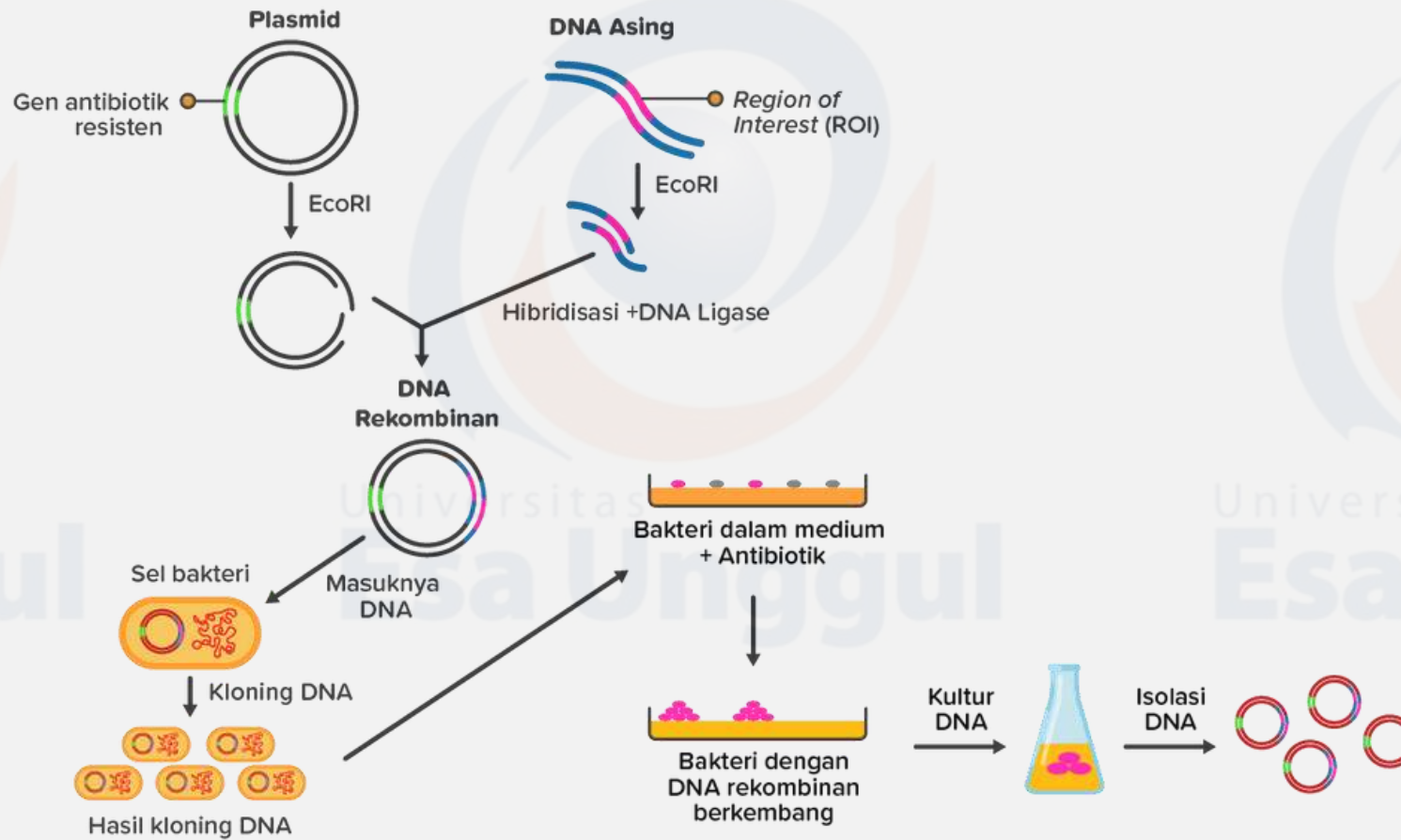
Subunit (purified antigen)

- Acellular pertussis (aP).
- *Haemophilus influenzae* type B (Hib).
- Pneumococcal (PCV-7, PCV-10, PCV-13)
- Hepatitis B (HepB)

Toxoid (inactivated toxins)

- Tetanus toxoid (TT),
- Diphtheria toxoid

rekayasa genetika



Perusahaan vaksin di Indonesia

-Paket Big 5-

FIN + MINOXIDIL TOPICAL - BIOTIN 10.000MCG - KETOMED SHAMPOO
DERMA ROLLER



1 BOTOL
FINMIX 60 ML



1 PCS
DERMA ROLLER



30/50 KAPS
BIOTIN



1 BOTOL
KETOMED SHAMPOO

-PAKET 1 BULAN-



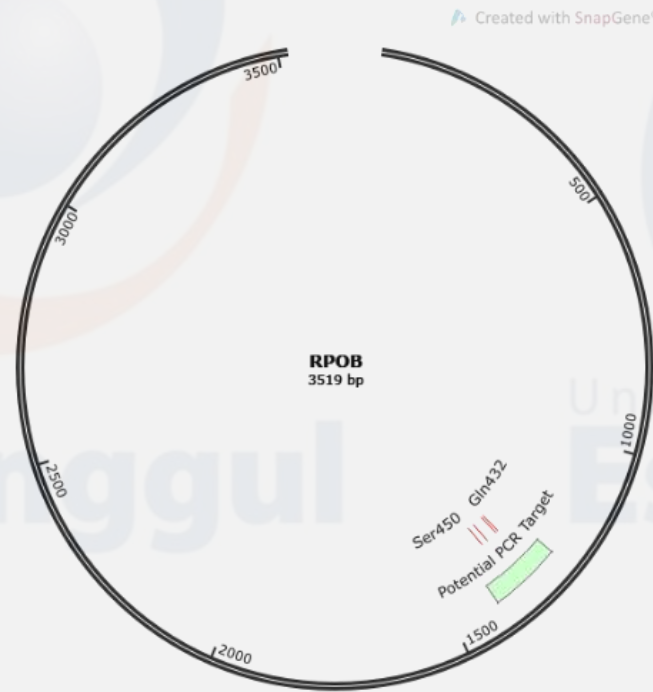
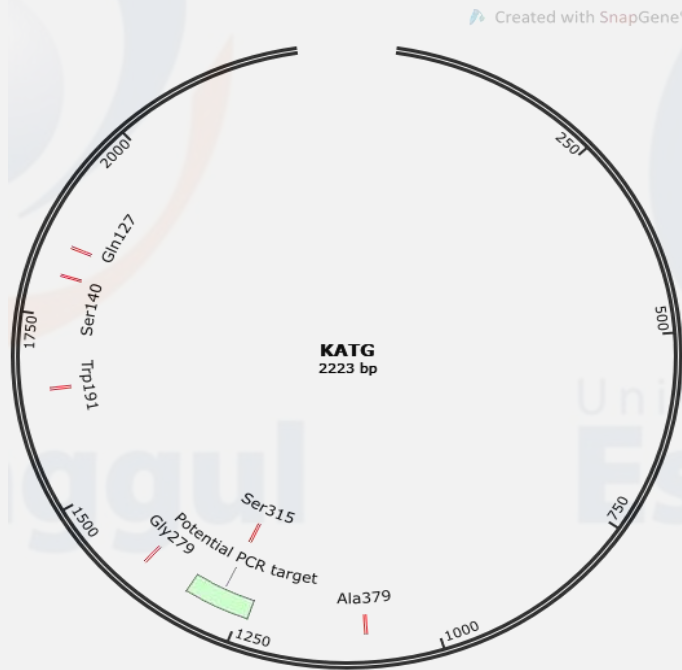
Diagnostik untuk deteksi penyakit infeksius

1. Hasil riset tim PS Bioteknologi kerjasama dengan BRIN dan PT Ecosains Hayati dalam pengembangan diagnostic penyakit infeksius memanfaatkan mikroba dan virus
2. Desain multiplex gen MDR-TB untuk deteksi diagnosis penyakit Tuberculosis yang mengalami drug resisten TB dengan menggunakan RT-PCR
3. Hasil literasi WGS dari Bandung, Jakarta dan Papua menunjukkan adanya mutasi yang paling dominan diderita MDR-TB pada gen *rpoB* dan gen *katG* pada codon 450 dan 135.

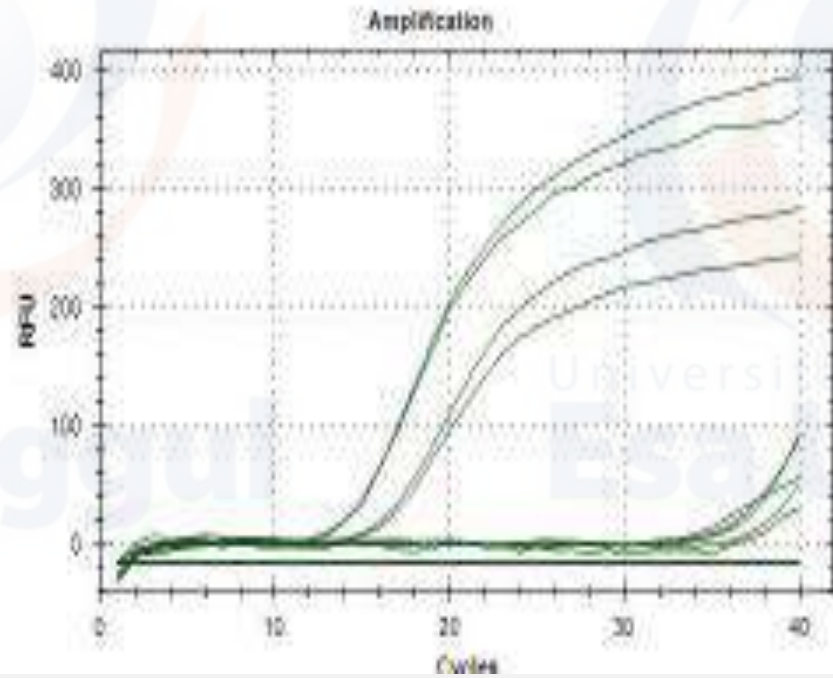


SNP Mutations of the katG gene	Number of samples	SNP mutation of the rpoB gene	Number of samples
Ser315Thr	42	Ser450Leu	34
Ser140Asn	2	His445Arg	4
Trp191Arg	2	His445Tyr	3
Gly279Asp	1	Gln432Leu	2
Gln 127Pro	1	Ser450Trp	2
Ser315Asn	1	His445Asp	2
Ala379Val	2	Asp435Tyr	3
Ser315Met	1	Asp435Val	2
		His445Cys	1
TOTAL	52*		53

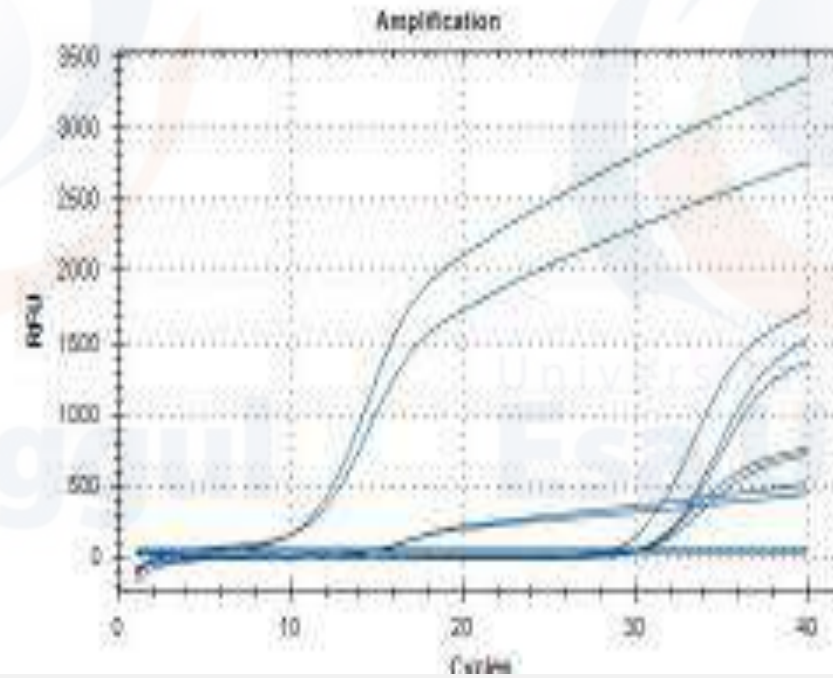
1. Hasil desain plasmid gen rpoB dan katG

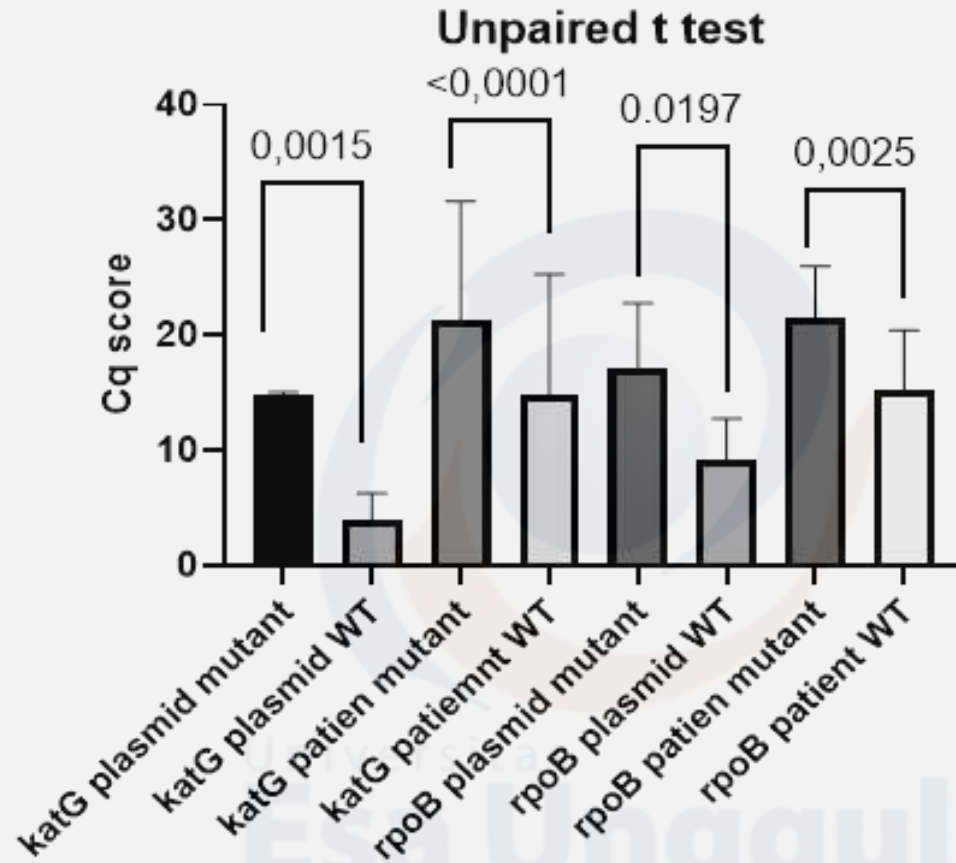


RPOB



KATG





1. Menunjukkan keberhasilan desain primer, primer dan probe untuk gen rpoB dan katG
2. Adanya perbedaan ekspresi Cq Antara sampel mutan dan sampel wild type menunjukkan bahwa desain sudah spesifik sehingga dapat digunakan sebagai deteksi MDR TB dan non MDR-TB



**Terima
Kasih**





Pertemuan ke 10 Mikroba dan Industri Pertanian

Dr Titta Novianti

Pendahuluan

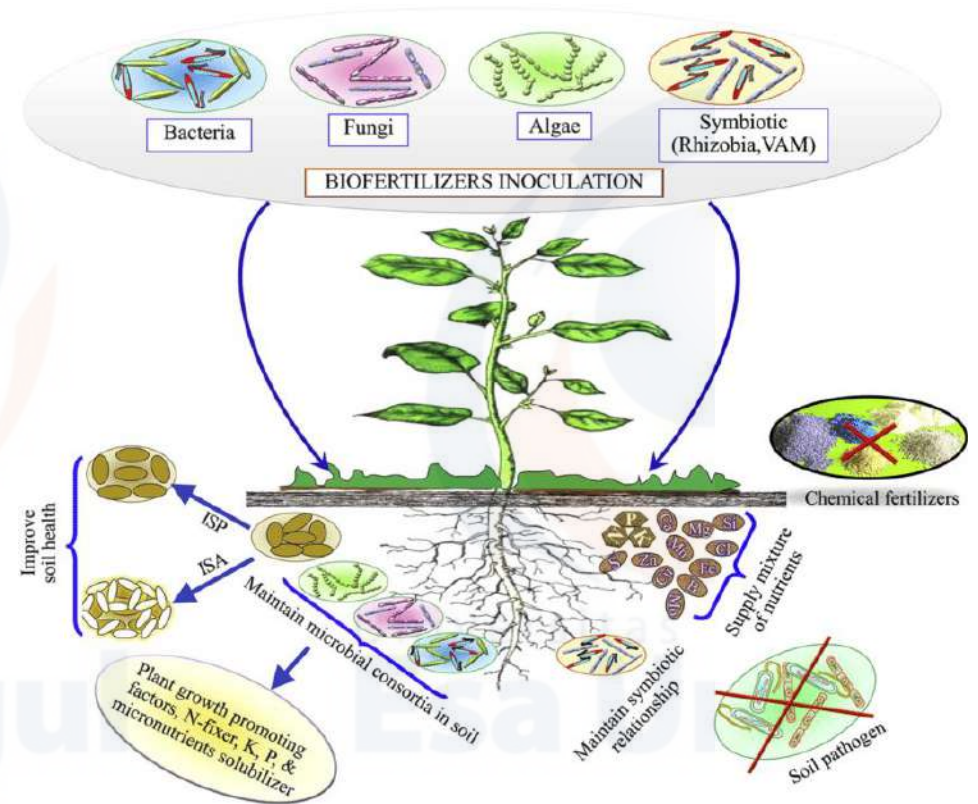


- Kondisi pertanian di Indonesia kian memprihatinkan
- Harga beras turun, modal sangat banyak sekali saat produksi, sehingga petani tidak lagi menggarap sawahnya akibat tekanan ekonomi, budaya dan kebijakan pemerintah
- harga Pupuk mahal dan kondisi tanah yang rusak akibat penggunaan pestisida kimia sementara ketika panen gabah dan hasil pertanian dihargai murah
- Nasib petani terpuruk karena penentuan harga pembelian sarana produksi pertanian serta harga jual hasil pertanian banyak ditentukan oleh perusahaan

