

## **PENGARUH LIMBAH BLOTONG TEBU DAN KITOSAN TERHADAP PRE-NURSERY ALPUKAT (*Persea americana*) PADA TANAH PMK**

**Sri Ayu Wulandari<sup>1)</sup>, Prima Wahyu Titisari<sup>1)\*</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau  
Jl. Khaharuddin Nasution No.113 Pekanbaru 28284

\*e-mail korespondensi: [pw.titisari@edu.uir.ac.id](mailto:pw.titisari@edu.uir.ac.id)

### **ABSTRAK**

*Alpukat (*Persea americana*) sangat menguntungkan karena dampak positifnya terhadap perekonomian. Permintaan alpukat terus meningkat, akibatnya inisiatif untuk meningkatkan hasil alpukat harus mencakup penggunaan pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk menilai dampak limbah blotong tebu dan kitosan terhadap pertumbuhan pra-pembibitan alpukat di tanah PMK. Desain yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang mencakup dua komponen. Variabel pertama adalah jumlah limbah blotong tebu, termasuk empat tingkat perlakuan dengan dosis 0, 100, 150, dan 200 g per polibag. Elemen kedua adalah konsentrasi kitosan, termasuk empat tingkat perlakuan: 0, 5, 10, dan 15 ml/l. Metrik yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun maksimum, lingkaran pangkal batang, panjang akar, dan volume akar. Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dievaluasi pada tingkat signifikansi 5% menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) lanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah blotong tebu dan kitosan berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati.*

**Kata Kunci:** alpukat, kitosan, limbah blotong tebu, pre-nursery, pupuk organik

### **ABSTRACT**

*Avocado (*Persea americana*) is very profitable because increases the economy. Avocado demand increases. Therefore, efforts to increase avocado production are using organic fertilizers. The purpose of this study to determine the effect of sugarcane filter cake waste and chitosan on avocado pre-nursery on PMK soil. Design used was Factorial Completely Randomized Design consisting of two factors. The first factor is dose of sugarcane filter cake waste with four treatment levels is 0, 100, 150, and 200 g/polybag. The second factor is concentration of chitosan with four treatment levels is 0, 5, 10 and 15 ml/l. Parameters observed were plant height, number of leaves, widest leaf area, stem base circumference, root length, and root volume. Observation data were tested statistically and tested at the 5% level by the Advanced Honestly Significant Difference Test (HSD). Results showed that sugarcane filter cake waste and chitosan had significant effects on all observation parameters.*

**Keywords:** avocado, chitosan, sugarcane waste, pre-nursery, organic fertilizer

---

## PENDAHULUAN

Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) tumbuh subur di daerah tropis seperti Indonesia, dengan berbagai varietas di berbagai daerah (Widianti et al., 2022). Masyarakat Indonesia banyak memanfaatkan alpukat dalam bentuk minuman, makanan penutup, atau buah utuh. Alpukat mengandung minyak dalam jumlah yang signifikan, vitamin A, B, C, dan E, serta konsentrasi karoten yang tinggi. Selain mengatur kadar glukosa darah, alpukat juga menghambat osteoporosis (Makarim, 2023).

Di Indonesia, tanaman seperti alpukat sangat menguntungkan. Indonesia memiliki tingkat produksi alpukat yang relatif tinggi. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), angka produksi adalah sebagai berikut: 461.613 ton pada tahun 2019, 609.049 ton pada tahun 2020, 669.260 ton pada tahun 2021, dan 865.780 ton pada tahun 2022 (BPS, 2022).

Kualitas pemupukan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil alpukat. Pemupukan merupakan proses penambahan unsur hara tanah dalam praktik pertanian untuk meningkatkan nutrisi tanaman, memperbaiki karakteristik fisik dan biologis tanah, serta meningkatkan keragaman dan populasi mikroba sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk sesuai dengan kebutuhan tanah dan tanaman akan meningkatkan produktivitas, kualitas tanaman, dan kesuburan tanah.

Pemupukan organik bermanfaat karena pupuk organik efektif mengurangi erosi lapisan tanah atas, menjaga kesuburan tanah, dan lebih aman bagi lingkungan. Pemupukan dapat dilakukan dengan alur, lubang, aplikasi daun, atau pencampuran ke dalam tanah melalui irigasi. Pemanfaatan pupuk organik yang berasal dari limbah blotong tebu diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan mendorong keberlanjutan lingkungan.

Penelitian oleh Supari et al., (2013) mengungkapkan bahwa ampas blotong tebu mengandung unsur hara berikut: C (26,51%), N (1,04%), rasio C/N (25,62), P (6,14%), K (0,48%), Na (0,08%), Ca (5,78%), Mg (0,41%), Fe (0,19%), dan Mn

---

(0,11%). Karena adanya unsur hara makro dan mikro esensial ini, blotong tebu dapat berfungsi sebagai pupuk organik.

