

**INTEGRASI AMPAS SINGKONG DAN NANOKITOSAN
SEBAGAI MEDIA TUMBUH DALAM BUDIDAYA
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) DENGAN
MENGUNAKAN HIDROPONIK
NFT (*Nutrient Film Technique*)**

SKRIPSI

RAMADHANI DAMANIK

71210713060



**PROGRAM STUDI ADROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**INTEGRASI AMPAS SINGKONG DAN NANOKITOSAN
SEBAGAI MEDIA TUMBUH DALAM BUDIDAYA
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) DENGAN
MENGUNAKAN HIDROPONIK
NFT (*Nutrient Film Technique*)**

SKRIPSI

**Ramadhani Damanik
71210713060**

Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan S1
pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Islam Sumatera Utara Medan

**Menyetujui
Komisi Pembimbing**

**Dr. Ir. Noverina Chaniago, M. P.
Ketua**

**Dr. Ir. Rahmad Setia Budi, M. Sc.
Anggota**

Mengetahui

**Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M. P.
Dekan**

**Dr. Ir. Noverina Chaniago, M. P.
Ketua Program Studi**

Tanggal Lulus Ujian :

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad dan karunia-Nya serta memberikan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Integrasi Ampas Singkong dan Nanokitosan Sebagai Media Tumbuh dalam Budidaya Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Menggunakan Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*)”**. Shalawat beriring salam disampaikan atas Nabi Besar Muhammad SAW, semoga kita semua mendapatkan syafaatnya di Yaumul Akhir nanti ”Amin Yarabbal’alamin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat selesai tanpa do’a, dukungan, bimbingan, semangat dan masukan dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Noverina Chaniago, M.P. Selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ketua Program studi agroteknologi.
2. Bapak Dr. Ir. Rahmad Setia Budi M.Sc. Selaku Anggota Komisi Pembimbing.
3. Ibu Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan moril dan materil kepada saya serta selalu mendoakan akan keberhasilan saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Kepada teman–teman Agroteknologi stambuk 21 yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan usulan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis ucapkan Alhamdulillahirabbil'alamin, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan khusus penulis.

Medan, Oktober 2025

Ramadhani Damanik

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Hipotesis Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sejarah Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	6
2.2 Morfologi Tanaman Pakcoy	6
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy	7
2.4 Sistem Hidroponik NFT (<i>Nutrient Film Technique</i>)	8
2.5 Ampas Singkong Sebagai Sumber Nutrisi dalam Hidroponik	10
2.6 Nanokitosan dan Potensinya dalam Pertanian	11
2.7 Integrasi Ampas Singkong dan Nanokitosan dalam Hidroponik	11
2.8 Pakcoy: Kebutuhan Nutrisi dan Tantangan dalam Budidaya Hidroponik	12
2.9 Keberlanjutan dalam Pertanian Modern Melalui Pemanfaatan Limbah dan Nanoteknologi	13
III. BAHAN DAN METODE	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.4.1 Pra-Treatment Limbah Ampas Singkong	15
3.4.2 Preparasi Nanokitosan	16
3.4.3 Fabrikasi Tanah Imitasi Komposit Ampas Singkong/ Nanokitosan	16
3.4.4 Impregnasi Pupuk AB-mix pada Tanah Imitasi	16
3.5 Parameter Pengamatan	17
3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)	17
3.5.2 Jumlah Daun (helai)	17
3.5.3 Panjang Akar (cm)	17
3.5.4 Kandungan Klorofil	17
3.5.5 Bobot Segar Tanaman (g)	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Tinggi Tanaman (cm)	19
4.2 Jumlah Daun (helai)	25
4.3 Panjang Akar (cm)	30
4.4 Kandungan Klorofil Daun	32
4.5 Bobot Segar Tanaman (g)	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
4.1	Rataan Tinggi Tanaman (cm) Pakcoy Umur 1 – 5 MST	19
4.2	Rataan Jumlah Daun (helai) Tanaman Pakcoy Umur 1 – 5 MST	25
4.3	Rataan Panjang Akar (cm) Tanaman Pakcoy	30
4.4	Rataan Klorofil Daun Tanaman Pakcoy	33
4.5	Rataan Bobot Segar Tanaman Pakcoy (g)	34