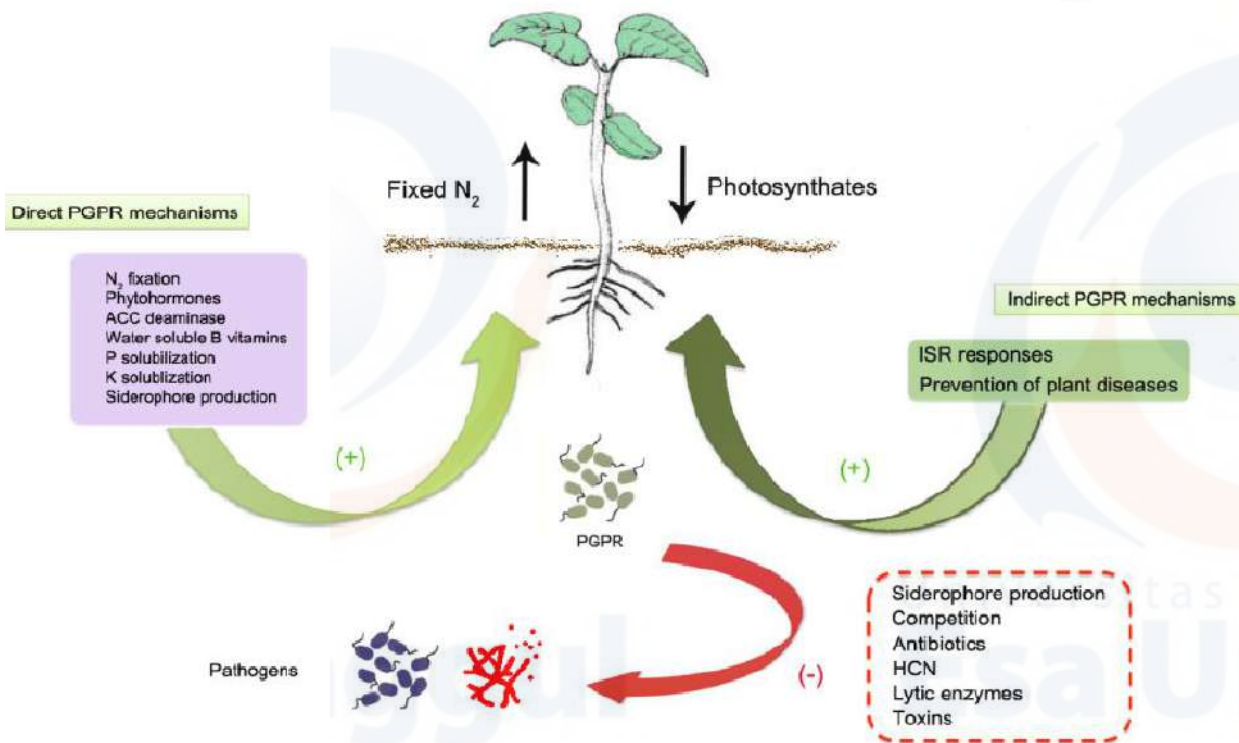
- Potensi sumberdaya alam disekitar lahan pertanian perlu dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk serta pestisida
- Dengan pemanfaatan mikroorganismenya contohnya seperti pemanfaatan biofertilizer dalam pertanian organik, sebagai bioinsektisida dan sebagai agen biocontrol
- Berbagai negara maju telah lama beralih dari pupuk kimia ke arah pupuk biologi sebagai hasil penerapan pertanian organik.



- Pertanian organik semakin berkembang dengan menggunakan biofertilizer atau pupuk hayati
- Beberapa mikroba tanah *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter* mikoriza perombak selulosa dan sebagai biofertilizer pada pertanian organik, membantu penyediaan hara pada tanaman, membantu dekomposisi bahan organik, mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.



Pengertian Biofertilizer

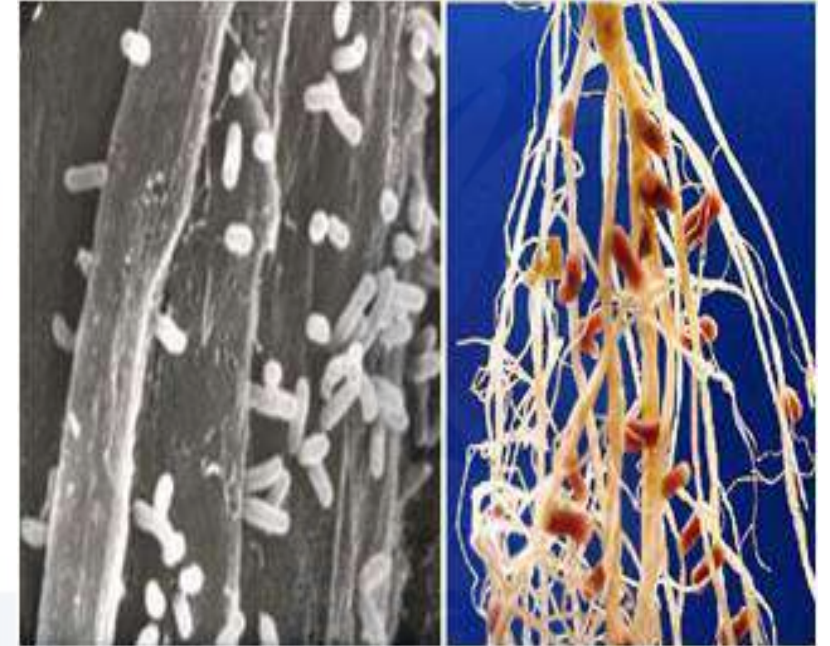


- Biofertilizer adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang memacu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara dan menstimulasi pertumbuhan tanaman
- Biofertilizer memanfaatkan limbah peternakan berupa urin ternak yang ditambahkan dengan mikroba fermentator (starter) sehingga tidak berbau dan memiliki kandungan hara, meliputi hormon dan antiinsektisida
- Starter berisi beberapa macam mikroba, di antaranya Azotobacter sp., Bacillus sp., Streptomyces sp., Aspergillus sp., Saccharomyces sp., dan Trichoderma sp
- Mikrobia ditambahkan ke dalam urin kemudian difermentasikan selama 48 jam

Klasifikasi Bakteri *Rhizobium leguminosarum*.

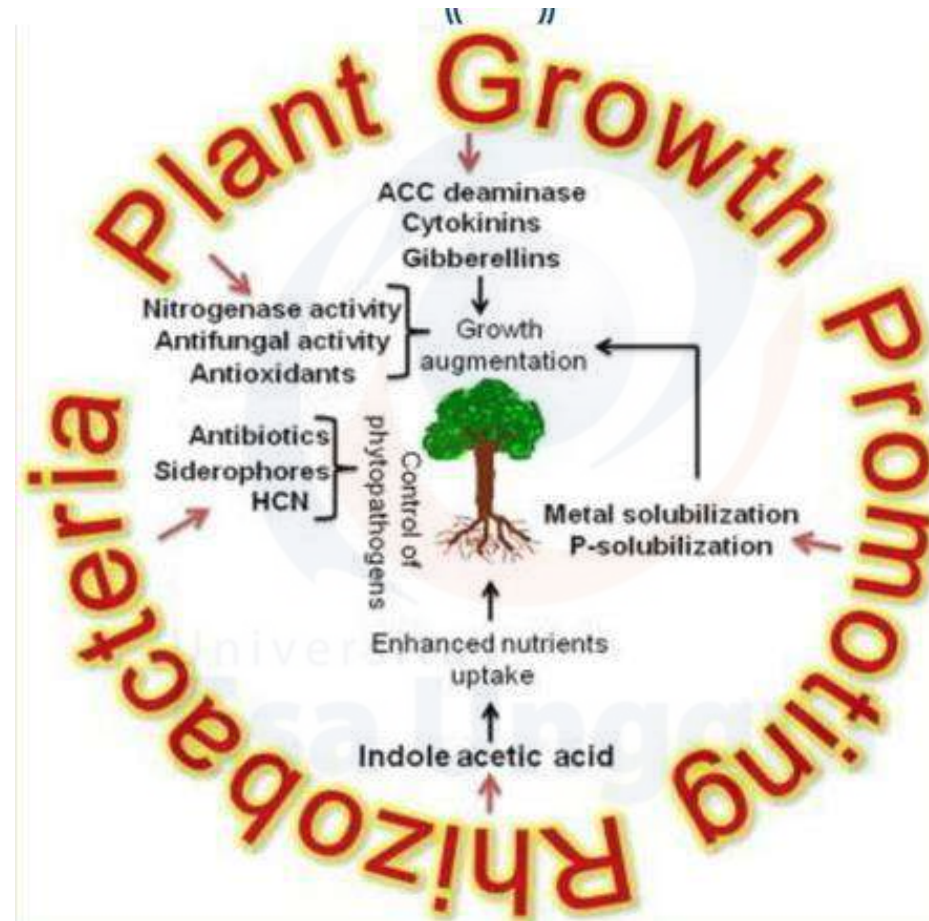
Klasifikasi ilmiah *Rhizobium leguminosarum*

- Kingdom : Monera
- Kelas : Psilopsida
- Ordo : Psilotales
- Family : Psilotaceae
- Genus : Rhizobium
- Species : Rhizobium leguminosarum



- Rhizobakteri adalah bakteri yang hidup bebas dan beberapa dari mereka hidup di dalam jaringan tanaman.
- Bakteri ini dapat digunakan pada bibit atau tanaman dan dapat melindungi, meningkatkan pertumbuhan tanaman atau mengurangi kerusakan karena serangan patogen.
- Beberapa kelompok bakteri yang banyak digunakan dalam pengujian PGPR antara lain *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Burkholderia*, *Bacillus* dan *Serratia*.

Peran Rhizobacteria pada pertumbuhan tanaman



- Rhizosfer merupakan habitat yang kaya nutrisi dan tempat hidup berbagai bakteri dan jamur yang masing-masing dapat bersifat netral, menguntungkan atau merugikan bagi tanaman.
- Beberapa dari organisme ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan mekanisme yang berbeda.

Misal :

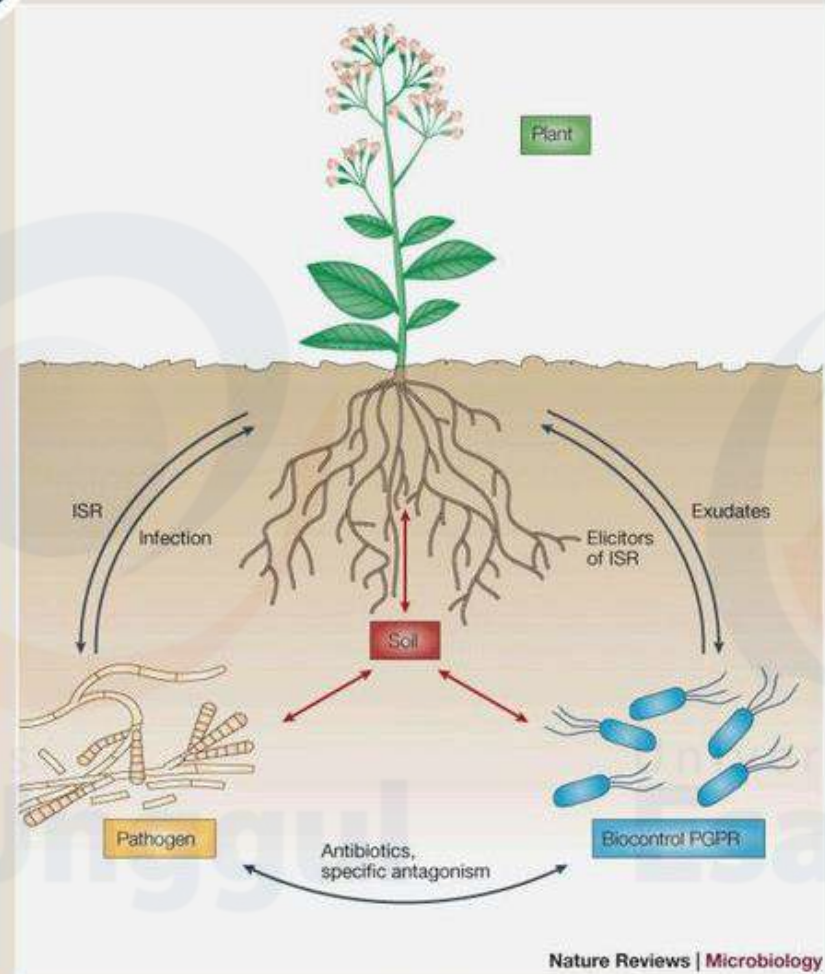
- *Pseudomonas fluorescent* dan *Trichoderma* merupakan mikroorganisme yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman dan melindungi tanaman dari infeksi patogen dengan mekanisme antagonis dan ketahanan terinduksi (ISR)

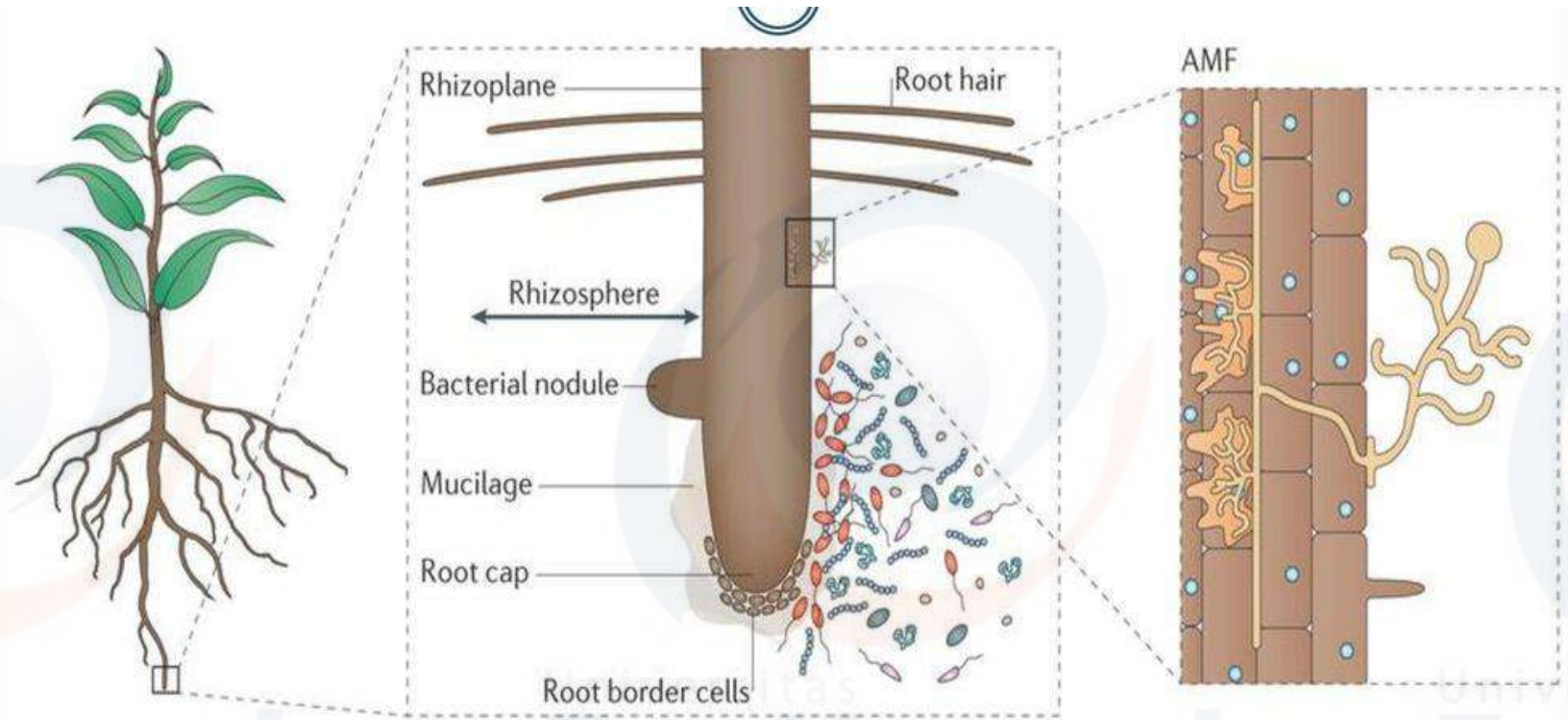
Rizosfer akan dikolonisasi oleh PGPR (*plant growth promoting rhizobacteria*) dan PGPF (*plant growth promoting fungi*).

- PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) adalah :

sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran (rhizosfer) tanaman.

- Bakteri itu hidupnya secara berkoloni menyelimuti akar tanaman.