Kitosan berasal dari udang, kepiting, jamur, dan serpihan cangkang lainnya, dan larutannya mengandung unsur hara makro dan mikro, hormon tanaman, serta dapat meningkatkan ketebalan tanaman. Studi kualitas menunjukkan bahwa kitosan memiliki unsur hara makro sebesar 6,74% karbon organik, 0,05% nitrogen, 0,01% fosfor pentoksida, dan 0,01% kalium oksida. Selain itu, kitosan juga mengandung fitohormon yaitu Auksin, Sitokinin, dan Giberelin yang berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Suwarno, 2022).

Penggunaan media tanam juga sangat berpengaruh pada *pre-nursery* tanaman alpukat. Tanah podzolik merah kuning (PMK) memiliki karakteristik produktivitasnya yang rendah, kondisi yang kurang mendukung untuk pertumbuhan optimal tanaman sehingga perlu diberikan pemupukan. Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah blotong tebu dan kitosan terhadap *pre-nursery* alpukat (*Persea americana*) pada tanah PMK.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, selama lima bulan, yaitu mulai bulan November 2023 sampai dengan Maret 2024.

### **Bahan dan Alat**

Untuk penelitian ini, bahan-bahan yang digunakan adalah biji alpukat varietas mentega, tanah PMK yang diambil dari kedalaman 0–20 cm, limbah blotong tebu, kitosan, seng plat, cat, tali rafia, paranet, dan ajir. Selain itu, alat yang digunakan yaitu parang, cangkul, meteran, plat perawatan, cat minyak, kuas, paku, gembor, gunting, dan kamera.

---

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua komponen: blotong tebu (faktor B) dan kitosan (faktor K), masing-masing dengan empat taraf perlakuan. Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang diulang tiga kali, menghasilkan 48 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 tanaman, dengan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga total tanaman yang diteliti adalah 192. Variabel perlakuan adalah sebagai berikut:

Faktor dosis Limbah blotong tebu (B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu:

- B0 : Tanpa Limbah blotong tebu
- B1 : Limbah blotong tebu 100 g/polybag
- B2 : Limbah blotong tebu 150 g/polybag
- B3 : Limbah blotong tebu 200 g/polybag

Faktor konsentrasi kitosan (K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu:

- K0 : Tanpa kitosan
- K1 : Kitosan 5 ml/l air
- K2 : Kitosan 10 ml/l air
- K3 : Kitosan 15 ml/l air

Adapun kombinasi dari pengaruh limbah blotong tebu dan kitosan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi limbah blotong tebu dan kitosan

Limbah blotong tebu (B)	Kitosan (K)			
	K0	K1	K2	K3
B0	B0K0	B0K1	B0K2	B0K3
B1	B1K0	B1K1	B1K2	B1K3
B2	B2K0	B2K1	B2K2	B2K3
B3	B3K0	B3K1	B3K2	B3K3

Data pengamatan untuk setiap perlakuan dikenai analisis statistik. Jika F hitung melebihi nilai F tabel, analisis dilanjutkan ke uji Perbedaan Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5%.

### Tahap Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari proses persiapan lahan hingga pemeliharaan tanaman. Beberapa tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan lahan berukuran 6 x 14 m dengan meratakannya agar polybag berdiri dengan baik, diikuti pembersihan menggunakan parang, cangkul, dan garu.
  2. Menyiapkan bahan penelitian, yaitu: biji alpukat varietas mentega (220 biji) dari Payakumbuh, tanah PMK (616 kg), limbah blotong tebu (28.8 kg), dan kitosan cair (1.44 liter).
  3. Mengisi polybag ukuran 20x30 cm dengan tanah PMK.
  4. Mengukur pH tanah PMK dan menambahkan kapur dolomit hingga pH meningkat dari 4 ke 6 dengan dosis 5.6 g/polybag.
  5. Memasang label perlakuan sebelum penanaman biji alpukat.
  6. Memasang naungan paranet 70% untuk mengatur intensitas cahaya dengan ukuran 2x7x16 meter.
  7. Menyusun polybag dengan jarak 30 cm antar-polybag dan 50 cm antar-satuan percobaan
  8. Melakukan penanaman pada pagi hari menggunakan biji alpukat matang dengan kedalaman 3-5 cm, lalu menyiramnya.
  9. Pemberian perlakuan terdiri dari dua jenis: limbah blotong tebu (B) dan kitosan (K). a) Limbah blotong tebu diberikan sekali, satu minggu sebelum tanam, dengan mencampurkannya pada tanah PMK di dalam polybag sesuai dosis: B0 = tanpa blotong, B1 = 100 g/polybag, B2 = 150 g/polybag, B3 = 200 g/polybag. b) Kitosan diberikan tiga kali pada 28, 35, dan 42 HST dengan menyiramkannya pada tanah di sekitar pangkal batang sesuai dosis: K0 = tanpa kitosan, K1 = 5 ml/L, K2 = 10 ml/L, K3 = 15 ml/L. Setiap tanaman disiram 250 ml.
  10. Melakukan pemeliharaan, yaitu penyiraman dua kali sehari, penyiangan gulma mingguan, serta pengendalian hama dan penyakit dengan fungisida dan insektisida sesuai jadwal. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif dan kuratif. Secara preventif, lahan dibersihkan dari genangan air dan gulma. Secara kuratif, penyemprotan fungisida Antracol 70 WP dengan dosis 1.5 g/L dilakukan 3 kali (60 HST, 65 HST, dan 70 HST) untuk mengatasi penyakit bercak. Penyemprotan insektisida Sildok 50EC dengan konsentrasi 2 ml/L dilakukan 3 kali (21 HST, 25 HST, dan 30 HST) untuk mengatasi hama orong-orong.
-

### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm) yang diukur pada tanaman alpukat 30 hari setelah tanam, dengan interval pengamatan dua minggu sekali hingga akhir penelitian menggunakan meteran atau penggaris. Pada akhir penelitian, dilakukan pengamatan jumlah daun (helaian), luas daun maksimum (cm<sup>2</sup>), keliling pangkal batang (mm), panjang akar (cm), dan volume akar (cm<sup>3</sup>).

### Metode analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik yaitu analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

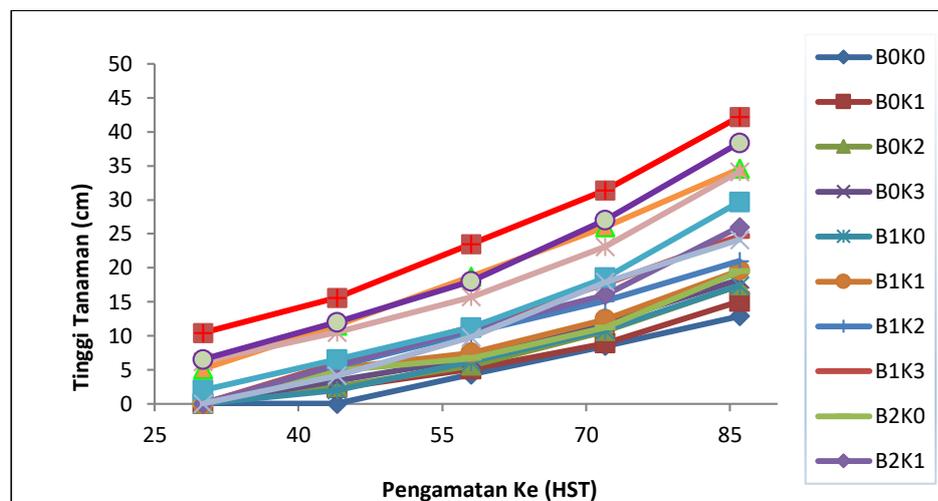
### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi bibit alpukat menunjukkan bahwa interaksi dan dampak utama Limbah Saringan Tebu dan Kitosan berpengaruh signifikan terhadap parameter tinggi bibit. Rata-rata hasil pengamatan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman Bibit Alpukat dengan Perlakuan Limbah Blotong Tebu dan Kitosan (cm).

Limbah blotong tebu (g/polybag)	Kitosan (ml/l)				Rata-rata
	0 (K0)	5 (K1)	10 (K2)	15 (K3)	
0 (B0)	12,95 i	15,05 hi	17,42 ghi	18,27 ghi	15,92 d
100 (B1)	17,37 ghi	19,60 fgh	20,97 efg	24,67 def	20,65 c
150 (B2)	19,47 fgh	25,98 de	29,68 cd	34,55 bc	27,42 b
200 (B3)	24,13 ef	34,13 bc	38,35 ab	42,20 a	34,70 a
Rata-rata	18,48 d	23,69 c	26,60 b	29,92 a	
	KK = 7,28%		BNJ BK = 5,44	BNJ B & K = 1,99	

Angka-angka dalam kolom dan tabel yang ditunjukkan dengan huruf kecil yang identik tidak berbeda secara substansial berdasarkan uji BNJ pada tingkat signifikansi 5%.



Gambar 1. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman Pre-Nursery Alpukat terhadap Perlakuan Limbah Blotong Tebu dan Kitosan

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi dan pengaruh utama limbah blotong tebu dan kitosan menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada tinggi bibit alpukat. Dosis limbah blotong tebu sebanyak 200 g per polibag dan konsentrasi kitosan 15 ml/l (B3K3) menghasilkan tinggi tanaman maksimum 42,20 cm. Perlakuan B3K3 tidak jauh berbeda dengan K3N2. Bibit alpukat yang tidak diberi perlakuan (BOK0) menunjukkan tinggi minimum 12,95 cm.