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
2.1	Hydroponik Sistem <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT)	9
4.1	Grafik Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman Pakcoy dengan Penggunaan Perbandingan Ampas Singkong dengan Nanokitosan	20
4.2	Grafik Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman Pakcoy dengan Pemberian Dosis AB Mix	23
4.3	Grafik Laju Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy dengan Penggunaan Perbandingan Ampas Singkong dengan Nano Kitosan	26
4.4	Grafik Laju Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy dengan Pemberian Dosis AB Mix	28
4.5	Histogram Media Tumbuh dengan Panjang Akar	31

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Pakcoy Varietas Syphy Tx F1	41
2.	Bagan Areal Penelitian	42
3.	Rangkuman Data Penelitian	43
3.	Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 1 MST	44
4.	Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 1 MST	44
5.	Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 2 MST	45
6.	Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 2 MST	45
7.	Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 3 MST	46
8.	Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 3 MST	46
9.	Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 4 MST	47
10.	Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST	47
11.	Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 5 MST	48
12.	Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 5 MST	48
13.	Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 1 MST	49
14.	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 1 MST	49
15.	Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 2 MST	50
16.	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 2 MST	50
17.	Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 3 MST	51
18.	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 3 MST	51
19.	Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 4 MST	52
20.	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 4 MST	52
21.	Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 5 MST	53

22. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 5 MST	53
23. Rataan Data Pengamatan Panjang Akar (cm)	54
24. Hasil Analisis Sidik Ragam Panjang Akar	54
25. Rataan Data Pengamatan Kandungan Klorofil	55
26. Hasil Analisis Sidik Ragam Kandungan Klorofil	55
27. Rataan Data Pengamatan Bobot Segar Tanaman (g)	56
28. Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Segar Tanaman	56
29. Dokumentasi Penelitian	57

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Putri, R., dan Kurniawan, D. 2022. Pemanfaatan Nanokitosan dalam Meningkatkan Efisiensi Penyerapan Hara Tanaman Hortikultura. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 17(2), 85–93.
- Ahmad, M., Sultan, S., dan Rahman, M. 2020. Applications of nanotechnology in agriculture: An overview with special emphasis on chitosan nanoparticles. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 22(4), 1047-1061.
- Amira, N., Widyastuti, T., dan Rahardjo, S. 2019. Pertumbuhan Awal Tanaman Sawi pada Sistem Hidroponik dengan Berbagai Media Tanam. *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(1), 12–18.
- Fitriani, L., Hidayat, R., dan Yuliana, E. 2023. Efek Nanokitosan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Pakcoy pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agroekoteknologi*, 15(1), 45–54.
- Hadwiger, L. A. 2013. Plant Science and Chitosan-Based Defense Responses. *Carbohydrate Polymers*, 98(1), 117–132
- Hermawan, T., dan Raharjo, W. 2020. Pemanfaatan ampas singkong sebagai pupuk organik cair dalam budidaya hidroponik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 25(1), 12-19.
- Hidayat, R., Anwar, M., dan Lestari, D. 2019. Pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada berbagai media tanam hidroponik. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 10(2), 85-93.
- Ismail, F., Suharyono, D., dan Yuliana, N. 2019. Efektivitas sistem hidroponik NFT pada pertumbuhan tanaman hortikultura di daerah tropis. *Jurnal Pertanian Tropis*, 28(3), 178-185.
- Jensen, C. L., dan Collins, P. R. 2021. The role of temperature and flow rate in nutrient film technique (NFT) hydroponic systems. *Hydroponics Research Journal*, 32(4), 310-320.
- Jones, J.B. 2016. *Hydroponics A Practical Guide for the Soilless Grower*. CRC Press.
- Limbongan, A., Rante, S., dan Paembonan, N. 2021. Potensi Ampas Singkong sebagai Media Tanam Alternatif pada Sistem Hidroponik Sederhana. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 112–119.
- Nasir, N., dan Saleh, N. M. 2019. “Utilization Of Cassava Waste for Sustainable Agriculture.” *Agriculture Sciences*, 10(1),35-43.