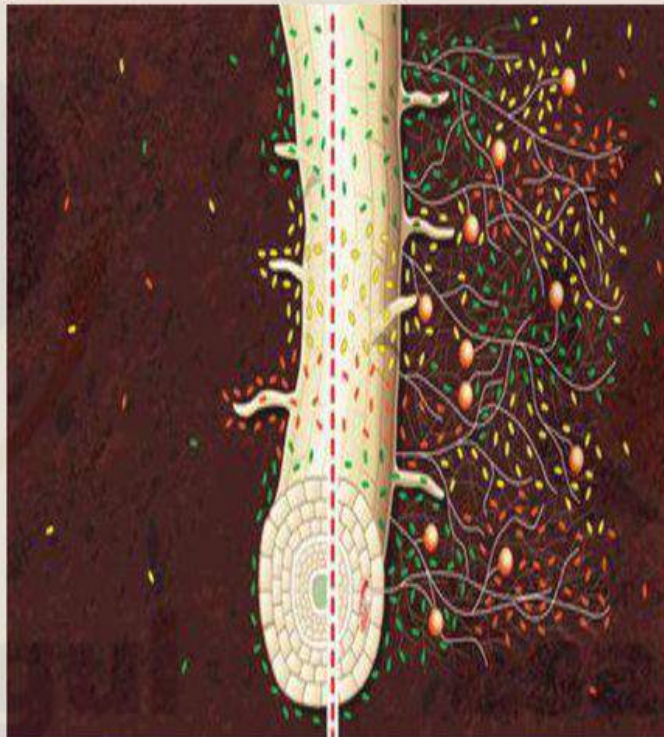




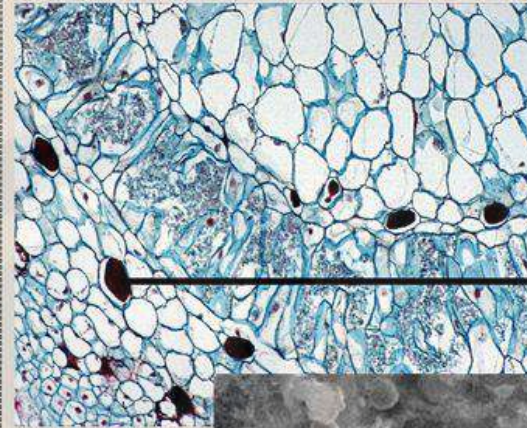
- Bagi tanaman keberadaan bakteri ini akan sangat baik.
- Bakteri akan memberi keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya.
- Rhizobakteria adalah kelompok bakteri yang menguntungkan yang agresif mengkolonisasi rizosfir

- PGPR sangat menguntungkan bagi tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung.
- **Pengaruh langsung :**
didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi fitohormon untuk memacu pertumbuhan.
- **Pengaruh tidak langsung:**
berkaitan dengan kemampuan menekan aktivitas patogen dengan menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit seperti antibiotik.

Akar dengan rhizobacteria (kanan) dan tanpa rhizobakteria (kiri)



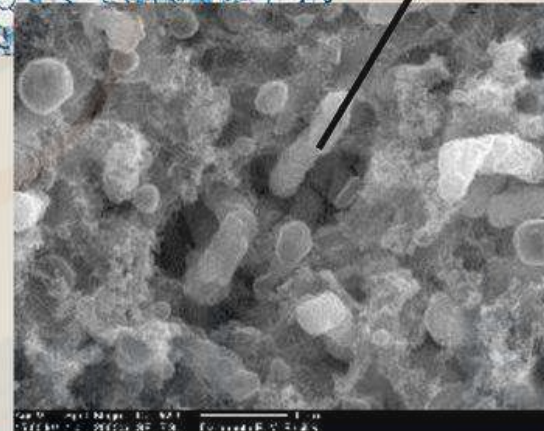
Rhizobakteria di dalam sel



Mikroskop cahaya

bakteri

Mikroskop elektron



PGPR sebagai pupuk biologis (*biofertilizer*)

- Pertanian organik semakin berkembang dengan sejalan dengan timbulnya kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan dan kebutuhan bahan makanan yang relatif lebih sehat.
- Dalam pertanian organik yang tidak menggunakan bahan kimia buatan seperti pupuk kimia buatan dan pestisida, biofertilizer atau pupuk hayati menjadi salah satu alternatif yang dapat dipertimbangkan.
- Biofertilizer fungsinya antara lain membantu penyediaan hara pada tanaman, mempermudah penyediaan hara bagi tanaman membantu dekomposisi bahan organik, menyediakan lingkungan rhizosfer sehingga pada akhirnya akan mendukung pertumbuhan dan produksi peningkatan tanaman.
- Contoh : *Rhizobium*, *Pseudomonas* sp. *Bacillus* sp. *Azospirillum*, dapat dimanfaatkan sebagai biofertilizer pada pertanian organik,

Contoh PGPR sebagai *biofertilizer*



PGPR	Plant	Conditions	Results of addition of bacteria to plants	Reference
<i>Pseudomonas</i> sp. PS1	Greengram (<i>Vigna radiate</i> (L.) wilczek)	Pots	Significantly increased plant dry weight, nodule numbers, total chlorophyll content, leghaemoglobin, root N, shoot N, root P, shoot P, seed yield and seed protein	[26-28]
<i>Bradyrhizobium</i> MRM6	Greengram (<i>Vigna radiate</i> (L.) wilczek) Soybean, Wheat	Pots	When herbicide tolerant <i>Rhizobium</i> strain MRP1 was used with herbicide, it increased the growth parameters at all tested concentrations of herbicides (quizalafop-p-ethyl and clodinafop)	[29,30]
<i>Pseudomonas</i> sp. <i>Paenibacillus</i> <i>polymyxa</i>	Pepper <i>Zea mays</i> L. (maize)	Fields Gnotobiotic conditions	Significantly increased soil enzyme activities, total productivity, and nutrient uptake. Significantly increased the biomass of plants and elicited induced systemic resistance against bacterial spot pathogen <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Vesicatoria</i> untreated plants.	[31] [32]
<i>Enterobacter</i> <i>sakazaki</i> 8MR5		Pots	Inoculation increased growth parameters	[33]

Bioindustri: Biofertilitizer



- satu kg tanah subur (perkebunan yang terawat dengan baik atau dari hutan yang lebat) dari kedalaman 10-15 cm dari permukaan tanah
- Tanah tersebut dicampur dengan satu kg daun bambu kering, 5 kg sekam padi dan 2 kg dedak padi, diaduk rata sambil menuangkan air secukupnya, sekitar 5 liter
- Masukkan campuran tersebut ke dalam wadah berdiameter 50 cm dengan ketinggian 30 cm. Buat lobang berdiameter 10 cm di tengah-tengah campuran
- Tutup campuran tersebut dan letakkan di tempat yang teduh selama satu bulan
- Aduk campuran tersebut 4 hari sekali dan membuat lobang ventilasi baru.
- Proses selesai setelah terbentuknya lapisan serat putih (mikroorganisma) di permukaan campuran

Tahap Peningkatan Jumlah Mikroorganisme

- Campuran kering mikroorganisme diaduk rata, kemudian diambil sebanyak 500 gram dan dimasukkan ke dalam jaring plastik
- Campur 15 liter molase (produk sampingan dari hasil pengolahan gula tebu) atau 15 kg gula merah cair ke dalam wadah berisi 75 liter air tanah atau sumur yang bersih
- Masukkan jaring plastik berisi campuran mikroorganisme tersebut ke dalam wadah
- Aduk merata secara searah.
- Tutup wadah dan biarkan selama satu bulan di tempat yang teduh.
- Indikator kesuksesan tahap ini adalah larutannya berbau harum, jika berbau busuk berarti prosesnya gagal



Proses Produksi Pupuk Hayati Organik

- Satu bagian larutan dimasukkan ke dalam wadah yang telah berisi 10 bagian air yang telah dicampur dengan satu bagian molase
- Aduk merata secara searah.
- Masukkan potongan/rajangkan daun-daun sayur-sayuran seperti daun singkong atau daun kangkung sebanyak sepertiga wadah, diaduk searah, kemudian ditutup
- Biarkan campuran tersebut selama 15 hari di tempat yang teduh



Cara Pengaplikasian



- Sekitar 100 ml cairan pupuk dimasukkan ke dalam 20 liter air untuk 40-50 tanaman
- Siram ke tanaman dan ke permukaan tanah tempat tanaman tumbuh (Gambar 17).
- Pengaplikasian dilakukan satu kali dalam satu minggu.
- Sebaiknya di awal penggarapan tanaman, diaplikasikan pupuk bokasi atau kompos sebagai pupuk dasar sekitar 500 gram/meter²

Perusahaan Biofertilizer

BIO KONVERSI

Manfaat dan Keunggulan Pupuk Hayati Biokonversi

1. Lebih efektif, karena cepat diserap tanaman
2. Memperbaiki struktur- menstimulasi unsur hara tanah - meningkatkan kesuburan tanah
3. Menyediakan nutrisi bagi tanah dan tanaman
4. Meningkatkan aktifitas mikroorganisme positif di dalam tanah
5. Merangsang pertumbuhan dan kualitas kinerja akar tanaman secara sempurna
6. Memacu pertumbuhan tanaman
7. Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama
8. Meningkatkan kuantitas hasil panen
9. Meningkatkan kualitas hasil panen
10. Aman terhadap lingkungan
11. Menghemat biaya pemupukan

RUDI SAMOSIR
HP 085261602621

Biokonversi
INDONESIA
www.biokonversi.com

PT Bio Konversi Indonesia
Bekasi - Indonesia

PT Bio Konversi Indonesia

Mengandung hormon pertumbuhan dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit

PT Bio Konversi Indonesia
Jl. H. Thamrin
Bekasi - Indonesia
021 91 901 373

PT Bio Konversi Indonesia
Jl. H. Thamrin
Bekasi - Indonesia
021 91 901 373



Liquid Organic Biofertilizer

Pupuk Organik Hayati Cair

LOB (Liquid Organic Biofertilizer) yang mengandung mikroba, fitohormon dan bakteri yang baik bagi tanah lahan pertanian, yang berfungsi untuk mengembalikan unsur hara tanah dan menyuburkan tanaman serta menyehatkannya agar lebih tahan terhadap hama, penyakit dan kondisi cuaca ekstrim. LOB juga membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia sehingga menjadikan pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan. Produk LOB ini tersedia dalam 3 pilihan ukuran yaitu kemasan jerigen 1 liter, 2 liter dan 5 liter.

SKU: Product

Categories: Fertilizer, Fertilizer1





Manfaat eco-enzyme



PUKUP ALAMI UNTUK TANAMAN

Untuk Alam



HERBISIDA PESTISIDA ALAMAT

Untuk kesehatan



Menjernihkan sungai/ kolam



Pembersih rumah

Testimoni
 **Luh Sudarsini
 Ibu saya anak ini menderita penyakit
 demam yang paling sering diuap
 sakit kepala yang luar biasa
 Setelah diinfuskan terungkap manfaat EE
 Luh Sudarsini mencoba menggunakan
 menghilangkan sakit kepala saya dengan
 meminum tanpa samaran ditempatkan
 jasanya dan secara perlahan-lahan dia
 di bagian kepala yang sakit
 Berkah Kasih, Sangang Bhagawan 5
 Bunda, EE dapat mengurangi
 kepalanya. Setelah digunak-
 sekali kepalanya sudah



FILTER UDARA



Untuk memandikan hewan peliharaan



Dr. Titta Novianti, M.Biomed, Seprianto, M.Si., Rini Hidayati, SE., MM.

Kegiatan Pengabdian ini dibiayai oleh Kemendikbudristek tahun 2023 dalam skema hibah Abdimas

Masyarakat RW 11 Kelurahan Pamulang Timur Tangerang Selatan berhasil membuat larutan eco-enzym dari sisa sayuran atau buah-buahan dengan teknologi fermentasi selama 3 bulan menggunakan gula merah.



Warga mendapatkan pelatihan dan pendampingan selama proses pembuatan eco-enzyme selama 3 bulan hingga produk siap panen. Pembuatan dimulai pada bulan Juli 2023 dan siap panen pada bulan September 2023.



Masyarakat juga dilatih strategi pemasaran produk menggunakan media online, strategi pembuatan iklan, penghitungan harga pokok dan harga jual, serta pembuatan



Warga mendapatkan pelatihan dan pendampingan selama proses pembuatan eco-enzyme selama 3 bulan hingga produk siap panen. Pembuatan dimulai pada bulan Juli 2023 dan siap panen pada bulan September 2023.



Hilirisasi produk eco-enzyme dikemas sesuai dengan kegunaan dan khasiatnya yaitu pembersih lantai, pembersih piring, desinfektans, biofertilizer, serta berbagai manfaat lainnya, karena mengandung berbagai enzyme hasil fermentasi bakteri asam laktat. Hasil produk dikemas dalam botol yang digunakan dan siap dipasarkan

Hasil abdimas: hilirisasi produk eco enzym







Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

Sesi Ke 11

Industri Enzim

Kemampuan Akhir

- Menjelaskan karakteristik enzim.
- Menyebutkan mikroba penghasil enzim.
- Menjelaskan teknologi untuk produksi enzim.

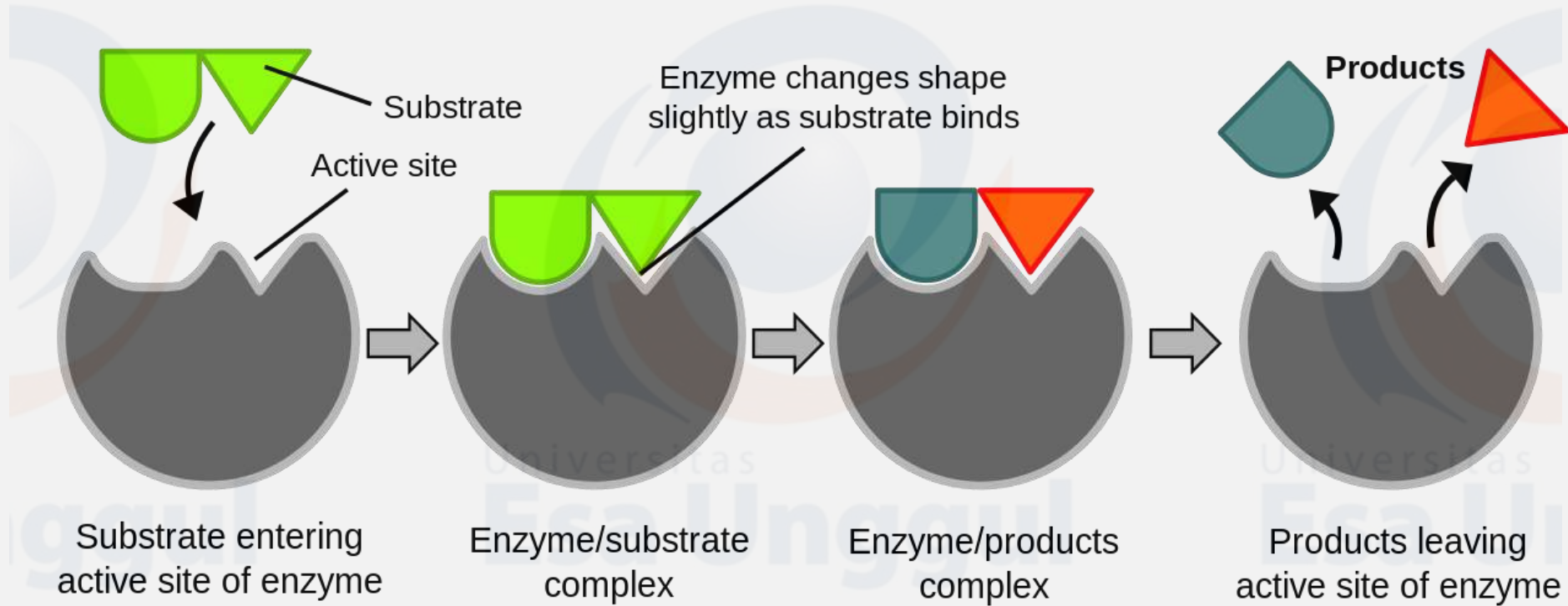


Enzim

- Protein yang terdapat pada sel hidup dan berperan dalam fungsi fisiologis sel.
- Memiliki sifat katalis → membantu perubahan kimiawi dari suatu substrat.
- Dapat diisolasi dari sel yang memproduksinya.
- Dapat melaksanakan aktivitas katalitik tanpa mengubah strukturnya.
- Kofaktor terlibat dalam reaksi dimana molekul dioksidasi, reduksi, dipecah ataupun digabung



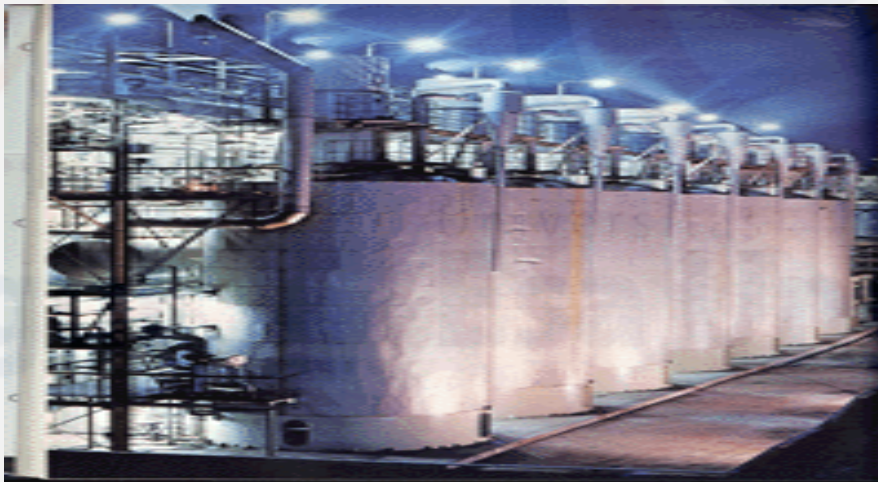
Daerah Aktif (*active site*) enzim



Sumber : <https://en.wikibooks.org>

Industri Enzim

- Teknik yang melibatkan penggunaan organisme hidup atau produknya untuk membuat atau memodifikasi produk Enzim untuk tujuan komersial.



Industri



Kelebihan Penggunaan Enzim dalam Industri

- Kualitas produk yang baik.
- Produk sampingan yang sedikit.
- Tidak menghasilkan limbah.
- Proses pemurnian produk yang mudah.
- Dapat menggunakan mikroba untuk menghasilkan enzim yang diperlukan.