Aplikasi limbah blotong tebu dapat meningkatkan unsur hara tanah khususnya nitrogen, fosfor, kalium, karbon organik, besi, mangan, dan seng, meningkatkan pertumbuhan tanaman pada fase persemaian, mengurangi stres lingkungan akibat kekeringan atau kekurangan unsur hara, serta meningkatkan kadar klorofil sehingga meningkatkan efisiensi fotosintesis. Kitosan terdiri dari fitohormon seperti auksin, sitokinin, dan giberelin. Aplikasi kontak kitosan pada tanaman dapat mempercepat perkembangan pre-nursery alpukat (Gustia & Wulandari, 2022).

Penelitian Sulitsyo dkk. (2018) pada tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair yang berasal dari limbah blotong tebu berpengaruh terhadap tinggi bibit kelapa sawit pra persemaian. Perlakuan Regosol yang dikombinasikan dengan Limbah Blotong Tebu (4:1) dan Ekstrak Rebung 100 ml/l menghasilkan tinggi bibit kelapa sawit 20,05 cm pada umur 12 minggu setelah tanam (MST). Selain itu, penelitian (Gustia & Wulandari, 2022)

menunjukkan bahwa penanaman bibit pisang kepok menggunakan kombinasi pupuk kandang dan 8 ml kitosan per tanaman menghasilkan tinggi 41,46 cm pada 10 bulan setelah tanam.

Gambar 1 menggambarkan bahwa tanaman alpukat yang diberi perlakuan blotong tebu dan kitosan menunjukkan pertumbuhan berkelanjutan sepanjang masa vegetatif, yaitu pada 30, 44, 56, 72, dan 86 jam setelah tanam (HST). Bertambahnya umur tanaman alpukat mengakibatkan pertambahan tinggi hariannya dan peningkatan kebutuhan nutrisinya.

### Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa interaksi dan pengaruh utama limbah blotong tebu dan kitosan secara nyata mempengaruhi jumlah daun bibit alpukat, seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun bibit alpukat dengan perlakuan Limbah blotong tebu dan Kitosan (helai).

Limbah blotong tebu (g/polybag)	Kitosan (ml/l)				Rata-rata
	0 (K0)	5 (K1)	10 (K2)	15 (K3)	
0 (B0)	8,00 g	8,67 fg	9,17 efg	9,33 d-g	8,79 d
100 (B1)	8,67 efg	10,00 d-g	10,17 d-g	10,83 c-g	10,00 c
150 (B2)	9,50 d-g	11,50 b-f	11,83 b-e	13,50 abc	11,58 b
200 (B3)	10,67 c-g	12,17 bcd	14,33 ab	16,00 a	13,21 a
Rata-rata	9,21 c	10,54 b	11,38 ab	12,33 a	
	KK = 9,37%		BNJ BK = 1,12	BNJ B & K = 3,08	

Angka-angka dalam kolom dan tabel yang ditunjukkan dengan huruf kecil yang identik tidak berbeda secara substansial berdasarkan uji BNJ pada tingkat signifikansi 5%.

Interaksi antara limbah blotong tebu dan kitosan secara signifikan mempengaruhi jumlah daun pada bibit alpukat, seperti yang ditunjukkan oleh hasil pada Tabel 4. Dosis 200 g limbah blotong tebu per polibag dan konsentrasi Kitosan 15 ml/l (B3K3) menghasilkan jumlah daun maksimum, yaitu sebanyak 16,00 helai. Terapi B3K3 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan B3K2 dan B2K3. Jumlah daun minimum, yang tercatat tanpa perlakuan (B0K0), adalah 8 helai. Hal ini mengindikasikan bahwa yang mempengaruhi jumlah daun pada bibit alpukat adalah pemberian perlakuan dan ketersediaan hara dalam tanah, yang meningkatkan perkembangan vegetatif bibit. Mikroorganisme menggunakan molekul kompleks dari limbah blotong tebu sebagai sumber nutrisi dalam proses metabolismenya, sehingga menghasilkan

produksi senyawa yang lebih sederhana dan peningkatan nutrisi tanah (Fangohoi dan Wandansari, 2017).

Pemberian kitosan pada tanaman dapat meningkatkan proliferasi daun pada bibit alpukat, sehingga dapat menyediakan unsur hara yang penting bagi tanaman. Pembelahan dan perluasan sel mempercepat tercapainya morfologi daun yang optimal; peningkatan produksi daun pada tanaman berkorelasi dengan peningkatan hasil fotosintesis (Anggara et al., 2016).

