

RANCANGAN PERBAIKAN PROSES PENCAMPURAN PRODUK *BOOSTER* TANAMAN DI PT XYZ

KEIZA DUDESTIGA BUDIMAN



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Rancangan Perbaikan Proses Pencampuran Produk *Booster* Tanaman di PT XYZ” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Keiza Duestiga Budiman
F3401211004



ABSTRAK

KEIZA DUDESTIGA BUDIMAN. Rancangan Perbaikan Proses Pencampuran Produk *Booster* Tanaman di PT XYZ. Dibimbing oleh ONO SUPARNO dan INDAH YULIASIH.

Potensi pemanfaatan kitosan yang tinggi sebagai biostimulan dalam bidang pertanian belum diimbangi dengan efisiensi produksinya, contohnya pada produk *booster* tanaman kitosan PT XYZ yang menghadapi kendala proses seperti waktu proses yang panjang dan biaya produksi yang tinggi, serta risiko produk *reject* yang tinggi. Penelitian bertujuan memperbaiki proses pencampuran dalam produksi *booster* tanaman kitosan untuk efisiensi biaya produksi. Perbaikan proses pencampuran dilakukan dengan mekanisme pencampuran bertahap dengan beberapa iterasi yang diperlukan, pengubahan bahan menjadi bentuk *flake*, serta penambahan asam laktat 0,4% pada skala laboratorium. Hasil menunjukkan pengaruh signifikan ($\alpha = 0,05$) terhadap parameter produk yaitu pH dan Total Padatan Terlarut (TPT). Perbaikan proses setelah dilakukan peningkatan kapasitas hingga 5L dicapai parameter terbaik waktu pelarutan 1,5 jam, TPT 17.800 mg/L, pH 4,25, densitas 1,02 g/mL, viskositas 2,330 mPa·s, dan kadar air 95.26 %, serta peningkatan produksi hingga 40 *batch*/bulan. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa produk *booster* tanaman hasil perbaikan proses memiliki kinerja setara dengan produk saat ini dalam meningkatkan tinggi tanaman. Selain itu, produk hasil perbaikan memberikan peningkatan jumlah daun yang lebih baik selama fase vegetatif awal tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir).

Kata kunci: pencampuran, kitosan, *booster* tanaman

ABSTRACT

KEIZA DUDESTIGA BUDIMAN. *Design Improvement of Mixing Process for Plant Booster Production: A Case Study at PT XYZ. Supervised by ONO SUPARNO and INDAH YULIASIH.*

The high potential of chitosan as a biostimulant in agriculture sector has not yet been matched by efficient production processes. For instance, chitosan-based plant *booster* products from PT XYZ face several challenges, including long processing times, high production costs, and a high risk of product rejection. This study aims to improve the mixing process in the production of chitosan plant *boosters* in order to reduce production costs. The improvements were carried out through a stepwise mixing mechanism with necessary iterations, conversion of raw materials into flakes, and the addition of 0.4% lactic acid at the laboratory scale. The results showed a significant effect ($\alpha = 0.05$) on product parameters, namely pH and Total Dissolved Solids (TDS). After scaling up the improved process to 5 L, the best conditions achieved included a dissolution time of 1.5 hours, TDS of 17,800 mg/L, pH of 4.25, density of 1.02 g/mL, viscosity of 2.330 mPa·s, and moisture content of 95.26%, along with an increased production capacity of up to 40 batches per month. Effectiveness tests indicated that the improved plant *booster* product performed equivalently to the current product in enhancing plant height, while also providing better leaf growth during the early vegetative stage of water spinach (*Ipomoea reptans* Poir).

Keywords: mixing process, chitosan, plant *booster*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

RANCANGAN PERBAIKAN PROSES PENCAMPURAN PRODUK *BOOSTER* TANAMAN DI PT XYZ

KEIZA DUDESTIGA BUDIMAN

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tugas akhir:
1 Prof. Dr. Ir. Yandra, M. Eng.
2 Dr. Ir. Sugiarto, M.Si.