Industri	Enzim	Fungsi
Susu	Proteinase	koagulasi susu Pematangan keju
	Lipase	Pematangan keju yang lebih cepat Pemberian aroma keju
Minuman	Pektinase	depektinisasi
	α -amylase	hidrolisis pati
	Limoninase	Menghilangkan rasa pahit
Kertas	Xylanase	proses pemutihan
	Laccase	Pemutihan non klorin
	Protease	Penghilangan biofilm
Makanan hewan	Fitase	Hidrolisis asam fitat
	β -glukanase	Membantu proses digesti
	Xylanase	Peningkatan digesti pati
Polimer	Lipase	Polikondensasi
	Tyrosinase	Polimerisasi lignin dan kitosan
Deterjen	Selulase	Mempercerah warna
	Cutinase	penghilangan triasiliserida

Penggunaan Enzim dalam Industri

(Sumber : Singh et al, 2016)



Kelebihan Penggunaan Mikroba dalam

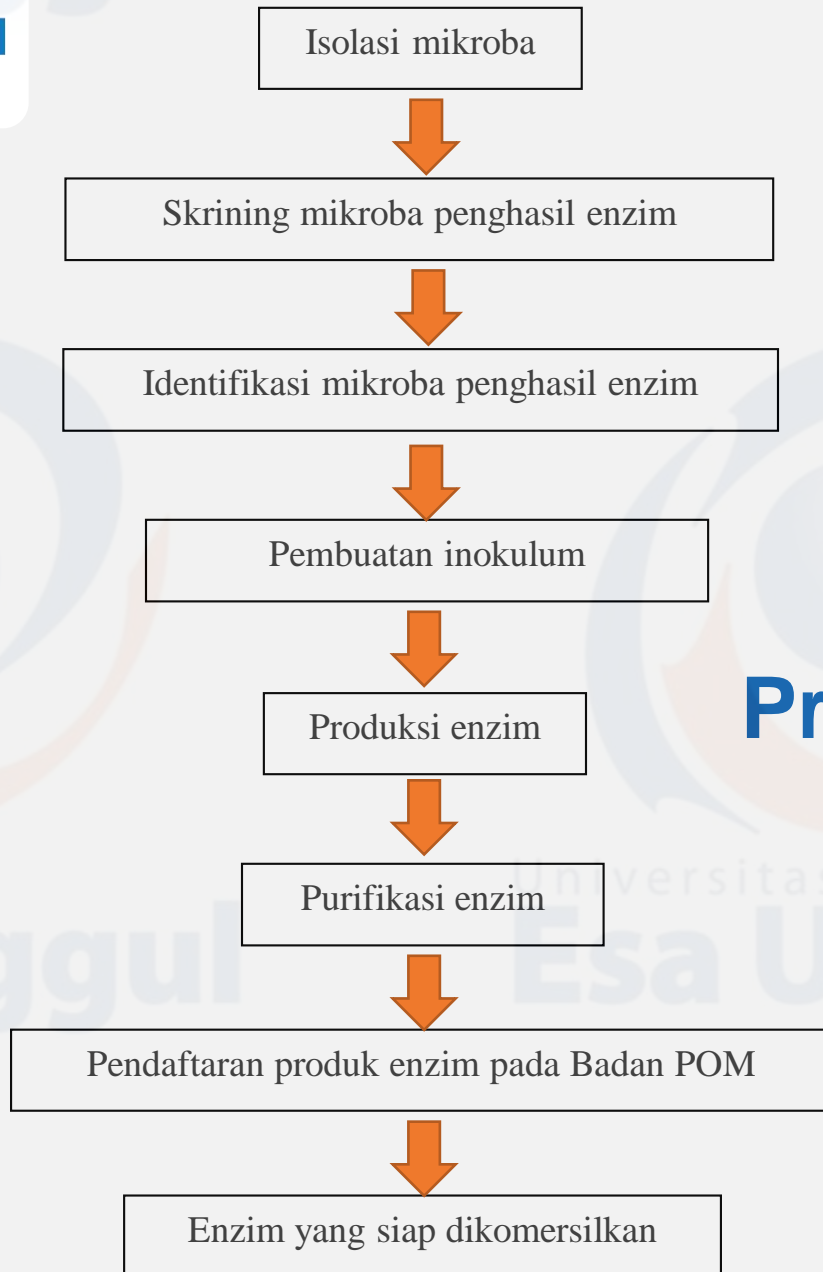
1. Enzim dihasilkan dalam jumlah banyak dengan kualitas yang baik.
2. Proses purifikasi dan ekstraksi yang lebih mudah.
3. Waktu yang dibutuhkan lebih cepat.
4. Tidak memerlukan tempat yang luas untuk proses kulturnya.
5. Dapat dilakukan rekayasa genetika untuk peningkatan kualitas enzim.



Mikroba Penghasil Enzim

Jenis Mikroba	Enzim	Spesies mikroba
Bakteri	Protease	<i>Bacillus subtilis</i>
	Amylase	<i>Bacillus subtilis</i>
Yeast	Lactase	<i>Saccharomyces fragilis</i>
Jamur/kapang	Protease	<i>Aspergillus niger</i>
	Glucose Oxidase	<i>Penicillium notatum</i>

(Sumber : Vittaladevaram, 2017)



Proses Produksi Enzim

(sumber: Niyonzima, 2019)

Isolasi Mikroba



Mikroba dan tempat isolasinya

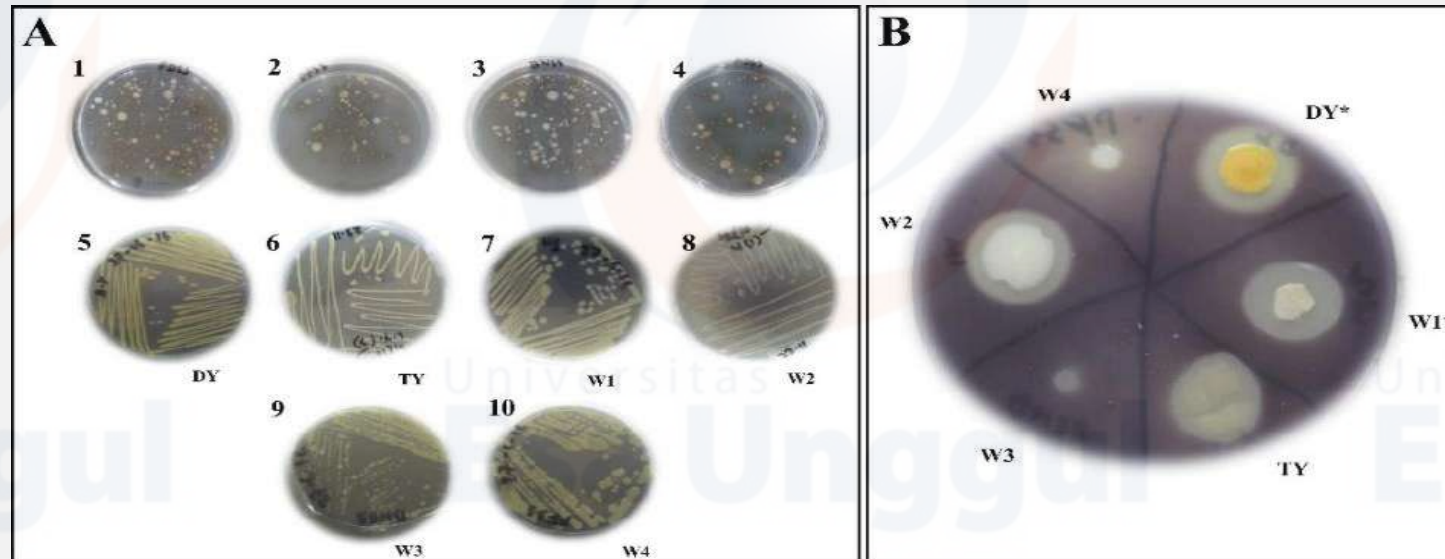
Enzim	Mikroba Penghasil	Asal mikroba
Lipase	<i>Aspergillus niger</i>	tanah
	<i>Bacillus smithii</i>	dasar laut
Protease	<i>Aspergillus versicolor</i>	tanah pertanian
Amylase	<i>Bacillus cereus</i>	tanah
	<i>Streptomyces sp.</i>	dasar laut
Cellulase	<i>Bacillus megaterium</i>	tanah
Laccase	<i>Scytalidium lignicola</i>	tanah
	<i>Stereum ostrea</i>	kayu

(sumber : Niyonzima, 2019)



Skrining Mikroba Penghasil Enzim

- Melihat pembentukan zona bening di sekitar kultur mikroba



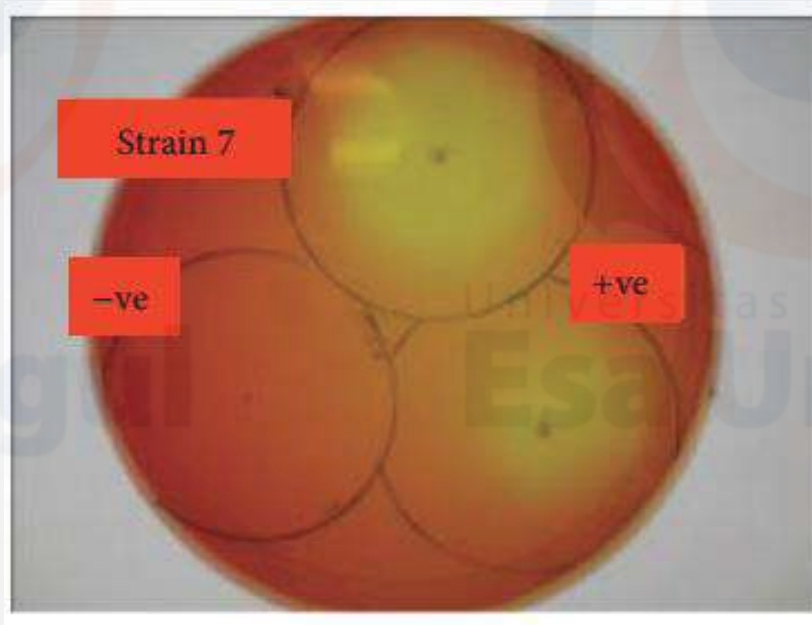
(Sumber: Hassan et al, 2017)

A. Sepuluh isolat kandidat mikroba penghasil enzim

B. Enam isolat diantaranya menghasilkan zona bening

Skrining mikroba penghasil enzim

- Perubahan warna pada medium *oil-phenol red agar plate*



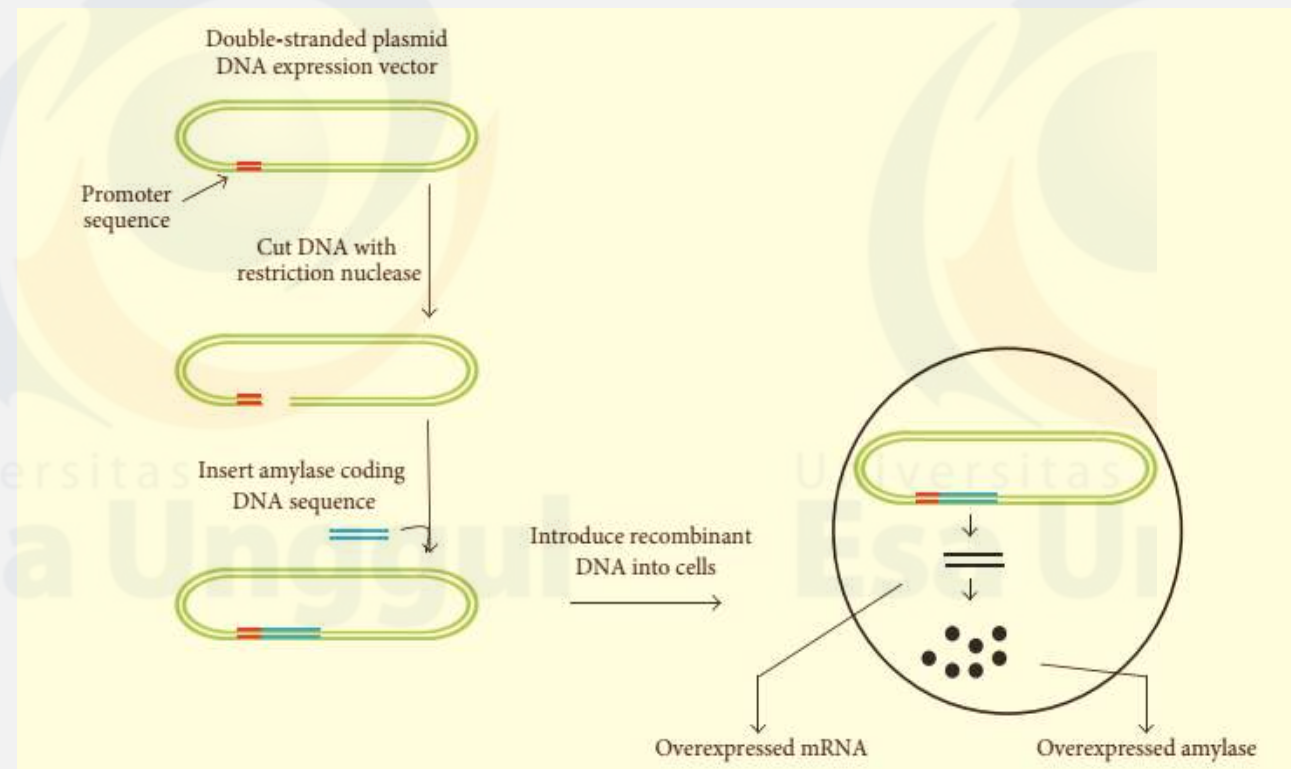
(Sumber: Lee et al, 2015)

Nampak adanya perubahan warna di sekitar isolat strain 7 menandakan bahwa strain tersebut menghasilkan enzim yang diperlukan. (+ ve = kontrol positif, -ve = kontrol negatif)



Peningkatan kemampuan mikroba untuk produksi enzim

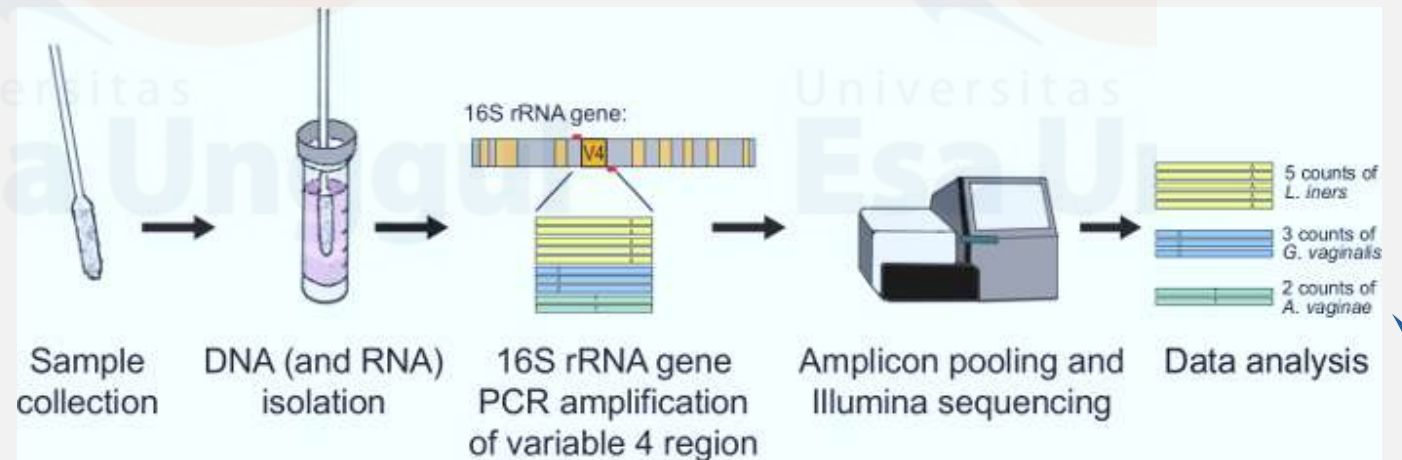
- o Teknik Rekayasa Genetika



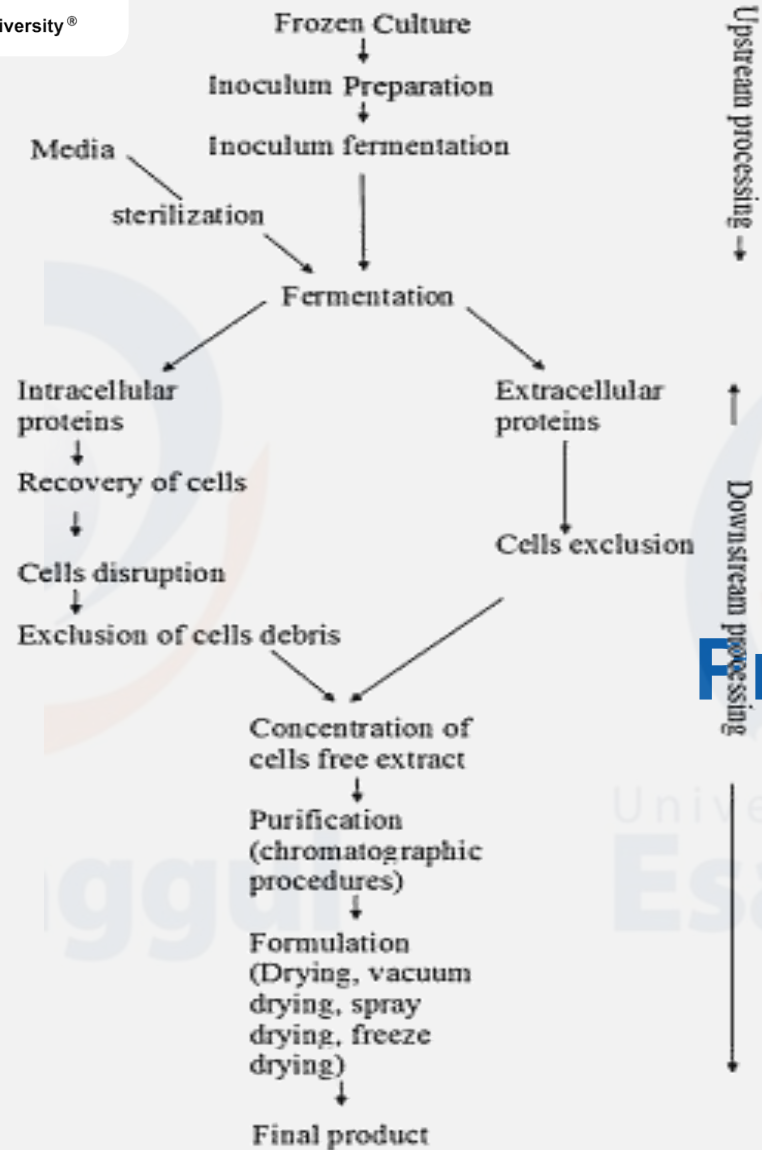
(Sumber: Gopinath, 2017)

Identifikasi mikroba penghasil enzim

- Morfologi mikroba
 - a. Bakteri → Bergey's Manual Determinative of Bacteriology.
 - b. Jamur → taksonomi
- Sekuensing 16S rRNA atau 18S rRNA



(sumber: Anahtar et al, 2016)



Produksi Enzim

(sumber : Singh et al, 2016)

Nutrisi untuk pertumbuhan mikroba

- Terdapat sumber nutrisi yang murah dan ramah lingkungan.

