

# Dampak pengembangan tanaman transgenik pada lingkungan hidup (studi kasus pengembang tanaman kapas transgenik di sulawesi Selatan melalui simulasi model system dynamics)

Nurmayanti

Deskripsi Dokumen: <http://lib.ui.ac.id/opac/ui/detail.jsp?id=94980&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pengembangan kapas transgenik dilakukan untuk memenuhi kebutuhan serat kapas yang mencapai 464.400 ton per tahun, untuk industri tekstil di Indonesia. Produksi kapas Indonesia hanya dapat memenuhi 2% kebutuhan dalam negeri sehingga sisa kebutuhan kapas harus dipenuhi melalui impor.

Rendahnya produktivitas kapas di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya iklim, teknologi budidaya, ketersediaan bibit unggul serta gangguan hama dan penyakit. Faktor-faktor tersebut mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu sehingga potensi produksi tanaman kapas menjadi tidak optimal.

Kapas transgenik Bollgard adalah salah satu produk rekayasa genetik yang dikembangkan melalui teknik rekombinan ADN. Gen Bt yang ditransfer ke tanaman kapas memiliki efektivitas pengendalian yang tinggi terhadap hama utama tanaman kapas *H. armigera* sehingga melalui pengembangan kapas transgenik diharapkan produktivitas tanaman kapas dapat ditingkatkan.

Di samping meningkatkan produktivitas, dalam pengembangan kapas transgenik Bollgard harus dilakukan pengkajian terutama pada saat dilepas ke lingkungan, mengingat protein cryIAc yang dihasilkan oleh Bt di dalam kapas Bollgard kemungkinan dapat tertransfer ke tanaman lain, berpengaruh pada serangga non-target maupun jumlah mikroba tanah yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu model dinamik yang dapat menggambarkan secara holistik pengaruh pengembangan kapas Bollgard pada lingkungan, baik lingkungan alami yang dicerminkan melalui dinamika populasi serangga hama dan mikroba tanah, lingkungan sosial dalam hal ini adalah dinamika penduduk dan kehidupan sosial ekonomi penduduk khususnya petani, melalui tingkat kesejahteraan masyarakat yang memperoleh manfaat dari budidaya tanaman kapas, maupun lingkungan buatan berupa ekosistem perkebunan kapas. Penelitian ini juga bertujuan untuk membuat prediksi pengaruh pengembangan tanaman transgenik pada lingkungan melalui simulasi model dinamik.

Penelitian dilakukan dengan pendekatan gabungan kualitatif dan kuantitatif. Metode yang digunakan adalah metode system dynamics. Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui tahap: (1) desk study, untuk mengkaji hasil-hasil penelitian sebelumnya, (2) tahap deskriptif analitik dengan metode survei, dan (3) pembuatan model.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa diagram simpal kausal yang menyusun model pengaruh pengembangan kapas transgenik pada lingkungan membentuk empat simpal positif (reinforcing loop) dan empat simpal negatif (balancing loop). Pada subsistem penduduk bekerja satu simpal positif dan satu simpal negatif. Pada subsistem produksi kapas terbentuk dua simpal positif dan dua simpal negatif sedangkan pada subsistem serangga hama terbentuk satu simpal positif dan satu simpal negatif.

Simulasi yang dilakukan pada model dinamik pengaruh pengembangan kapas transgenik pada lingkungan menyimpulkan bahwa pengembangan kapas transgenik Bollgard menunjukkan adanya dampak pada

penurunan populasi serangga hama. Berdasarkan prediksi, populasi serangga hama akan meningkat kembali sejalan dengan timbulnya resistensi serangga hama terhadap protein cryIAc yang dihasilkan tanaman kapas Bollgard. Jumlah total mikroba tanah berkurang akibat protein cryIAc, dan diprediksi berkurangnya mikroba tanah dapat mengurangi tingkat kesuburan tanah. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa pengembangan kapas transgenik menunjukkan adanya pengaruh pada tingkat kesejahteraan petani.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, beberapa upaya yang disarankan antara lain: menerapkan teknik budidaya yang tepat dengan mengurangi penggunaan herbisida dan pupuk kimia untuk mengatasi berkurangnya mikroba tanah yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah. Pengendalian serangga hama yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan stabilitas produksi dengan pengelolaan resistensi hama melalui penerapan strategi refugia. Selain itu, perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai dampak tanaman transgenik pada komponen tanah lain yang ikut menentukan kesuburan lahan, seperti komponen fisik tanah, kimia tanah, serta bahan organik tanah.