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Tugas Akhir : Rancangan Perbaikan Proses Pencampuran Produk *Booster*
Tanaman di PT XYZ
Nama : Keiza Dudetsiga Budiman
NIM : F3401211004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T.

Pembimbing 2:
Dr. Indah Yuliasih, S.TP., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T.
NIP. 197212031997021001

Tanggal Ujian:
8 Agustus 2025

Tanggal Lulus:
23 Agustus 2025

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai bulan Juli 2025 ini ialah desain keteknikan, dengan judul “Rancangan Perbaikan Proses Pencampuran Produk *Booster* Tanaman di PT XYZ.”

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T. dan Dr. Indah Yuliasih, S.TP., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Departemen Teknologi Industri Pertanian dan mitra PT XYZ yang telah memberi izin penelitian, staf Laboratorium Kak Suci, Ibu Dyah, Ibu Ega, Pak Dicky, Mas Farhan, Ibu Eti yang telah membantu selama menjalankan penelitian di laboratorium, serta teman selama penelitian di Laboratorium Teknologi Kimia. Terima kasih sebanyak-banyaknya kepada teman-teman ipbcantik yaitu Arun, Bella, Erma, Elsa, Sherlin, Lisa, Eva, Abe, Dinda, Ami, Iis, Idzni, dan Dzaky yang telah menemani penulis dalam suka dan duka selama perkuliahan, teman proyek satu kelompok tim BIKI 2, teman satu angkatan Tinvincible 58 dan teman-teman KKN Sindangjaya yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Ungkapan terima kasih juga disampaikan ayah (Budiman Zainal), ibu (Unarsih), saudara (Demma Zilba Budiman dan Keane Zikrullah Budiman) yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Keiza Dudestiga Budiman

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kitosan	3
2.2 Produk <i>Booster</i> Nano Kitosan	5
2.3 Operasi Pencampuran (<i>Mixing</i>)	7
2.4 Depolimerisasi	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Metodologi	8
3.4 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Skema Mekanisme Pencampuran Bertahap Produk <i>Booster</i> Tanaman	13
4.2 Pengembangan Proses Pencampuran	17
4.3 Percobaan Perbaikan Proses Pencampuran Skala 5L	20
4.4 Hasil Pengujian Efektivitas Terhadap Tanaman	23
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

1	Karakterisasi bahan baku kitosan	4
2	Aplikasi kitosan (Kahar <i>et al.</i> 2022)	5
3	Karakterisasi produk <i>booster</i> nano kitosan	5
4	Penetapan target perbaikan	10
5	Rancangan percobaan	12
6	Pengolahan data uji efektivitas pada tanaman	12
7	Hasil rancangan mekanisme pencampuran bertahap	14
8	Hasil penambahan konsentrasi asam laktat terhadap parameter produk	17
9	Perbandingan produk <i>booster</i> tanaman hasil perbaikan	21
10	Hasil uji ukuran partikel kitosan	22

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur kitosan utama unit D-glukosamin (m) (Nguyen <i>et al.</i> 2019)	3
2	Diagram alir proses produksi <i>booster</i> tanaman	6
3	Rancangan perbaikan proses	9
4	Pengaruh waktu pelarutan terhadap total padatan terlarut dan pH pada konsentrasi (a) asam laktat 0.8%, (b) asam laktat 0.4%	19
5	Perbandingan diagram alir proses saat ini (a) dan diagram alir perbaikan proses (b)	20
6	Perbandingan efektivitas penggunaan produk <i>booster</i> tanaman dan produk <i>booster</i> tanaman perbaikan pada tinggi tanaman (a), jumlah daun (b)	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Prosedur analisis parameter produk <i>booster</i> tanaman	31
2	Mekanisme pelarutan bertahap	33
3	Perhitungan <i>scale down</i> 0.5L dan <i>scale up</i> kapasitas 5L	34
4	Hasil pengujian ukuran partikel	37
5	Neraca massa <i>scale up</i> kapasitas 5L	40
6	Diagram aktivitas produksi <i>booster</i> tanaman	42
7	Tabel data parameter uji <i>booster</i> tanaman perbaikan	44
8	Tabel hasil uji efektivitas pada tanaman	49