Substrat	Enzim yang dihasilkan	Mikroba
Molase	Invertase alami	<i>Aspergillus sp.</i>
Kulit jeruk yang ditambahkan molase	Invertase	<i>Aspergillus sojae</i> JU12
Limbah dapur/bahan masakan	Amylase	<i>Chryseobacterium sp.</i> <i>Bacillus sp.</i>
Dedak padi	Phytase	<i>Bacillus lehensis</i> MLB2
dedak padi dan dedak gandum	Laccase	<i>Stereum ostrea</i>
serbuk gergaji	Cellulase	<i>Penicillium sp.</i>
Tangkai daun teh	Tannase	<i>Aspergillus tubingensis</i> CICC 2651

(sumber : Niyonzima, 2019)

Waktu Fermentasi

Mikroorganisme	Enzim yang Dihasilkan	Waktu Fermentasi
Bakteri		
<i>Bacillus cereus</i>	Pullulanase	48 jam
<i>Bacillus megaterium</i>	Keratinase	72 jam
<i>Bacillus sp.</i>	Amylase	48 jam
Jamur		
<i>Aspergillus niger</i>	Pectinase	7 hari
<i>Aspergillus awamori</i>	Cellulase	7 hari
<i>Aspergillus terreus</i>	Protease	5 hari

(sumber : Niyonzima, 2019)



Volume inokulum

Mikroorganisme	Enzim yang Dihasilkan	Volume inokulum (%)
Bakteri		
<i>Bacillus cereus</i>	Pullulanase	belum teridentifikasi
<i>Bacillus cereus GA6</i>	Amylase	1
<i>Bacillus Flexus XJU-1</i>	Lipase	2
<i>Bacillus licheniformis KBDL4</i>	Protease	3
<i>Bacillus megaterium</i>	Keratinase	belum teridentifikasi
<i>Bacillus sp.</i>	Amylase	2
Jamur		
<i>Aspergillus niger</i>	Pectinase	belum teridentifikasi
<i>Aspergillus awamori</i>	Cellulase	belum teridentifikasi
<i>Aspergillus terreus gr.</i>	Protease	2
<i>Stereum ostrea</i>	Laccase	belum teridentifikasi

Proses Agitasi

Mikroorganisme	Enzim yang Dihasilkan	Kecepatan Agitasi (rpm)
Bakteri		
<i>Bacillus cereus</i>	Pullulanase	200
<i>Bacillus cereus GA6</i>	Amylase	120
<i>Bacillus Flexus XJU-1</i>	Lipase	100
<i>Bacillus licheniformis KBDL4</i>	Protease	200
<i>Bacillus megaterium</i>	Keratinase	belum teridentifikasi
<i>Bacillus sp.</i>	Amylase	120
Jamur		
<i>Aspergillus niger</i>	Pectinase	150
<i>Aspergillus awamori</i>	Cellulase	belum teridentifikasi
<i>Aspergillus terreus gr.</i>	Protease	belum teridentifikasi
<i>Stereum ostrea</i>	Laccase	180

**Terima
Kasih**





Mikrobiota dalam bioindustri kesehatan



Dr. Titta Novianti, M.Biomed

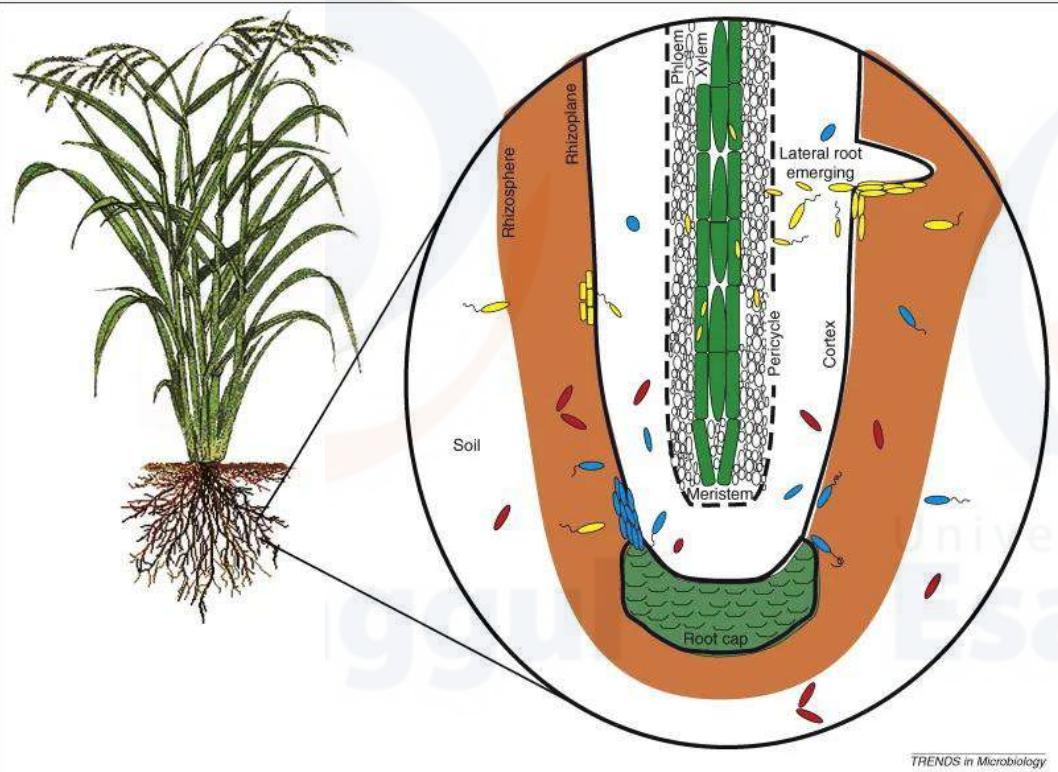
Universitas
Esa U



1. Pertama kali mikroba digunakan dalam kesehatan adalah Penicillium sebagai antibiotic
2. Mikroorganisme endofit pada tanaman banyak menghasilkan senyawa bioaktif dan berperan sebagai **antibiotik, antifungi, antikanker, antioksidan, antivirus, antidiabetes, serta bahan immunosupresif.**
3. Mikroba yang berperan pada produk: hormone sintetik dan vaksin



Mikroba endofit



1. Mikroba endofit adalah salah satu sumber senyawa bioaktif
2. Senyawa antimikroba tidak hanya dapat dihasilkan oleh tumbuhan maupun hewan, akan tetapi dapat juga berasal dari mikroba
3. Bakteri endofit hidup di dalam jaringan vascular tumbuhan tanpa menyebabkan efek negative
4. Mikroba endofit memiliki aktivitas biologi yang tinggi untuk pengembangan senyawa aktif pada tanaman tidak harus mengeksploitasi tanaman tetapi cukup mengembangkan mikroba endofit tersebut

MIKROBA ENDOFIT

Kerangka Konsep

produk hayati terutama tumbuhan obat telah digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat dunia baik di negara berkembang maupun negara maju

WHO memperkirakan bahwa 90% penduduk Negara berkembang masih mengadakan pemeliharaan kesehatan pada pengobatan tradisional

85% pengobatan tradisional dalam praktiknya menggunakan atau melibatkan tumbuhan (Gana S et al. 2010)

Kemampuan mikroba endofit memproduksi senyawa metabolit sekunder sesuai dengan tanaman inangnya merupakan peluang yang besar dan dapat diadatkan sebagai cara alternatif untuk memproduksi senyawa bioaktif berkehasrat (Srinibet & Daisy 2008)

Mikroba endofit dapat diisolasi dari jaringan tanaman dan ditumbuhkan pada medium fermentasi tertentu (Syamalina, 2008)

Up: aktivitas antibakteri



Definisi Jamur Endofit

1. Mikroba endofit adalah mikroba yang hidup di dalam jaringan tanaman pada periode tertentu dan mampu hidup dengan membentuk koloni dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan inangnya.
2. Endofit dilaporkan pertama kali pada tahun **1904 oleh Darnel dkk.**
3. **Tan dan Zou,(2009)** menyatakan bahwa mikroba endofit adalah mikroba yang hidup membentuk koloni di dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan tanaman inangnya. Setiap tanaman tingkat tinggi dapat mengandung beberapa mikroba endofit yang menghasilkan metabolit sekunder sebagai akibat koevolusi atau terjadi transfer genetik (*genetic recombination*) dari tanaman inangnya ke mikroba endofit.
4. Jamur endofit mempunyai arti ekonomis karena merupakan sumber yang kaya untuk mendapatkan bahan bioaktif dan senyawa bermanfaat.
5. Setiap tanaman tingkat tinggi dapat mengandung beberapa jamur endofit yang mampu menghasilkan metabolit sekunder yang diduga sebagai akibat koevolusi atau transfer genetik (*genetic recombination*) dari tanaman inangnya ke dalam mikroba endofit .



Metabolit Endofit

1. Dari sekitar 270.000 jenis tanaman yang tersebar di planet ini , masing-masing tanaman mengandung satu atau lebih mikroba endofit yang terdiri dari bakteri dan jamur. **Hawksworth dan Rossman (20015)** memperkirakan terdapat sekitar 1 juta spesies jamur, 100.000 diantaranya jenisnya telah dikenal.
2. Tingkat produksi obat herbal khususnya, saat ini masih sangat terbatas karena sebagian besar bahan baku masih diambil dari tanaman aslinya. Dikhawatirkan sumberdaya hayati ini suatu saat musnah disebabkan kendala dalam budidayanya dan peningkatan produksi yang sejalan dengan meningkatnya permintaan akibat berkembangnya populasi. Bahkan disinyalir bahan obat herbal yang diproduksi dan diedarkan di Indonesia saat ini sebagian besar bahan bakunya sudah mulai diimpor dari negara lain.
3. Sebagai contoh aspirin, analgesik yang saat ini paling dikenal adalah hasil isolasi dari tanaman *Salix* dan *Spiraea*, demikian pula paclitaxel dan vinblastine merupakan obat antikanker yang sangat potensial juga diisolasi dari tanaman.
4. Demikian pula metabolit sekunder yang diproduksi oleh mikroba endofit tersebut telah berhasil diisolasi dan dimurnikan serta telah dielusidasi struktur molekulnya.
5. Banyak dari senyawa yang telah diekstrak dari jamur endofit ini bersifat bioaktif, meliputi alkaloid, steroid, terpenoid, peptida, poliketon, flavonoid dan fenol.

Jenis tanaman endofit

1. Tanaman inang dan mikroba endofit Pemanfaatan mikroba endofit sebagai sumber metabolit sekunder berkhasiat perlu didasari pada pemilihan tumbuhan inang yang tepat untuk diisolasi endofitnya.
2. Endofit yang berasal dari daerah dengan biodiversitas tinggi memiliki potensi menghasilkan keanekaragaman kimiawi yang juga tinggi dan mempunyai prospek ekonomi dimasa depan [10]. Tidak hanya tanaman yang berasal dari lingkungan dengan biotipe khusus yang menjadi sumber endofit novel dan novel metabolit sekunder tetapi juga dari lingkungan yang ekstrem.
3. Strobel dan Daisy, 2003 mengemukakan beberapa strategi pemilihan tanaman inang untuk diisolasi endofitnya dan kaitannya dengan produk bahan alam yang dihasilkan diantaranya adalah :
 - (a). Tanaman yang berasal dari lingkungan yang unik, khususnya dengan kondisi biologis yang tidak umum/ekstrem, kemungkinan menghasilkan senyawa novel yang digunakannya untuk bertahan hidup.
 - (b). Tanaman yang memiliki sejarah etnobotani (digunakan oleh penduduk lokal untuk pengobatan). Pemilihan tanaman dapat dilakukan langsung dengan bantuan penduduk lokal disekitar daerah tempat hidup tanaman tersebut atau didasarkan catatan-catatan pengobatan yang telah ada.
 - (c). Tanaman endemik, atau yang hanya hidup di wilayah tertentu atau pada waktu tertentu.
 - (d). Tanaman yang tumbuh Jamur Endofit, Biodiversitas,

Endofit (Potensi Dan Prospek Penggunaannya Sebagai Sumber Bahan Obat Baru J. Trop. Pharm. Chem. 2011. Vol 1. No. 3).

Tabel I. Produk alami dari mikroba endofit

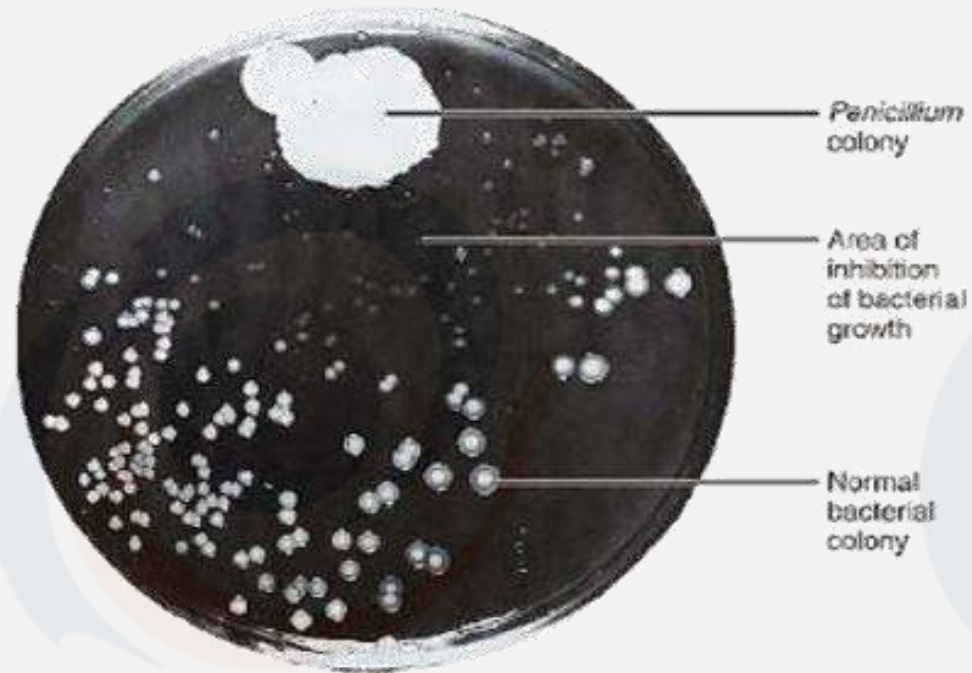
Jenis mikroba	Tanaman inang (family) bagian tanaman atau jaringan	Kondisi kultur	Produk alami	Aktifitas biologi
<i>Acremonium zeae</i> (NRRL 13540) (mitosporic Hypocreales)	<i>Zea mays</i> L. (maize) (Poaceae); biji	Semua bagian biji dalam H ₂ O; 25°C; 30 hari	pyrrocidine A pyrrocidine B	antibakteri; antijamur
<i>Acremonium</i> spp.	<i>Taxus baccata</i> L.		leucinostatin A	anti-oomycetes dan antikanker (melanoma G361, HT-144, <i>Leukaemia cell lines</i> HSB-2, K-562)
<i>Aspergillus clavatus</i> strain H-037 (Trichocomaceae)	<i>Taxus mairei</i> (Lemee & Lev.) dan <i>Torreya grandis</i> Arn. (Taxaceae); kulit batang	PDA; ; 25°C ; 7 hari	brefeldin A	antijamur; antiviral; antikanker; Manajemen rumput
<i>Aspergillus fumigatus</i> CY018 (Trichocomaceae)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (Poaceae); daun	Medium millet (padat); 28°C; 35 hari	asperfumoid asperfumin monometilsulokrin fumigaklavin C fumitremorgin C physcion ergosterol helvolic acid 5α, 8α-epidioksi-ergosterol cyclo(A la-Leu) cyclo(A la-Ile)	antifungi; mikotoksin antifungi; mikotoksin
<i>Aspergillus niger</i> IFB-E003 (Trichocomaceae)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (Poaceae); daun	Medium millet-bran (padat) 28°C; 35 hari	rubrofusarin B Fonsecinone A aurasperon A asperpyron B	sitotoksik oksidasi ksantin inhibitor sitotoksik oksidasi ksantin inhibitor
<i>Aspergillus parasiticus</i> RDWDI-2 (Trichocomaceae)	<i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl. (Taxodiaceae); Kulit batang	<i>DIFCO mycological broth</i> ;19 hari; ekstrak <i>mycelia</i>	sequoiaton C sequoiaton D sequoiaton E sequoiaton F	toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang
		<i>DIFCO mycological broth</i> ;21 hari; ekstrak <i>mycelia</i>	sequoiamonanascin A sequoiamonanascin B sequoiamonanascin C sequoiamonanascin D	toksik terhadap larva udang, sitotoksik toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang toksik terhadap larva udang
<i>Aspergillus</i> sp. (strain#CY725) (Trichocomaceae)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (Poaceae); daun	PDB; 28°C; 4 hari	Monometilsulokrin helvolic acid ergosterol 5α, 8α-epidioksi-ergosterol	antibakteri; eosinofil inhibitor antibakteri



Tabel 1. Produk alami dari mikroba endofit (lanjutan)