Temuan Astuti et al., (2015) mengungkapkan bahwa pemberian kompos blotong dan pupuk N menghasilkan bibit kakao yang dengan 16,67 hingga 20,00 helai daun pada pada 16 MST. Selanjutnya Gustia & Wulandari (2022), perlakuan ini juga bekerja jika diaplikasikan pada bibit pisang kepok yang menghasilkan rata-rata 10,63 helai daun pada umur 10 bulan setelah tanam (MST). Unsur hara fosfor dan nitrogen dapat meningkatkan perluasan dan pembelahan sel pada ujung meristem daun, sehingga memudahkan perkembangan daun baru. Unsur hara N memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun. Bila kekurangan nitrogen, tanaman akan mengalami hambatan dalam produksi klorofil dan perkembangbiakan sel, sehingga mengakibatkan pembentukan organ tidak tepat, termasuk perkembangan daun (Basuki et al., 2020).

### Luas Daun Terluas (cm<sup>2</sup>)

Rata-rata luas daun maksimum bibit alpukat, setelah pengujian BNJ lebih lanjut pada tingkat signifikansi 5%, ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata luas daun terluas bibit alpukat dengan perlakuan Limbah blotong tebu dan Kitosan (cm<sup>2</sup>).

Limbah blotong tebu (g/polybag)	Kitosan (ml/l)				Rata-rata
	0 (K0)	5 (K1)	10 (K2)	15 (K3)	
0 (B0)	115,09 j	136,15 ij	158,25 ig	166,49 hij	143,99 d
100 (B1)	146,40 ij	213,65 f-i	250,03 fgh	293,11 f	225,80 c
150 (B2)	187,37 g-j	398,48 e	426,68 de	538,73 bc	387,82 b
200 (B3)	264,65 fg	484,70 cd	599,17 ab	632,40 a	495,23 a
Rata-rata	175,73 d	304,71 c	349,55 b	407,69 a	
	KK = 8,85%	BNJ BK= 83,93	BNJ B & K = 30,66		

Angka-angka dalam kolom dan tabel yang ditunjukkan dengan huruf kecil yang identik tidak berbeda secara substansial berdasarkan uji BNJ pada tingkat signifikansi 5%.

Interaksi dan dampak utama dari limbah blotong tebu dan Kitosan menunjukkan perbedaan substansial dalam luas daun maksimum bibit alpukat,

seperti yang ditunjukkan oleh hasil pada Tabel 4. Dosis 200 g limbah blotong tebu per polibag dan konsentrasi Kitosan 15 ml/l (B3K3) menghasilkan luas daun terbesar yaitu 632,40 cm<sup>2</sup>. Terapi B3K3 tidak berbeda secara substansial dari perlakuan B3K2. Luas daun terluas minimum terlihat pada kelompok yang tidak diobati (B0K0), berukuran 115,09 cm<sup>2</sup>. Luas daun dipengaruhi oleh tingkat fotosintesis dan kemanjuran pengembangan luas daun per unit karbohidrat yang dapat diakses. Daun akan melakukan fotosintesis, dengan produk tertentu dialokasikan ke organ tanaman.

Halifah dkk. (2014) menunjukkan bahwa pemberian 5 ton/ha blotong pada tanaman bawang merah (56 HST) menghasilkan luas daun sebesar 405,81 cm<sup>2</sup>. Lodan dkk. (2023) mengkombinasikan 30 g *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza* (VAM) dan 50 ml/l Chitosan pada tanaman kencur menghasilkan luas daun sebesar 624,70 cm<sup>2</sup>. Unsur nitrogen sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman berdaun lebar dan berwarna hijau tua memiliki kandungan nitrogen yang tinggi, karena proses fotosintesis berjalan secara efisien (Purba dkk., 2021).

### Lilit Pangkal Batang (mm)

Tabel 5 menyajikan rata-rata hasil pengamatan untuk karakteristik keliling pangkal bibit alpukat.

Tabel 5. Rata-rata lilit pangkal batang bibit alpukat dengan perlakuan Limbah blotong tebu dan Kitosan (mm).

Limbah blotong tebu (g/polybag)	Kitosan (ml/l)				Rata-rata
	0 (K0)	5 (K1)	10 (K2)	15 (K3)	
0 (B0)	1,43 g	1,57 fg	1,72 fg	2,00 ef	1,68 d
100 (B1)	1,60 fg	2,52 e	3,15 de	3,57 cd	2,71 c
150 (B2)	2,02 ef	3,65 cd	3,80 c	4,65 ab	3,53 b
200 (B3)	3,43 cd	4,35 b	4,57 ab	4,90 a	4,31 a
Rata-rata	2,12 d	3,02 c	3,31 b	3,78 a	
KK = 5,07%		BNJ BK = 0,53		BNJ B & K = 0,19	

Angka-angka dalam kolom dan tabel yang ditunjukkan dengan huruf kecil yang identik tidak berbeda secara substansial berdasarkan uji BNJ pada tingkat signifikansi 5%.