- Pangestuti, R., dan Wicaksono, R. 2019. Budidaya sayuran daun cepat panen di perkotaan. *Agrohorti Journal*, 7(1), 12-19.
- Kumar, P and Patel, R. 2019. Utilization of cassava residues for nutrient management in hydroponic systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 45(2), 233-243.
- Purwanto, D., Santoso, B., dan Anggraini, R. 2020. Respon Tanaman Pakcoy terhadap Variasi Dosis Larutan Nutrisi AB Mix. *Jurnal Agronida*, 6(2), 78–84.
- Puspitasari, D., Handayani, T., dan Nugroho, A. 2020. Pengaruh sistem NFT terhadap pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.) hidroponik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 34-42.
- Rafie, R., Hapsari, L., dan Mulyani, N. 2021. Efek Konsentrasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sayuran Daun. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 12(2), 91–98.
- Rahayu, S., Handoko, T., & Marpaung, A. 2021. Morfologi dan fisiologi tanaman pakcoy pada kondisi lingkungan berbeda. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 233-241.
- Rahmawati, N., Hidayat, T., dan Sari, R. 2020. Pengaruh Jenis Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Sistem Hidroponik NFT. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(1), 25–33.
- Resh, H. M. 2020. *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower*. CRC Press.
- Resh, H. M. 2016. *Hydroponic Food Production*. CRC Press.
- Sa'adillah, A. 2023. Budidaya tanaman pakcoy pada media rockwool menggunakan sistem NFT. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 4(2), 89–96.
- Salisbury, F. B., and Ross, C. W. 1995. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Company
- Sapsathi, A., Sirirat, S., and Nantachai, N. 2021. Nanotechnology in Sustainable Agriculture: Potential Use of Nanoparticles for Enhancing Plant Growth and Soil Health. *Journal of Agricultural Science*, 19(3), 245-259.
- Setiawan, F., dan Mahendra, R. 2019. Pemanfaatan limbah agroindustri dan teknologi nano dalam pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 5(3), 101-109.

- Setiawan, H., Putra, D. P., dan Nurhidayah, R. 2022. Kebutuhan Unsur Hara Makro terhadap Pertumbuhan Pakcoy dalam Sistem Hidroponik. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 9(1), 55–63.
- Shah, T., Naseem, S., and Chaudhary, H. J. 2020. Nanotechnology in agriculture: Current status, challenges, and future opportunities. *Journal of Nanotechnology*, 2020, 1-12.
- Suhardiyanto, H., dan Susila, A. D. 2015. Teknologi Hidroponik. IPB Press.
- Sujito, A., Nur, A., dan Fadillah, R. 2020. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sawi. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(2), 81–89
- Surya, P., dan Lestari, D. 2021. Efektivitas penggunaan nanokitosan dalam meningkatkan ketahanan tanaman hortikultura. *Jurnal Agroteknologi*, 13(1), 45-53.
- Susilowati, T., Fadhilah, N., dan Handayani, S. 2021. Respon pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap media dan jenis nutrisi hidroponik. *Jurnal Sains Pertanian*, 17(2), 102–109.
- Sutanto, Y., Marlina, L., & Handayani, S. (2020). Manajemen nutrisi hidroponik untuk meningkatkan hasil pakcoy. *Jurnal Agroteknologi*, 14(1), 55-64.
- Sutiyoso, A., Handayani, S., dan Wulandari, D. 2021. Karakteristik Fisik Media Tanam Organik terhadap Pertumbuhan Sayuran Daun. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 315–324.
- Sutrisna, D., Hartati, S., dan Wahyuni, R. 2020. Pakcoy: Tanaman sayuran bernilai ekonomi tinggi. *Jurnal Hortikultura Nasional*, 8(2), 102-110.
- Syamsuddin, S., Baharuddin, A., dan Lestari, D. 2021. Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Media Tanam Alternatif pada Sistem Hidroponik. **Jurnal Agrokompleks*, 12(1), 45–54
- Syamsuri, H., Arifin, R., dan Dewi, P. 2021. *Analisis fase pertumbuhan tanaman pakcoy pada sistem NFT. *Jurnal Agroteknologi*, 12(4), 210–218.
- Utami, S., dan Siregar, H. 2021. Pengaruh integrasi ampas singkong dan nanokitosan dalam sistem hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Agronomi*, 19(2), 85-92.
- Widodo, A., Nugraha, E., dan Rahmadani, L. 2020. Aktivitas enzim nitrat reduktase tanaman sawi pada aplikasi kitosan dan variasi dosis nutrisi hidroponik. *Jurnal Biologi Tumbuhan*, 19(2), 145–152.
- Yuliarti, N., Riyanto, S., dan Nurhayati, T. 2018. Pemanfaatan Limbah Agroindustri untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair sebagai Nutrisi Tanaman dalam Sistem Hidroponik. *Jurnal Agroindustri*, 10(2), 153-160.