Jenis mikroba	Tanaman inang (family) bagian tanaman atau jaringan	Kondisi kultur	Produk alami	Aktifitas biologi
<i>Cryptosporangium guercisae</i>	<i>Triptererygium wilfordii</i> Hook.f.		cryptocin cryptocandin	antimikotik (Pyricularia oryzae dan jamur patogenik terhadap tanaman lainnya) Antimikotik (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Botrytis cinerea</i>) aktif terhadap jamur patogen pada manusia (<i>Candida albicans</i> , <i>Trichophyton</i> spp.)
<i>Diaporthe</i> sp. strain CR 146 (Valsaceae)	<i>Forsydia speciosa</i> G. Meyer (Aporcynaceae); batang	PDH	cytoagarox A cytoagarox B cytoagarox C cytoagarox D cytoagarox E	antijamur, sitotoksik antibakteri
<i>Diplodia mutila</i>	<i>Quercus suber</i> L. (cork oak)		diplogyrene	Fitotoksik
<i>Dovonirella</i> sp. strain HTF3 (Botryosphaeriaceae)	<i>Agaveas corniculatum</i> Gaertner. (Myrsinaceae) (Mangrove); batang	PDH; 25 °C; 7 hari	cytoagarox B dothiocelin A dothiocelin B dothiocelin C dothiocelin D	antijamur, sitotoksik sitotoksik sitotoksik sitotoksik sitotoksik
<i>Euglenicellium</i> sp. (Trichocomaceae)	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack (Rutaceae); daun	Medium wane-corn; 20 hari	alantrypinon alantrypinon alantrypinon alantrypinon	
<i>Fusarium oxysporum</i> Strain 97CG3 (mitosporic Hypocreales)	<i>Catharticus roseus</i> (L.) G. Don (Aporcynaceae); kulit batang bagian dalam	Medium mineral; 25 °C; 3-4 hari	viseristin	antikanker
<i>Fusarium</i> sp. IFB-121 (mitosporic Hypocreales)	<i>Quercus variabilis</i> L. (Fagaceae); kulit batang	PDH; 28 °C; 6 hari	cerebrosida fusanasida	antibakteri; koenzim oksidase inhibitor antibakteri; koenzim oksidase inhibitor
<i>Fusidium</i> sp. (mitosporic fungi)	<i>Menisium aeneum</i> L. (Lamiaceae); daun	Agar bromat semipadat; atau bromat cair; 20°C; 11 hari	fusidilakton A fusidilakton B fusidilakton C cis-4-hidroksi-6-deoksitalon	
<i>Fusarium</i> spp	<i>Selaginella pallescens</i> (Pteridophyte)		CR377 (Pentacena)	antijamur, <i>C. Albicans</i>
<i>Fusarium Subglutinans</i>	<i>Triptererygium wilfordii</i> Hook.f.		subglutinols A and B	Imunosupresif
<i>Guignardia</i> sp. (Botryosphaeriaceae)	<i>Spondias mombin</i> L. (Anacardiaceae); daun	Mali-peptone-glucose brook; 14 hari	(-)-(S)-guignardic acid	
<i>Hormovence</i> sp. ATCC 74360 (Dothioraceae)	<i>Juniperus communis</i> L. (Cupressaceae); daun	Medium padat brown rice yeast; 25°C; 21 hari	enfumalingin	antijamur
<i>Leptosphaeria</i> sp. strain IV403 (Leptosphaeriaceae)	<i>Asterias scabra</i> L. (Asteraceae); batang	PDH; 28°C; 10 hari	leptosphaeric acid leptosphaeron	
<i>Melanconium beuloum</i> (Melanconidiaceae)	<i>Betula pendula</i> Roth; <i>B. pubescens</i> Ehrh. (Betulaceae); bagian yang tumbuh diatas tanah	Medium YMG; 22°C; hingga sumber karbon teresap sepenuhnya	asam 3-hidroksipropionat	nematosidal





Kultur *Penicillium notatum* yang dilakukan oleh Alexander Flemming dapat menghambat pertumbuhan bakteri di sekitarnya

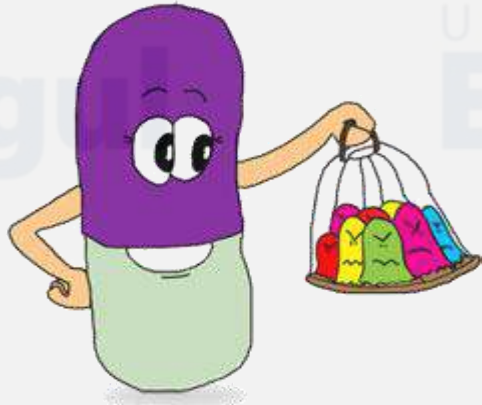
Cara Kerja Antibiotik

Mekanisme Kerja Antibiotik	Kelompok Antibiotik
Menghambat sintesis dinding sel	Beta-lactams (contoh: amoxicillin) Glycopeptides (contoh: vancomycin)
Menghambat sintesis protein	Tetracyclines (contoh: doxycycline) Aminoglycosides (contoh: gentamicin) Macrolides (contoh: erythromycin)
Menghambat fungsi membran sel	Polymixins (contoh: colistin)
Menghambat sintesis asam nukleat	Quinolones (contoh: ciprofloxacin)

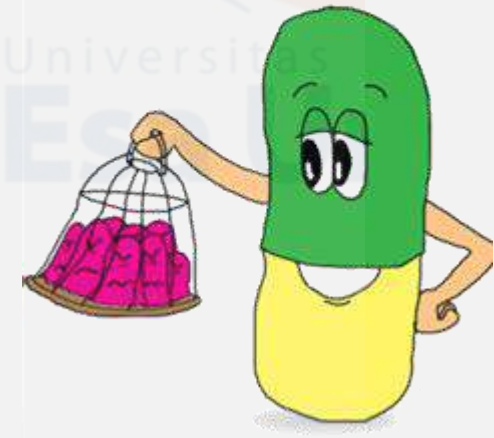
Broad spectrum vs narrow spectrum

1. Broad spectrum
 2. Antibiotik yang dapat menghambat bakteri yang **bervariasi** (gram negatif dan positif)
1. Narrow spectrum
 2. Antibiotik yang hanya menghambat satu kelompok bakteri (gram negatif atau positif)

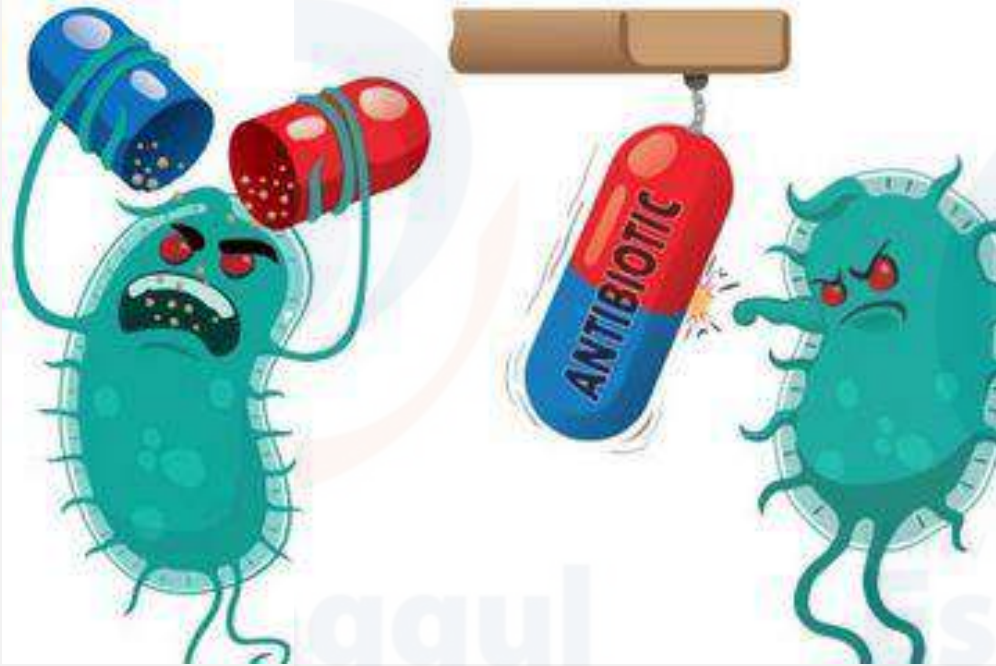
EXAMPLES:
Carbapenems
Chloramphenicol
3rd generation fluoroquinolones
2nd, 3rd and 4th generation Cephalosporins
tetracyclines



EXAMPLES:
Penicillin
Lincosamides
Glycopeptides
streptogramins
Rifamycin



Resistensi antibiotik



- Merupakan kemampuan bakteri untuk dapat bertahan dari antibiotik.
- Dampaknya : pertumbuhan bakteri dalam tubuh tidak dapat dikendalikan
- Jika berupa patogen, maka pengobatan penyakit yang diakibatkannya menjadi lebih susah
- Menjadi masalah kesehatan yang mendapat perhatian khusus



Resistensi antibiotik

1. Penyakit infeksi oleh bakteri, virus, jamur dan parasit masih merupakan masalah utama di Indonesia
 2. Profil kesehatan Indonesia tahun 2015 menunjukkan bahwa penyakit infeksi]seperti: tuberkulosis, HIV/AIDS, malaria, kusta, diare, campak, difteri, pneumonia, kecacingan, dan demam berdarah dengue harus segera diatasi
1. Diprediksi pada tahun 2050 jumlah orang yang terkena resistensi antibiotik akan sangat tinggi dan menyebabkan kematian sekitar 10 juta jiwa per tahun nya.



Bioindustri Antibiotik di Indonesia



Meiji Pharmaceutical



Strategi untuk mengatasi resistensi

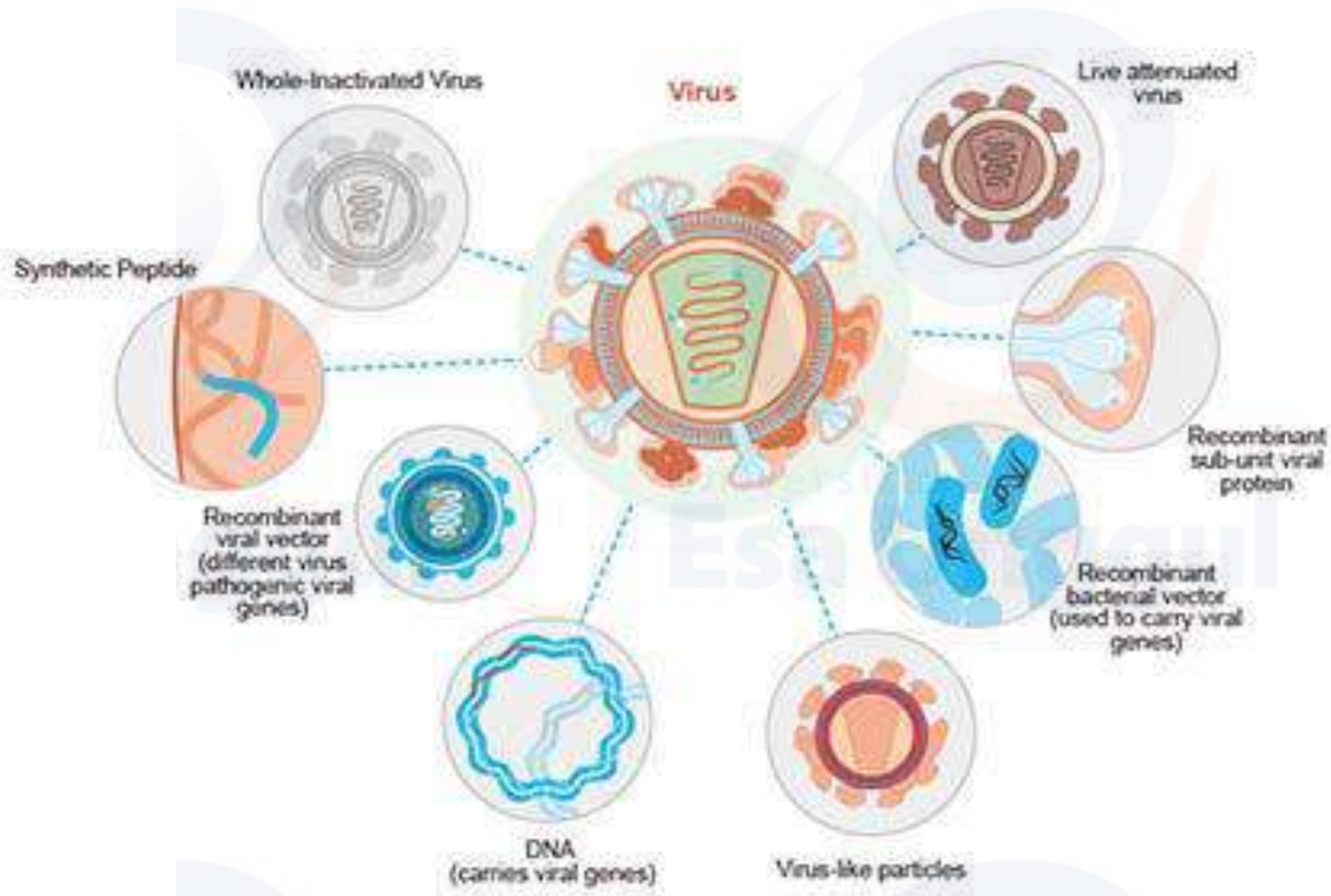
1. Penemuan Antibiotik jenis baru
 2. Menemukan target baru dari sel bakteri
 3. Modifikasi Antibiotik yang sudah ada
 4. Penatalayanan Antibiotik
 5. Pengembangan Vaksin
1. Dalam pendekatan untuk penemuan Antibiotik jenis baru terdapat budidaya bakteri “in Situ” yaitu Ruang Difusi dan Teknologi iChip (isolation chip)
 2. IChip merupakan plat penghubung yang menampung mikroorganisme tumbuh, membran semi-permeable
 3. Plat penghubung dan panel samping memiliki beberapa lubang yang cocok
 4. Ketika plat penghubung dicelupkan ke dalam suspensi sel dalam agar-agar cair, lubang-lubang menangkap volume kecil dari suspensi ini, yang mengeras dalam bentuk sumbat agar-agar kecil
 5. Selaput dilampirkan dan iChip kemudian ditempatkan di tanah dari mana sampel berasal.

Vaksin

1. Vaksin merupakan antigen (mikroorganisma) yang diinaktivasi atau dilemahkan untuk menimbulkan antibodi spesifik bila terpapar sehingga kebal
2. Bahan dasar membuat vaksin tentu memerlukan mikroorganisma, baik virus maupun bakteri
3. Menumbuhkan mikroorganisma memerlukan media tumbuh yang disimpan pada suhu tertentu
4. Mikroorganisma yang tumbuh kemudian akan dipanen, diinaktivasi, dimurnikan, diformulasi dan kemudian dikemas.



Types of Vaccines



Live attenuated (LAV)

- Tuberculosis (BCG)
- Oral polio vaccine (OPV)
- Measles
- Rotavirus
- Yellow fever

Inactivated (killed antigen)

- Whole-cell pertussis (wP)
- Inactivated polio virus (IPV)

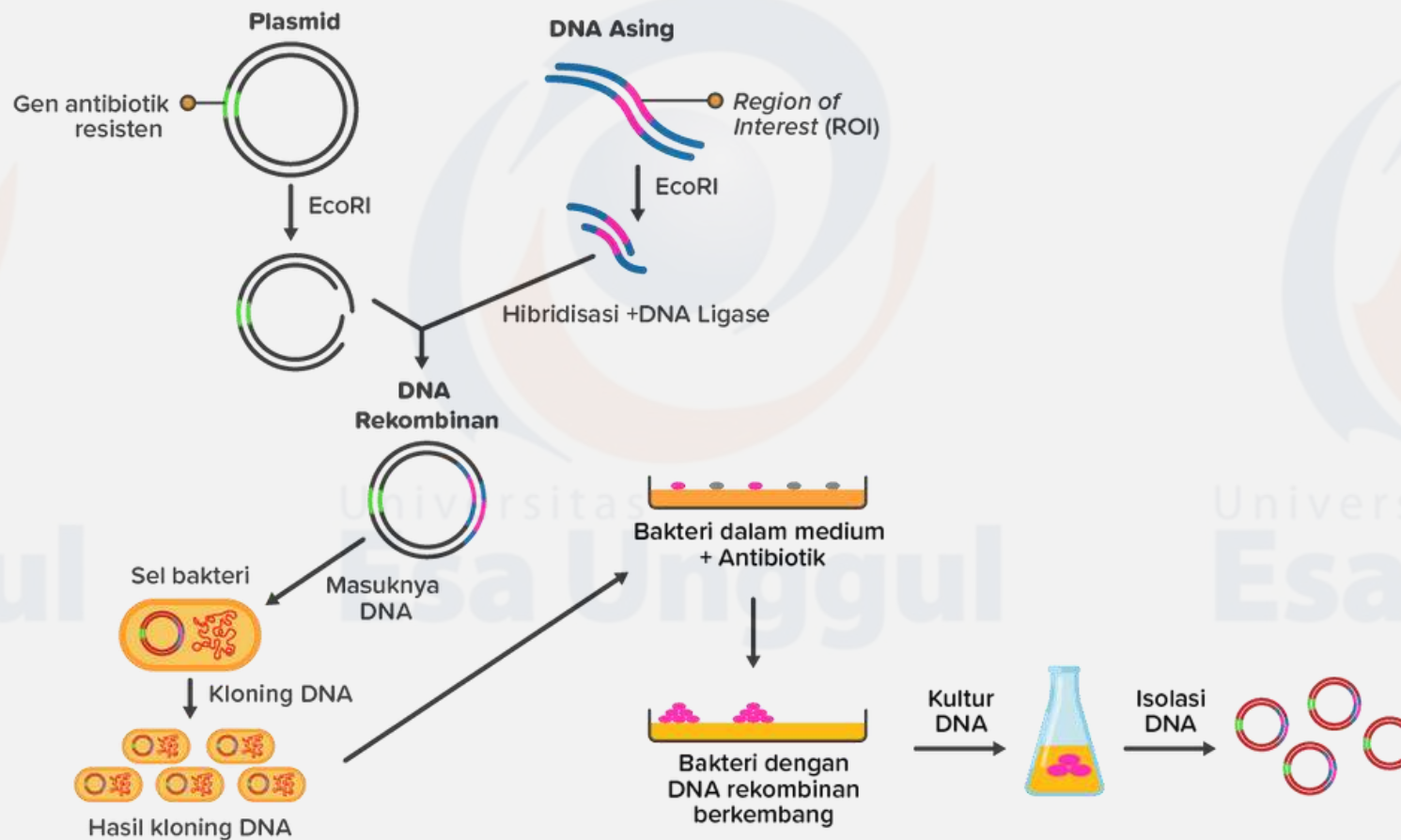
Subunit (purified antigen)

- Acellular pertussis (aP).
- *Haemophilus influenzae* type B (Hib).
- Pneumococcal (PCV-7, PCV-10, PCV-13)
- Hepatitis B (HepB)

Toxoid (inactivated toxins)

- Tetanus toxoid (TT),
- Diphtheria toxoid

rekayasa genetika



Perusahaan vaksin di Indonesia

-Paket Big 5-
FIN + MINOXIDIL TOPICAL - BIOTIN 10.000MCG - KETOMED SHAMPOO
DERMA ROLLER



1 BOTOL
FINMIX 60 ML

30/50 KAPS
BIOTIN

1 PCS
DERMA ROLLER

1 BOTOL
KETOMED SHAMPOO

HAIR MARKET
SOLUSI KEBOTAKAN

-PAKET 1 BULAN-



Industri Farmasi antikanker di Indonesia

CKD Otto Pharma di
Kawasan Industri Cikarang,
Bekasi.