Interaksi dan dampak utama dari limbah blotong tebu dan kitosan menunjukkan perbedaan yang cukup besar pada keliling pangkal batang bibit alpukat, seperti yang ditunjukkan oleh hasil pada Tabel 5. Dosis limbah blotong tebu sebanyak 200 g per polibag dan konsentrasi kitosan 15 ml/l (B3K3) menghasilkan keliling pangkal batang paling besar, yaitu 4,90 mm. Perlakuan

B3K3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan K3N2 dan K2N3, meskipun sangat berbeda dengan perlakuan lainnya. Keliling pangkal batang minimum, terlihat tanpa perlakuan (B0K0), yaitu 1,43 mm.

Penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti dkk. (2018) menunjukkan bahwa pemberian kompos blotong tebu sebanyak 1500 g/tanaman pada bibit kelapa sawit, pada umur 8 bulan menghasilkan keliling maksimum sebesar 6,5 mm. Temuan Sasmita dkk. (2016) membuktikan adanya penambahan lingkaran batang empat kali lebih besar pada kemiri sunan yang diberikan perlakuan kitosan bahwa lingkaran batang tanaman kemiri sunan yang diberi perlakuan kitosan 30 ml/l. Kehadiran unsur N memiliki peran yang signifikan dalam mempercepat pertumbuhan batang, baik secara horizontal maupun vertikal. Sementara itu, unsur P berperan dalam proses pembelahan sel dan menjaga kekuatan batang agar tidak rentan patah. Unsur K juga memiliki peran krusial dalam memperkuat struktur batang tumbuhan, terutama sebagai penghubung antara akar dan daun saat proses transpirasi berlangsung. Sintesis karbohidrat dan translokasi pati akan berjalan lancar hingga ke batang semai, sehingga batang semai akan tumbuh memanjang (Adnan et al., 2015).

### **Panjang Akar (cm)**

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa interaksi dan pengaruh utama dari blotong tebu dan kitosan secara substansial memengaruhi panjang akar bibit alpukat. Tabel 6 menyajikan rata-rata hasil pengamatan pada karakteristik panjang akar bibit alpukat.

Interaksi dan dampak utama dari limbah blotong tebu dan kitosan menunjukkan perbedaan signifikan pada panjang akar bibit alpukat, sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 6. Limbah blotong tebu 200 g per polibag dan konsentrasi kitosan 15 ml/l (B3K3) menghasilkan panjang akar 29,28 cm. Perlakuan B3K3 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dari perlakuan B3K2 dan B2K3, meskipun sangat berbeda dari perlakuan lainnya. Panjang akar terpendek, tercatat pada kelompok yang tidak diberi perlakuan (B0K0), adalah 14,82 cm.

---

Tabel 6. Rata-Rata Panjang Akar Bibit Alpukat dengan Perlakuan Limbah Blotong Tebu dan Kitosan (cm).

Limbah blotong tebu (g/polybag)	Kitosan (ml/l)				Rata-rata
	0 (K0)	5 (K1)	10 (K2)	15 (K3)	
0 (B0)	14,82 h	15,45 gh	16,30 fgh	17,00 e-h	15,89 d
100 (B1)	15,62 gh	17,98 efg	18,48 efg	19,50 de	17,90 c
150 (B2)	17,52 e-h	20,10 de	21,55 cd	26,28 ab	21,36 b
200 (B3)	19,02 def	24,10 bc	27,10 ab	29,28 a	24,88 a
Rata-rata	16,74 d	19,41 c	20,86 b	23,02	
	KK = 5,15%	BNJ BK= 3,12	BNJ B & K = 1,39		

Angka-angka dalam kolom dan tabel yang ditunjukkan dengan huruf kecil yang identik tidak berbeda secara substansial berdasarkan uji BNJ pada tingkat signifikansi 5%.

Penggunaan sisa-sisa dari proses pengolahan tebu dan bahan kimia kitosan memiliki dampak yang menguntungkan pada pertumbuhan akar tanaman alpukat. Kombinasi perlakuan ini, yang mengandung nutrisi penting serta zat pengatur pertumbuhan, sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kualitas fisik tanah (Sujinah et al., 2015). Penelitian Wijayanto et al. (2017) menunjukkan bahwa pemberian blotong tebu 50% dari polibag dan tanah latosol menghasilkan panjang akar 30,13 cm. Berikutnya Sagala dkk. (2024), memberikan Chitosan 1,5 g/tanaman pada tanaman tomat menghasilkan panjang akar 29,70 cm. Ini merupakan efek dari penambahan bahan organik yang meningkatkan aerasi dan kerapuhan tanah, sehingga menciptakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan akar.

### Volume Akar (cm<sup>3</sup>)

Tabel 7 menyajikan rata-rata hasil pengamatan karakteristik volume akar bibit alpukat.