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Pakcoy Varietas Syphy Tx F1

Ciri-ciri tanaman

- Tinggi Tanaman : 22–25cm.
- Warna Daun : hijau tua, mengkilap.
- Bentuk Daun : tidak membentuk kepala dan tumbuh agak tegak atau setengah mendatar, dengan tangkai daun yang gemuk dan berdaging.
- Batang: Besar dan kokoh.
- Rasa: Renyah dan segar.

Pertumbuhan dan kondisi ideal

- **Tumbuh optimal:** Pada media tanam yang subur, gembur, dan kaya unsur hara.
- **Kebutuhan sinar matahari:** Membutuhkan pencahayaan minimal empat jam setiap hari, baik di tempat teduh parsial maupun sinar matahari langsung.
- **Iklim:** Cocok dibudidayakan dari dataran rendah hingga dataran tinggi.

Umur panen

- **Waktu panen:** Sekitar 45–48 hari setelah tanam (HST).
- **Ciri tanaman siap panen:** Daun tumbuh subur dan segar, pangkal daun tampak sehat, serta tinggi tanaman seragam dan merata.

Lampiran 2. Bagan Areal Penelitian

N_2D_0 (III)	N_2D_2 (III)	N_2D_1 (I)
N_1D_1 (I)	N_1D_3 (I)	N_1D_1 (III)
N_2D_2 (II)	N_1D_2 (II)	N_2D_3 (II)
N_1D_3 (II)	N_1D_0 (II)	N_2D_0 (II)
N_1D_0 (I)	N_2D_0 (I)	N_1D_0 (III)
N_2D_1 (II)	N_2D_3 (I)	N_1D_2 (III)
N_1D_2 (I)	N_1D_1 (II)	N_1D_3 (III)
N_2D_3 (III)	N_2D_1 (III)	N_2D_2 (I)

Lampiran 3. Rangkuman Data Penelitian

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					Jumlah Daun (helai)					Panjang Akar (cm)	Kandungan Klorofil	BBT. Segar Tanaman (g)	
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST				
Media Tumbuh														
N1 = Nanokitosan 10% + Ampas Singkong 90%	4,12	8,87 b	18,20	20,62	23,95	4,00	6,21 b	11,33	14,38	18,08 a	30,38 a	47,64	130,31	
N2 = Nanokitosan 20% + Ampas Singkong 80%	4,15	10,74 a	18,49	21,04	23,01	4,00	6,58 a	11,08	13,79	17,04 b	25,05 b	46,20	129,58	
Dosis A-B Mix														
D0 = kontrol	3,99	8,87 b	17,23 b	20,93	23,19	4,00	6,25	10,67	14,42	18,00	28,49	46,17	121,80	
D1 = 50 ml/L air	4,39	9,33 b	18,30 ab	20,32	24,16	4,00	6,33	11,25	13,92	17,25	23,88	45,76	131,01	
D2 = 100 ml/L air	4,05	10,19 ab	18,93 a	20,73	23,17	4,00	6,42	11,33	14,17	17,58	26,37	49,08	136,90	
D3 = 150 ml/L air	4,12	10,83 a	18,93 a	21,34	23,40	4,00	6,58	11,58	13,83	17,42	32,11	46,68	130,07	
Interaksi														
N1D0	3,80	8,37	17,03	20,90	23,75	4,00	6,00	11,33	15,83	18,83	33,50	45,55	128,50	
N1D1	4,53	8,90	17,95	19,70	24,15	4,00	6,00	11,00	14,17	17,67	26,58	44,17	129,66	
N1D2	4,27	9,22	18,87	20,67	23,47	4,00	6,33	11,33	14,00	18,50	29,40	52,38	128,23	
N1D3	3,88	8,98	18,97	21,22	24,42	4,00	6,50	11,67	13,50	17,33	32,03	48,47	134,86	
N2D0	4,18	9,37	17,42	20,97	22,63	4,00	6,50	10,00	13,00	17,17	23,48	46,78	115,11	
N2D1	4,25	9,75	18,65	20,93	24,17	4,00	6,67	11,50	13,67	16,83	21,18	47,35	132,35	
N2D2	3,83	11,17	19,00	20,80	22,87	4,00	6,50	11,33	14,33	16,67	23,33	45,77	145,58	
N2D3	4,35	12,68	18,88	21,47	22,38	4,00	6,67	11,50	14,17	17,50	32,18	44,90	125,27	
KK (%)	8,81	11,32	5,10	4,78	5,95	0,00	5,53	5,31	6,23	6,20	21,41	8,31	16,08	