Diagnostik untuk deteksi penyakit infeksius

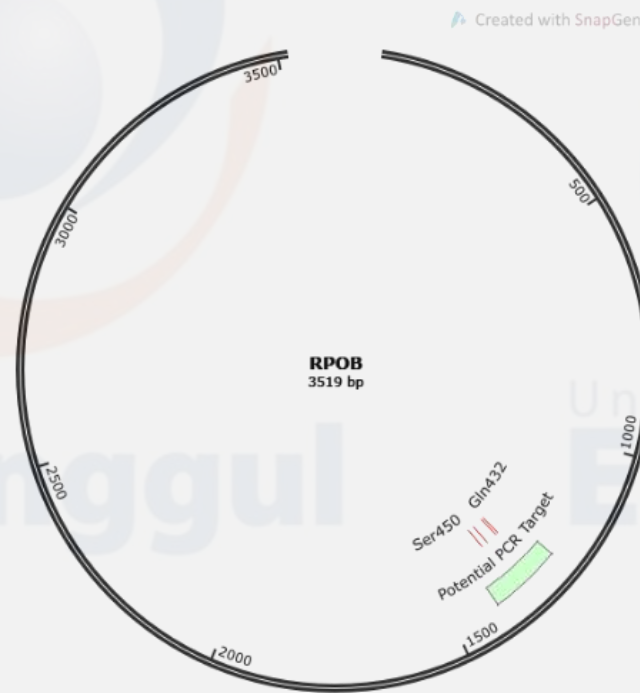
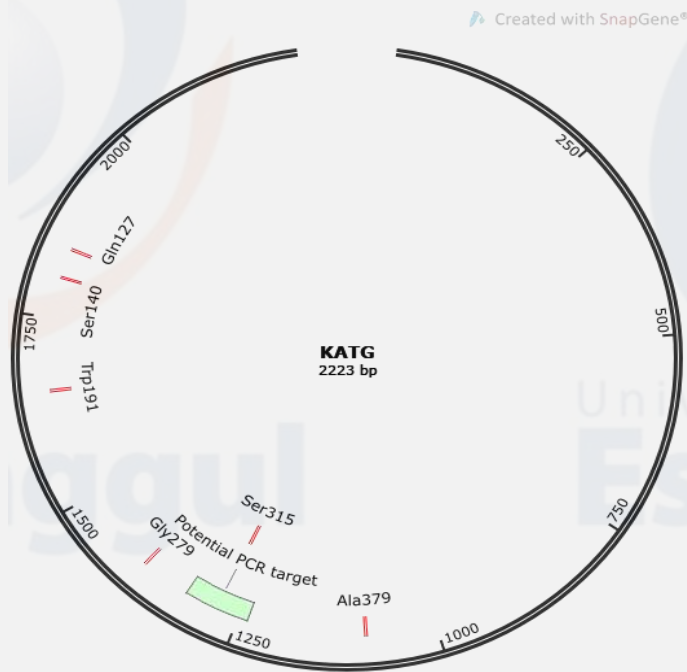
1. Hasil riset tim PS Bioteknologi kerjasama dengan BRIN dan PT Ecosains Hayati dalam pengembangan diagnostic penyakit infeksius memanfaatkan mikroba dan virus
2. Desain multiplex gen MDR-TB untuk deteksi diagnosis penyakit Tuberculosis yang mengalami drug resisten TB dengan menggunakan RT-PCR
3. Hasil literasi WGS dari Bandung, Jakarta dan Papua menunjukkan adanya mutasi yang paling dominan diderita MDR-TB pada gen *rpoB* dan gen *katG* pada codon 450 dan 135.



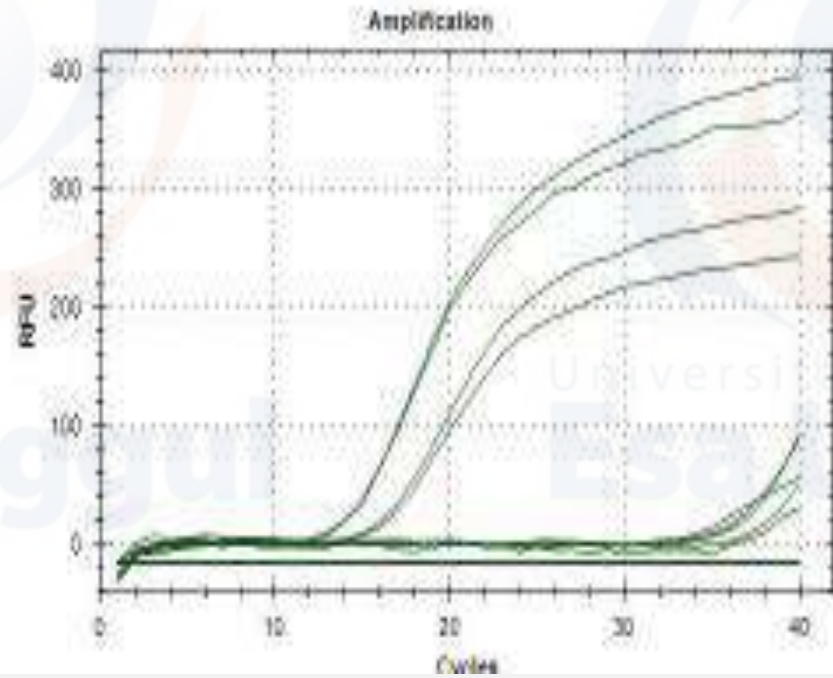
SNP Mutations of the katG gene	Number of samples	SNP mutation of the rpoB gene	Number of samples
Ser315Thr	42	Ser450Leu	34
Ser140Asn	2	His445Arg	4
Trp191Arg	2	His445Tyr	3
Gly279Asp	1	Gln432Leu	2
Gln 127Pro	1	Ser450Trp	2
Ser315Asn	1	His445Asp	2
Ala379Val	2	Asp435Tyr	3
Ser315Met	1	Asp435Val	2
		His445Cys	1
TOTAL	52*		53



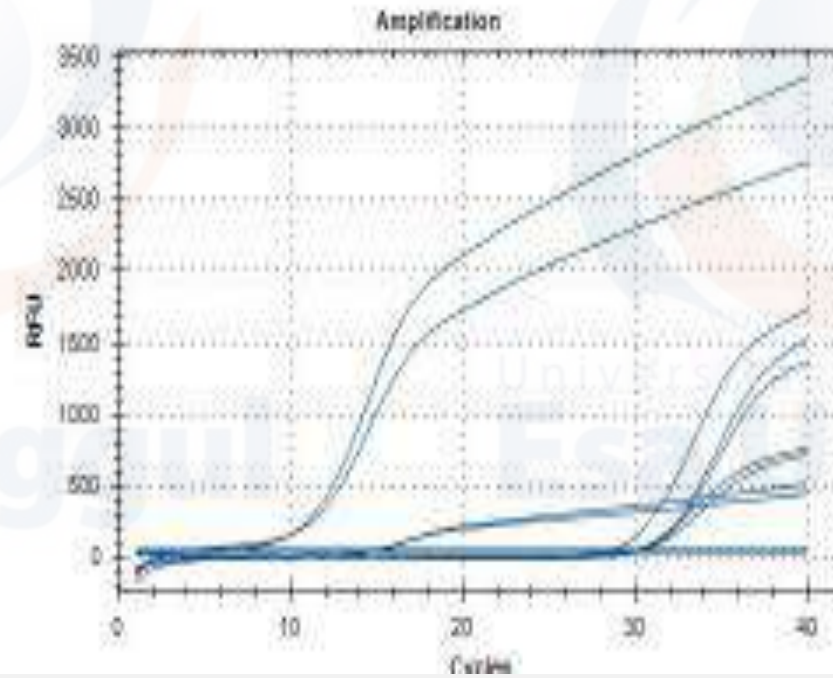
1. Hasil desain plasmid gen rpoB dan katG

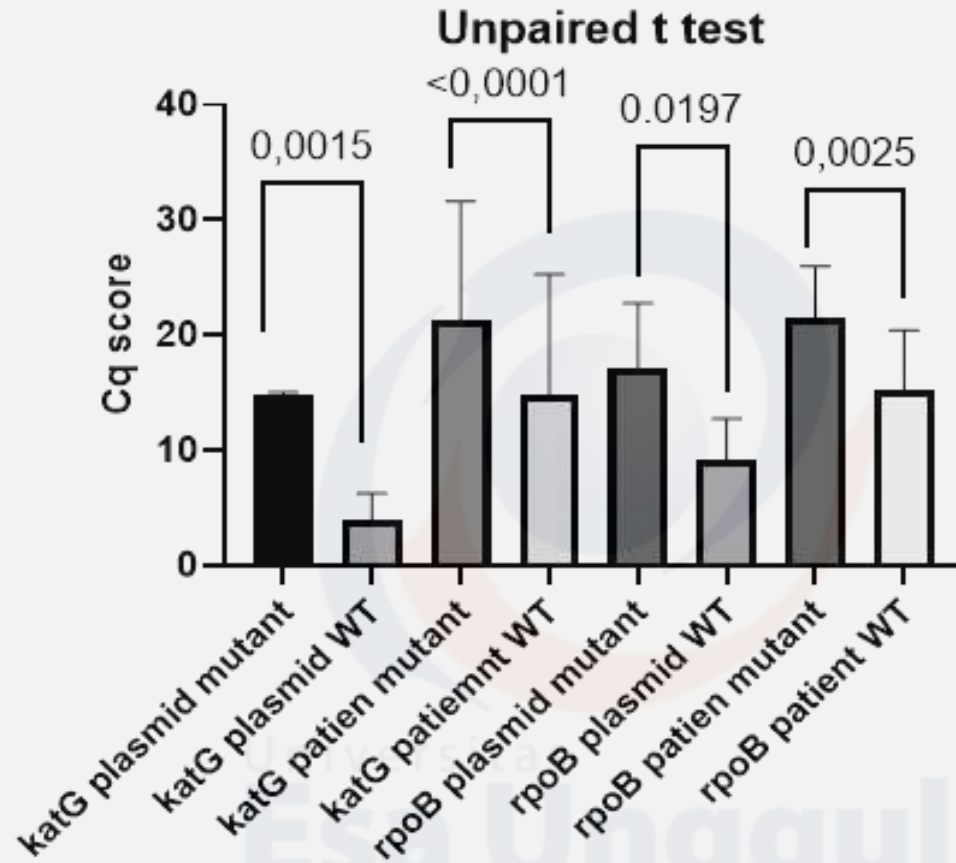


RPOB



KATG





hasil

1. Menunjukkan keberhasilan desain primer, primer dan probe untuk gen *rpoB* dan *katG*
2. Adanya perbedaan ekspresi C_q Antara sampel mutan dan sampel wild type menunjukkan bahwa desain sudah spesifik sehingga dapat digunakan sebagai deteksi MDR TB dan non MDR-TB

**Terima
Kasih**



Dengan Gizi Seimbang

Gizi seimbang diperlukan tubuh untuk tumbuh, menjaga kesehatan dan untuk aktivitas juga fungsi kehidupan sehari-hari. Selain itu pemenuhan gizi juga sangat penting untuk mencegah stunting.

**BADAN KESEHATAN DUNIA (WHO) MENGANJURKAN
DALAM SATU HARI, KITA MENGKONSUMSI**



Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

Sesi Ke13

Industri Pengolahan Limbah

MK MIKROBIOLOGI INDUSTRI SESI 14



Industri Pengolahan Limbah (Bag 2)

DR. HENNY SARASWATI, S.SI, M.BIOMED

Permasalahan Limbah

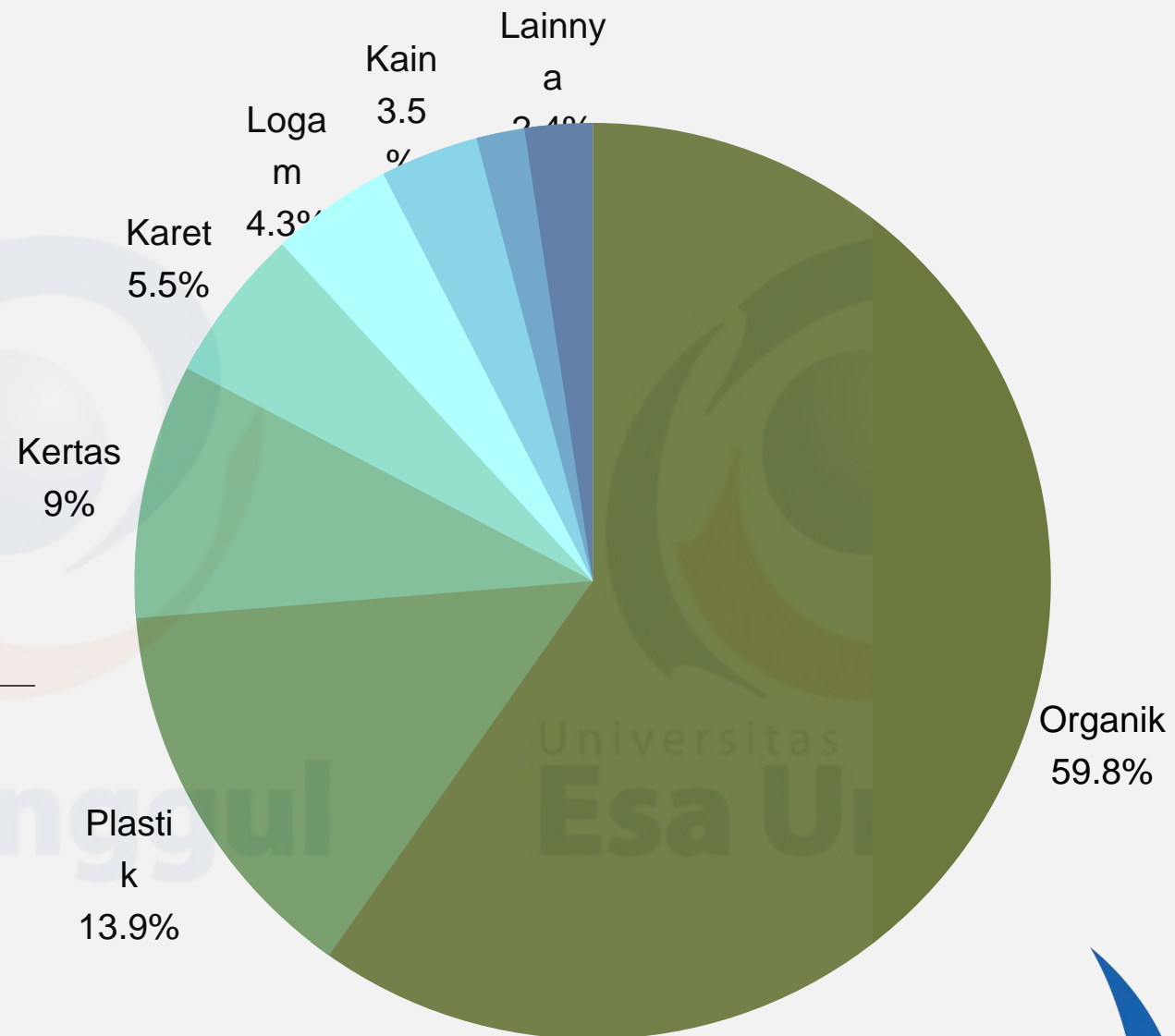
MENGAPA LIMBAH MENJADI MASALAH?

Volume limbah semakin lama semakin besar. Di Indonesia sendiri, volume limbah mencapai 64 juta ton/tahun. Volume yang semakin besar dapat berdampak pada ketersediaan lahan untuk menampungnya dan juga permasalahan pencemaran lingkungan



Komposisi Limbah di Indonesia

SEBAGIAN BESAR LIMBAH DIDOMINASI OLEH LIMBAH ORGANIK





Manfaat Limbah Organik

1

Pupuk Kompos

Pupuk ini dapat digunakan dalam memperbaiki hasil tanaman dengan pupuk kaya nutrisi dan ramah lingkungan

2

Biogas

Merupakan hasil samping produksi pupuk kompos, bisa digunakan sebagai bahan bakar

3

Pakan Larva Serangga

Larva serangga yang dihasilkan dapat menjadi pakan ternak yang kaya akan protein



Penanganan Limbah

LIMBAH ORGANIK

PEMBUATAN KOMPOS

Pembuatan kompos merupakan metode yang bisa dilakukan untuk mendaur ulang limbah organik sehingga tidak mencemari lingkungan. Pembuatan kompos menggunakan mikroba yang secara alami dapat menggunakan bahan organik sebagai bahan nutrisinya

Tahapan Pembuatan Kompos

- **PENGUMPULAN**

LIMBAH

Limbah bisa berasal dari rumah tangga, pasar, restoran, perkantoran dan lain-lain.