Tabel 7. Rata-rata volume akar bibit alpukat dengan perlakuan Limbah blotong tebu dan Kitosan (cm<sup>3</sup>).

Limbah blotong tebu (g/polybag)	Kitosan (ml/l)				Rata-rata
	0 (K0)	5 (K1)	10 (K2)	15 (K3)	
0 (B0)	10,50 i	12,67 hi	14,83 gh	17,00 fg	13,79 d
100 (B1)	13,00 hi	19,67 ef	22,67 de	23,33 d	20,13 c
150 (B2)	18,50 f	23,17 de	25,33 cd	30,33 ab	24,88 b
200 (B3)	24,00 cd	27,17 bc	30,67 ab	31,50 a	29,04 a
Rata-rata	16,42 d	21,79 c	23,58 b	26,04 a	
	KK = 5,10%	BNJ BK= 3,39	BNJ B & K = 1,24		

Angka-angka dalam kolom dan tabel yang ditunjukkan dengan huruf kecil yang identik tidak berbeda secara substansial berdasarkan uji BNJ pada tingkat signifikansi 5%.

Interaksi limbah blotong tebu dan kitosan menunjukkan perbedaan substansial pada volume akar bibit alpukat, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 7. Dosis 200 g blotong per polybag dan kitosan 15 ml/L (B3K3) menghasilkan

volume akar maksimum 31,50 cm<sup>3</sup>, meskipun tidak berbeda signifikan dari perlakuan B3K2 dan B2K3, tetapi berbeda signifikan dari perlakuan lainnya. Volume akar minimum tercatat pada perlakuan tanpa blotong dan kitosan (B0K0) sebesar 10,50 cm<sup>3</sup>. Bahan organik dalam tanah membantu memperbaiki tekstur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, retensi air, dan perkembangan tanaman melalui peningkatan aktivitas mikroba tanah (Septyani et al., 2020). Makronutrien bersama dengan mikronutrien tanah mampu meningkatkan perkembangan akar bibit alpukat (Firgiyanto et al., 2023; Fatimah dan Titisari, 2024). Astuti et al. (2015) menemukan bibit kakao yang menerima 150 g kompos blotong dan 7,5 g pupuk N per tanaman pada 16 MST mencapai volume akar 31,40 cm<sup>3</sup>. Penelitian Pakpahan (2020) pada pembibitan kelapa sawit pada 4 MST menghasilkan volume akar 1,034 dm<sup>3</sup> (10,34 cm<sup>3</sup>) menggunakan perlakuan Kitosan dan batang kelapa sawit yang dicacah.

### **SIMPULAN**

1. Interaksi perlakuan Limbah blotong tebu dan Kitosan nyata pada semua parameter pertumbuhan pre-nursery alpukat. Perlakuan terbaik yaitu dosis Limbah blotong tebu 200 g/polybag dan konsentrasi Kitosan 15 ml/l air (B3K3).
2. Pengaruh utama Limbah blotong tebu nyata pada semua parameter pertumbuhan bibit alpukat. Dosis Limbah blotong tebu terbaik yaitu 200 g/polybag (B3).
3. Pengaruh utama Kitosan nyata pada semua parameter pertumbuhan bibit alpukat. Konsentrasi perlakuan Kitosan terbaik yaitu 15 ml/l air (K3).

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Islam Riau dan Asisten Perkebunan Universitas Islam Riau yang telah memfasilitasi penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Adnan, I. S., Utoyo, B., & Kusumastuti, A. (2015). Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Main Nursery. *Jurnal Agro Industri Perkebunan Menurut*, 3(2), 69–81.

---

<https://doi.org/10.25181/aip.v3i2.20>.

