

Kitosan sebagai promotor alami pertumbuhan tanaman

Kitosan merupakan produk alami hasil deasetilasi kitin yang memiliki banyak manfaat, termasuk dalam bidang pertanian, sebagai substitusi pupuk dan pestisida kimia. Kitosan telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas beberapa komoditas pertanian. Keuntungan penggunaan kitosan dikarenakan murah, aman, dan mudah diformulasikan dengan berbagai bahan lainnya untuk meningkatkan kinerjanya.



Ilustrasi kitosan yang diproduksi dari limbah rajungan di Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia.

Meningkatnya populasi penduduk yang memicu peningkatan kebutuhan pangan turut menuntut perkembangan praktik agronomi untuk meningkatkan produktivitas tanaman secara signifikan. Namun, hal ini memicu penggunaan pupuk kimia dan pestisida dalam jumlah besar. Berbagai penelitian pun mulai dikembangkan untuk mensubstitusi penggunaan produk kimia, termasuk bahan-bahan berbasis biomaterial. Kitosan merupakan salah satu biomaterial yang memiliki potensi besar dalam aplikasi di bidang pertanian. Kitosan tersedia dalam jumlah besar dari hasil deasetilasi kitin, sehingga lebih murah. Kitosan pun aman karena memiliki sifat *biodegradable*, *biocompatible*, *non-allergenic*, serta memiliki toksisitas rendah karena mudah didegradasi oleh enzim spesifik maupun non spesifik [1].

Kitosan dapat digunakan sebagai substitusi produk kimia dalam pertanian, dan telah banyak terbukti mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman serta mendorong toleransi terhadap cekaman biotik dan abiotik pada beberapa komoditas [2]. Pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.), aplikasi kitosan 0,05% (b/v) dengan cara direndam dan disemprot mampu meningkatkan produktivitas tanaman dengan meningkatkan laju fotosintesis [3]. Pada tanaman stroberi

(*Fragaria ananassa* Duch.), aplikasi kitosan 250-500 ppm pada fase pra-bunga ke fase berbunga mampu menginduksi 56% produksi buah [4]. Pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.), aplikasi kitosan pada 31, 45 dan 59 HST (hari setelah tanam) mampu meningkatkan ukuran umbi pada 2 varietas tanaman yang berbeda [5]. Pada tanaman paprika (*Capsicum annuum* L.), aplikasi kitosan 0,5%(b/v) dengan penyemprotan pada daun dan buah dengan interval 7 hari setelah 14 HST mampu meningkatkan bobot, diameter dan panen buah [6].

Selain itu, kitosan juga mudah bersinergi dengan bahan lain untuk meningkatkan kinerjanya [7]. Dalam perkembangannya, kitosan mulai dimodifikasi dan diformulasi dengan bahan lain, seperti dikombinasikan dengan hidrogel polivinil alkohol dan dicangkokkan ke dalam Cu-nanopartikel (CS-PVA-nCu). Penggunaan CS-PVA-nCu telah dilakukan sebagai hidrogel ke dalam tanaman semangka dan terbukti mampu meningkatkan lebar stomata, panjang batang primer, dan akar tanaman [8]. Pada tanaman jagung (*Zea mays* L.), aplikasi perendaman benih jagung dengan kitosan termodifikasi Cu (0,04-0,16%) selama 4 jam dan aplikasi penyemprotan selama 35 hari menunjukkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, kandungan klorofil, berat dan hasil gabah/plot jagung [9]. Selain itu, aplikasi nanokitosan-Zn dengan cara penyemprotan pada daun gandum, secara efisien mampu melengkapi mikronutrien pada tanaman yang dibudidayakan pada kondisi kekurangan Zn [10]. Gumilar *et al.* [11] pun melaporkan penggunaan kitosan yang diformulasikan dengan limbah silika mampu meningkatkan produktivitas jagung dan mengurangi penggunaan NPK. Selain itu, nanopartikel kitosan juga dapat digunakan sebagai *carrier system* untuk hormon tanaman. Nanokitosan yang diformulasikan dengan gibberellin mampu meningkatkan luas daun serta kadar klorofil dan karotenoid pada kacang buncis [12]. Dengan kemampuan kitosan sebagai promotor pertumbuhan tanaman dan kemudahannya untuk diformulasikan dengan bahan lain, membuat kitosan menjadi bahan alami yang paling potensial untuk mengurangi penggunaan produk kimia dalam pertanian.

Referensi

1. Park BK & MM Kim. Applications of chitin and its derivatives in biological medicine. *International Journal of Molecular Science*. **2010**; 11(12): 5152–5164.
2. Malerba M & R Cerana. Chitosan Effects on Plant Systems. *International Journal of Molecular Sciences* 996. **2016**; (17): 1-15.
3. Phothi R & CD Theerakarunwong. Effect of chitosan on physiology, photosynthesis and biomass of rice (*Oryza sativa* L.) under elevated ozone. *Australian Journal of Crop Science*. **2017**; 11(05): 624–630.
4. Mukta JA, Rahman M, Sabir AA, Gupta DR, Surovy MZ, Rahman M & M Tofazzal Islam. Chitosan and plant probiotics application enhance growth and yield of strawberry. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. **2017**; 11: 9–18.
5. Falcón-Rodríguez AB, Costales D, González-Peña D, Morales D, Mederos Y, Jerez E, Cabrera JC. Chitosans of different molecular weight enhance potato (*Solanum tuberosum* L.) yield in a field trial. *Spanish Journal of Agricultural Research*. **2017**;15(1): e0902.
6. Mahmood N, Abbasi NA, Hafiz IA, Ali I & Zakia S. Effect of biostimulants on growth, yield and quality of bell pepper cv. Yolo wonder. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*. **2017**; 54 (2): 311–317.

7. Malerba M & R Cerana. Recent Advances of Chitosan Applications in Plants. *International Journal of Molecular Sciences*, **2018**; 118 (10): 1-10.
8. Gomez HG, Godina FR, Ortiz HO, Mendoza AB, Torres VR & MC De La Fuente. Use of chitosan-PVA hydrogels with copper nanoparticles to improve the growth of grafted watermelon. *Molecules*. **2017**; 22(7): 1031.
9. Choudhary RC, Kumaraswamy RV, Kumari S, Sharma SS, Pal A, Raliya R, Biswas P & V Saharan. Cu-chitosan nanoparticle boost defense responses and plant growth in maize (*Zea mays* L.). *Scientific Reports*. **2017**; (7): 9754–9765.
10. Deshpande P, Dapkekar A, Oak MD, Paknikar KM, JM Rajwade. Zinc complexed chitosan/TPP nanoparticles: Promising micronutrient nanocarrier suited for foliar application. *Carbohydrate Polymers*. **2017**; 165:394–401.
11. Gumilar TA, Prihastanti E, Haryanti S, Subagio A, Ngadiwiyanana. Utilization of waste silica and chitosan as fertilizer nano chisil to improve corn production in Indonesia. *Advanced Science Letters*. **2017**; 23(3): 2447–2449.
12. Pereira AES, Silva PM, Oliveira JL, Oliveira HC & LF Fraceto. Chitosan nanoparticles as carrier systems for the plant growth hormone gibberellic acid. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. **2017**; 150: 141-152.