- **FERMENTASI**

Fermentasi dilakukan pada kondisi anaerob dan menggunakan bakteri atau jamur

- **PEMILAHAN LIMBAH**

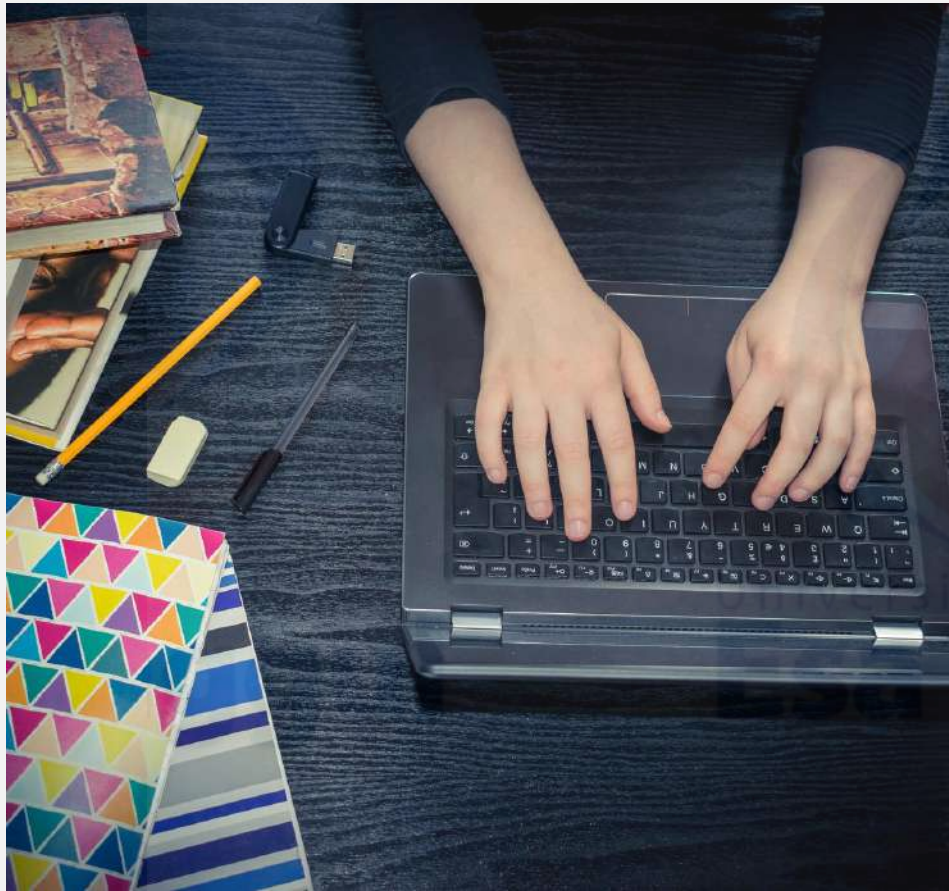
Pemilahan limbah dilakukan untuk memisahkan limbah organik dan non organik

- **PRODUKSI PUPUK**

Setelah beberapa hari fermentasi akan didapatkan pupuk dan biogas



TUGAS TERSTRUKTUR



Membuat
rencana industri
pengolahan
limbah

Tugas Terstruktur



1

Dilakukan kelompok

PKelompok sama dengan sebelumnya

2

Bentuk presentasi

Dibuat dalam bentuk power point maksimal 10 slide.

3

Gunakan referensi

Silakan menggunakan referensi dari buku, jurnal, video, podcast dan lain-lain

4

Bentuk menarik

Buatlah semenarik mungkin



U
ersity®



Budaya sterilisasi limbah masker dan pemanfaatannya menjadi produk bernilai jual sebagai industri kreatif skala rumah pada ibu-ibu PKK RW 11 Pamulang Timur Tangerang Selatan

Ketua Tim Peneliti: Dr. Titta Novianti, M.Biomed. (0318116801)

Anggota: Rudi Heri Marwan, S.Sn, M.Ds. (0301068001)

Rini Hidayati, SE., MM. (0309046704)

Tahun Pelaksanaan 2022

Universitas Esa Unggul



1. Masa pandemik penyakit covid-19 masih terus berlangsung, Pandemi yang berkepanjangan juga berdampak pada pemasukan keuangan menurun dan berlimpahnya limbah masker
2. Hal tersebut dialami oleh ibu2 PKK RW 011 Kelurahan pamulang Timur yang merasakan penurunan perekonomian Rumah Tangga, dan berlimpahnya limbah masker di lingkungan rumahnya
3. Dana yang disetujui Rp. 46.500.000 (meliputi alat dan bahan yang akan digunakan mitra, dana kegiatan penyuluhan, transportasi, honor nara sumber DII)
4. Pelatihan sterilisasi limbah masker dan pengolahannya menjadi produk berdaya jual, serta pelatihan strategi marketing



Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat



Produksi 50 pot			Penjualan 50 pot		
No	Bahan habis pakai	Harga (Rp)	Kuantitas	harga (Rp.)	total (Rp)
	1 semen	75000			
	2 cat air	50000	20	5000	100000
	3 asesoris	50000	20	15000	300000
	4 amplas		10	25000	250000
	Alat inventaris		Total pendapatan		650000
	1 Cetakan pot	250000			
	2 kuas	500			
	3 glove	25000			
	Total	450500			
			(sudah kembali modal alat inventaris)		
	Keuntungan	199500			



1. Publikasi dan HKI : publikasi di Bajang Journal yang telah mendapatkan LoA dan telah mendapatkan sertifikat HKI produk
2. Faktor yang menghambat pelaksanaan : perlu kegiatan intens dalam mendampingi ibu-ibu PKK
3. Faktor yang mendukung pelaksanaan: mitra yang sangat mendukung kegiatan serta ketersediaan tempat
4. Solusi dan tindak lanjut : dibuatkan kelompok ibu-ibu yang akan didampingi oleh mahasiswa selaku pendamping kegiatan secara intens



No	Nama Barang	Jumlah	manfaat
1	Semen putih	2 kg	Bahan dasar produk
2	Masker limbah	Disediakan mitra	Bahan dasar produk
3	amplas	2 lembar	Untuk menghaluskan produk
4	Cetakan pot	2 set	Sebagai cetakan produk
5	Cat akrilik	1 set	Sebagai pewarna
6	kuas	1 set	Untuk mewarnai produk
7	glove	5 pasang	Untuk pelindung tangan



<https://www.kompasiana.com/titta82046/6346d9b608a8b5643f263122/kreativitas-ibu-ibu-pkk-rw-11-pamulang-timur-tangerang-selatan-dalam-mengolah-limbah-masker>

**Terima
Kasih**



Bioindustri

Dr. Titta Novianti, M.Biomed

Sesi Ke13

Industri Pengolahan Limbah



Permasalahan Limbah

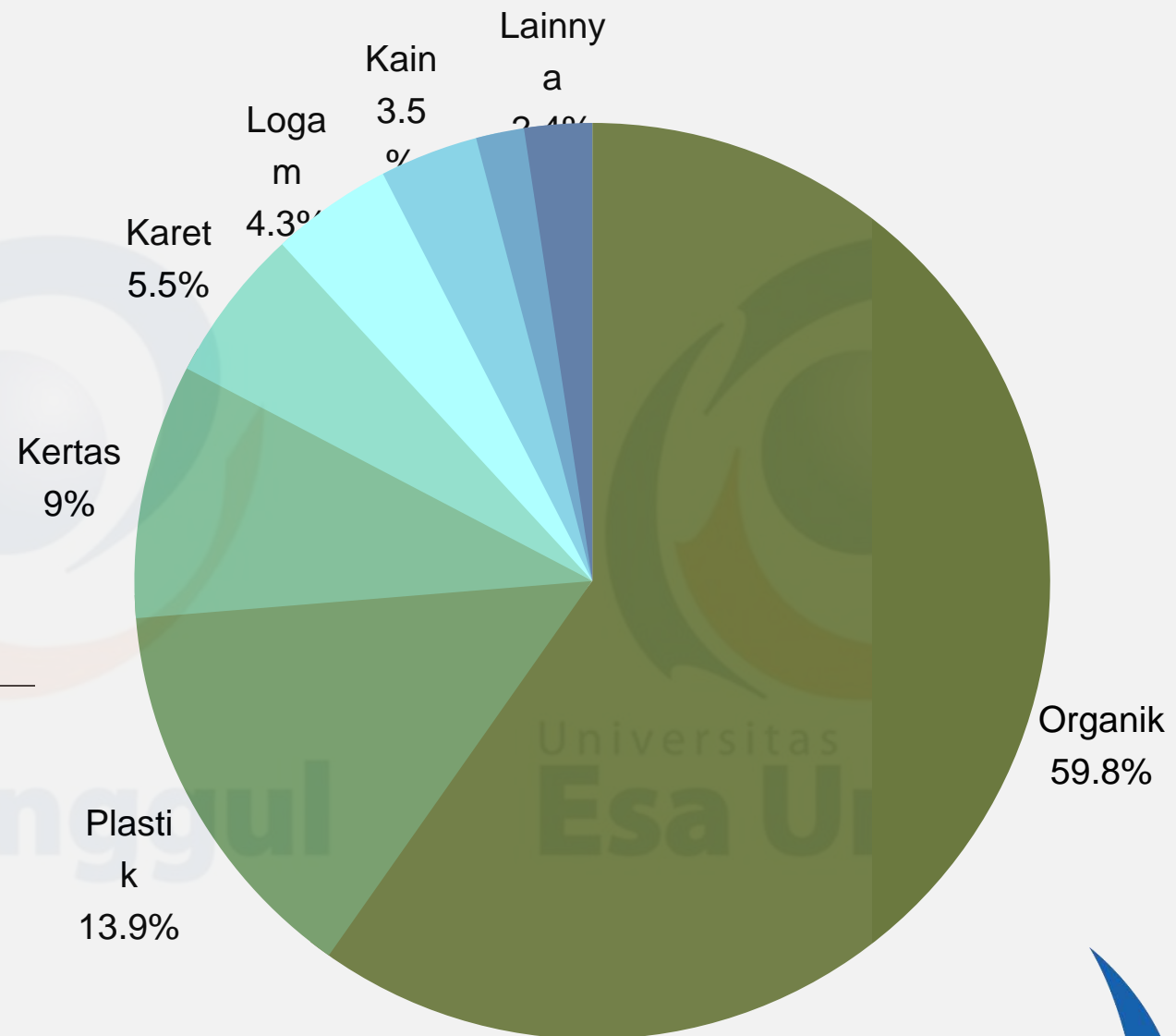
MENGAPA LIMBAH MENJADI MASALAH?

Volume limbah semakin lama semakin besar. Di Indonesia sendiri, volume limbah mencapai 64 juta ton/tahun. Volume yang semakin besar dapat berdampak pada ketersediaan lahan untuk menampungnya dan juga permasalahan pencemaran lingkungan



Komposisi Limbah di Indonesia

SEBAGIAN BESAR LIMBAH DIDOMINASI OLEH LIMBAH ORGANIK





Manfaat Limbah Organik

Pupuk Kompos

1

Pupuk ini dapat digunakan dalam memperbaiki hasil tanaman dengan pupuk kaya nutrisi dan ramah lingkungan

Biogas

2

Merupakan hasil samping produksi pupuk kompos, bisa digunakan sebagai bahan bakar

Pakan Larva Serangga

3

Larva serangga yang dihasilkan dapat menjadi pakan ternak yang kaya akan protein

Penanganan Limbah

LIMBAH ORGANIK

PEMBUATAN KOMPOS

Pembuatan kompos merupakan metode yang bisa dilakukan untuk mendaur ulang limbah organik sehingga tidak mencemari lingkungan. Pembuatan kompos menggunakan mikroba yang secara alami dapat menggunakan bahan organik sebagai bahan nutrisinya

Tahapan Pembuatan Kompos

- **PENGUMPULAN**

LIMBAH

Limbah bisa berasal dari rumah tangga, pasar, restoran, perkantoran dan lain-lain.

- **FERMENTASI**

Fermentasi dilakukan pada kondisi anaerob dan menggunakan bakteri atau jamur

- **PEMILAHAN LIMBAH**

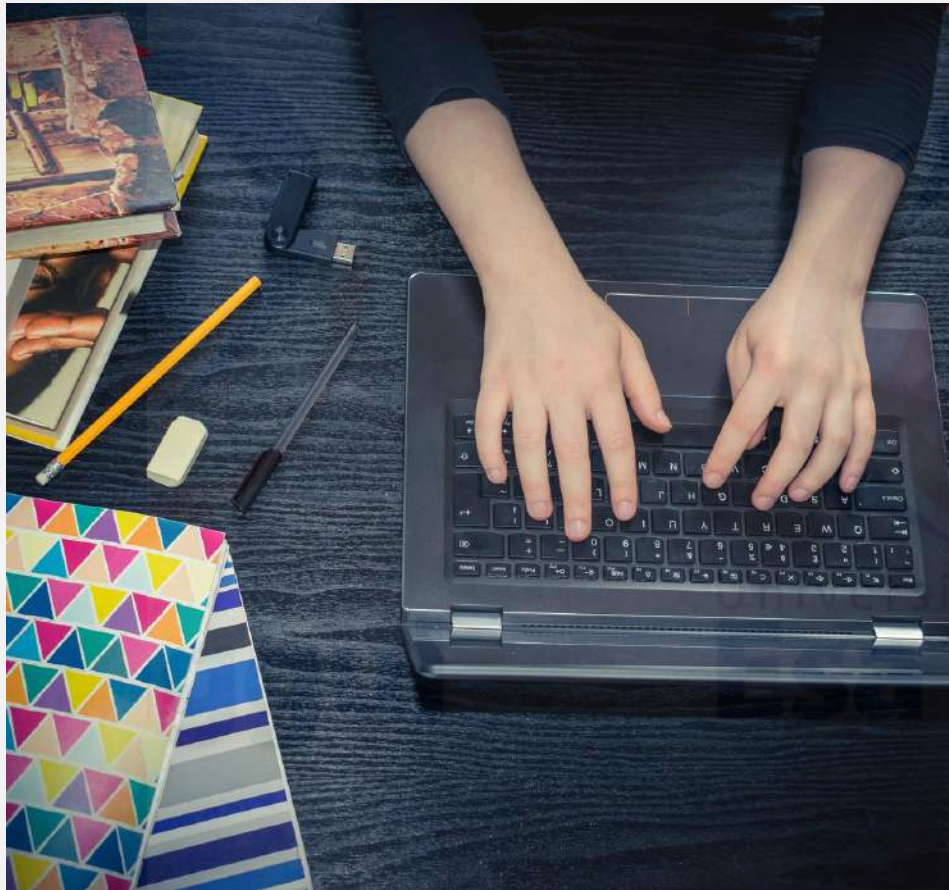
Pemilahan limbah dilakukan untuk memisahkan limbah organik dan non organik

- **PRODUKSI PUPUK**

Setelah beberapa hari fermentasi akan didapatkan pupuk dan biogas



TUGAS TERSTRUKTUR



Membuat rencana industri pengolahan limbah

Tugas Terstruktur



1

Dilakukan kelompok

PKelompok sama dengan sebelumnya

2

Bentuk presentasi

Dibuat dalam bentuk power point maksimal 10 slide.

3

Gunakan referensi

Silakan menggunakan referensi dari buku, jurnal, video, podcast dan lain-lain

4

Bentuk menarik

Buatlah semenarik mungkin



ggu
ersity®



Budaya sterilisasi limbah masker dan pemanfaatannya menjadi produk bernilai jual sebagai industri kreatif skala rumah pada ibu-ibu PKK RW 11 Pamulang Timur Tangerang Selatan

Ketua Tim Peneliti: Dr. Titta Novianti, M.Biomed. (0318116801)

Anggota: Rudi Heri Marwan, S.Sn, M.Ds. (0301068001)

Rini Hidayati, SE., MM. (0309046704)

Tahun Pelaksanaan 2022

Universitas Esa Unggul



1. Masa pandemik penyakit covid-19 masih terus berlangsung, Pandemi yang berkepanjangan juga berdampak pada pemasukan keuangan menurun dan berlimpahnya limbah masker
2. Hal tersebut dialami oleh ibu2 PKK RW 011 Kelurahan pamulang Timur yang merasakan penurunan perekonomian Rumah Tangga, dan berlimpahnya limbah masker di lingkungan rumahnya
3. Dana yang disetujui Rp. 46.500.000 (meliputi alat dan bahan yang akan digunakan mitra, dana kegiatan penyuluhan, transportasi, honor nara sumber DII)
4. Pelatihan sterilisasi limbah masker dan pengolahannya menjadi produk berdaya jual, serta pelatihan strategi marketing



Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat



Produksi 50 pot			Penjualan 50 pot		
No	Bahan habis pakai	Harga (Rp)	Kuantitas	harga (Rp.)	total (Rp)
	1 semen	75000			
	2 cat air	50000	20	5000	100000
	3 asesoris	50000	20	15000	300000
	4 amplas		10	25000	250000
	Alat inventaris		Total pendapatan		650000
	1 Cetakan pot	250000			
	2 kuas	500			
	3 glove	25000			
	Total	450500			
	Keuntungan	199500	(sudah kembali modal alat inventaris)		



1. Publikasi dan HKI : publikasi di Bajang Journal yang telah mendapatkan LoA dan telah mendapatkan sertifikat HKI produk
2. Faktor yang menghambat pelaksanaan : perlu kegiatan intens dalam mendampingi ibu-ibu PKK
3. Faktor yang mendukung pelaksanaan: mitra yang sangat mendukung kegiatan serta ketersediaan tempat
4. Solusi dan tindak lanjut : dibuatkan kelompok ibu-ibu yang akan didampingi oleh mahasiswa selaku pendamping kegiatan secara intens



No	Nama Barang	Jumlah	manfaat
1	Semen putih	2 kg	Bahan dasar produk
2	Masker limbah	Disediakan mitra	Bahan dasar produk
3	amplas	2 lembar	Untuk menghaluskan produk
4	Cetakan pot	2 set	Sebagai cetakan produk
5	Cat akrilik	1 set	Sebagai pewarna
6	kuas	1 set	Untuk mewarnai produk
7	glove	5 pasang	Untuk pelindung tangan



<https://www.kompasiana.com/titta82046/6346d9b608a8b5643f263122/kreativitas-ibu-ibu-pkk-rw-11-pamulang-timur-tangerang-selatan-dalam-mengolah-limbah-masker>

**Terima
Kasih**