- Anggara, R., Sularno, S., & Junaidi, J. (2016). Pengaruh Pemberian Oligo Kitosan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Srikandi Putih-1. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.24853/jat.1.2.1-8>.
- Ariyanti, M., Rosniawaty, S., & Utami, H. A. (2018). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan pemberian kompos blotong disertai dengan frekuensi penyiraman yang berbeda di pembibitan utama. *Jurnal Kultivasi*, 17(3), 723. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i3.18890>.
- Astuti, F., Parapasan, Y., & Hartono, J. S. S. (2015). Penggunaan Kompos Blotong dan Pupuk Nitrogen pada Pembibitan Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 3(2), 122–134. <https://doi.org/10.25181/aip.v3i2.23>
- BPS. (2022). *Daerah Penghasil Alpukat Terbesar di Indonesia pada 2021*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg==/>. Diakses pada 01 April 2024
- Fatimah, S dan Titisari, P.W. 2024. Pemberian POC Limbah Kulit Kopi dan Kitosan Terhadap Pre-Nursery Kopi Liberika (*Coffea liberica* Var. *Liberica*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 6(2): 109-123. DOI: 10.31289/jiperta.v6i2.4270
- Firgiyanto, R., Rohman, F., Siswadi, E., & Fatkhu, G. (2023). Respon Pertumbuhan Bibit Alpukat terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan NPK. *Proceedings: Penguatan Potensi Sumberdaya Lokal Guna Pertanian Masa Depan Berkelanjutan*, 433–440. <https://doi.org/10.25047/agropross.2023.514>
- Ginting, E. N. (2020). Pentingnya Bahan Organik Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Pemupukan di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Warta PPKS*, 25(3), 139-154. <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v25i3.38>
- Gustia, H. & Wulandari, Y. A. (2022). Optimalisasi Media Tanam dan Berbagai Konsentrasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Pisang Kepok. *Agrosains dan Teknologi*, 7(1), 43–50. <https://doi.org/10.24853/jat.7.1.43-50>
- Halifah, U. N., Soelistyono, R., & Santoso, M. (2014). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik (Blotong) dan Pupuk Anorganik (ZA) Terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(8), 665–672. <https://doi.org/10.21176/protan.v2i8.158>
- Hazra, F., D. A. Santosa., K. Tanuwijaya & D. Sukmana. (2022). Evaluasi Penggunaan Pupuk Hayati pada Pertumbuhan Tanaman Alpukat (*Persea americana* Mill.) di Kebun Superavo, Subang. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 24(1), 14–19. <https://doi.org/10.29244/jitl.24.1.14-19>
- Lodan, S., Agastya, I. M. I., & Fikrinda, W. (2023). Pengaruh Pemberian VAM (Vesicular Arbuscular Mycorrhiza) dan Chitosan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L.). *Buana Sains*, 23(2), 1–12. <https://doi.org/10.33366/bs.v23i2.4991>
-

- Makarim, F. R. (2023). *Manfaat Buah Alpukat*. <https://www.halodoc.com/artikel/ini-11-manfaat-buah-alpukat-untuk-kesehatan>. Diakses pada 14 Juli 2023.
- Pakpahan, N. H. (2020). *Pengaruh Waktu Aplikasi Kitosan dan Cacahan Batang Kelapa Sawit (Chipping) Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit dan Jumlah Populasi Mikroba Tanah*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Purba, T., R. Situmeang., H. F. Rohman., Mahyati., Arsi., R. Firgiyanto., A. S. Junaedi., T. T. Saadah., Junairiah., J. Herawati & A. A. Suhastyo. (2021). *Pupuk dan Teknologi Pemupukan* (pp. 66-76). Medan: Yayasan Menulis.
- Sagala, R., Theresia, Y., Astuti, M., & Ginting, C. (2024). Pengaruh Frekuensi Pemberian dan Dosis Kitosan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat. *Jurnal Agroforetech*, 2(1), 61-66. <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/1071>
- Sasmita, E. R., & Darban, H. (2016). Penerapan Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kemiri Sunan. *Agriwet*, 1(2), 1-8.
- Septyani, I. A. P., Yasin, S., & Gusmini. (2020). BIBIT KELAPA SAWIT Utilization of Sugarcane Filter-Cake and Synthetic Fertilizer in Improving Ultisol Chemical Properties and Growth of Palm Oil Seeds. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 21-30. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.1.4>
- Sujinah., S. Abdurahcman & A. Jamil. (2015). *Perbaikan Kesuburan Tanah Melalui Penambahan Bahan Organik*. *Prosiding Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi)*. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/19750>.
- Sulistyo, E., W. D. U. Parwati & S. Sastrawiratmo. (2018). Pengaruh Limbah Blotong Tebu sebagai Campuran Media Tanam dan Berbagai Macam ZPT Alami pada Pembibitan Kelapa Sawit Pre-Nursery. *Jurnal Agromast*, 3(1), 1-15. <http://journal.instiperjogja.ac.id/index.php/JAI/article/view/464>
- Supari, Taufik, & Gunawan, B. (2013). Analisa Kandungan Kimia Pupuk Organik dari Blotong Tebu Limbah dari Pabrik Gula Trangkil. *Prosiding SNST Ke-6 Tahun 2015*, 10-13.
- Suwarno, R. A. (2022). *Respon Pertumbuhan dan Hasil Melon (Cucumis melo L.) Pada Variasi Konsentrasi Kitosan dan Dosis Pupuk Kalium*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- Widianti, B., D. Hariyono & S. Fajriani. (2022). Studi Pertumbuhan pada Tiga Jenis Tanaman Alpukat (*Persea americana* Mill). *Jurnal Plantropica*, 7(1), 48-53. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jpt.2022.007.1.6>.
- Wijayanto, E., Rohmiyati, S. M., & Sastrowiratmo, S. (2017). Pengaruh blotong tebu pada berbagai macam jenis tanah terhadap pertumbuhan kelapa sawit di pre nursery. *Jurnal Agromast*, 2(2), 1-12.
-