Lampiran 4. Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	3,65	3,80	3,95	11,40	3,80
N1D1	4,35	4,40	4,85	13,60	4,53
N1D2	4,15	4,40	4,25	12,80	4,27
N1D3	4,10	3,65	3,90	11,65	3,88
N2D0	4,30	4,45	3,80	12,55	4,18
N2D1	4,25	4,05	4,45	12,75	4,25
N2D2	3,55	3,60	4,35	11,50	3,83
N2D3	4,80	4,75	3,50	13,05	4,35
Total	33,15	33,10	33,05	99,30	4,14

Lampiran 5. Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 1 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	0,0067	0,0067	0,05 tn	4,49
AB Mix	3	0,5638	0,1879	1,41 tn	3,24
Interaksi	3	0,9425	0,3142	2,36 tn	3,24
Galat	16	2,1283	0,1330		
Total	23	3,6413			
KK (%) =	8,81				

Lampiran 6. Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	7,30	8,55	9,25	25,10	8,37
N1D1	10,50	7,30	8,90	26,70	8,90
N1D2	9,60	8,40	9,65	27,65	9,22
N1D3	9,50	7,85	9,60	26,95	8,98
N2D0	8,65	9,70	9,75	28,10	9,37
N2D1	10,50	9,15	9,60	29,25	9,75
N2D2	9,85	10,75	12,90	33,50	11,17
N2D3	13,45	11,25	13,35	38,05	12,68
Total	79,35	72,95	83,00	235,30	9,80

Lampiran 7. Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 2 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	21,0937	21,0937	17,11 *	4,49
AB Mix	3	13,9071	4,6357	3,76 *	3,24
Interaksi	3	7,7288	2,5763	2,09 tn	3,24
Galat	16	19,7200	1,2325		
Total	23	62,4496			
KK (%) =		11,32			

Lampiran 8. Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	15,30	17,10	18,70	51,10	17,03
N1D1	18,20	17,00	18,65	53,85	17,95
N1D2	18,90	19,65	18,05	56,60	18,87
N1D3	18,95	18,55	19,40	56,90	18,97
N2D0	17,30	18,20	16,75	52,25	17,42
N2D1	18,25	19,60	18,10	55,95	18,65
N2D2	19,00	18,95	19,05	57,00	19,00
N2D3	19,85	19,20	17,60	56,65	18,88
Total	145,75	148,25	146,30	440,30	18,35

Lampiran 9. Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 3 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	0,4817	0,4817	0,55 tn	4,49
AB Mix	3	11,6338	3,8779	4,43 *	3,24
Interaksi	3	0,5108	0,1703	0,19 tn	3,24
Galat	16	14,0083	0,8755		
Total	23	26,6346			
KK (%) =	5,10				

Lampiran 10. Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	20,25	21,20	21,25	62,70	20,90
N1D1	21,25	18,10	19,75	59,10	19,70
N1D2	20,50	22,25	19,25	62,00	20,67
N1D3	20,60	21,15	21,90	63,65	21,22
N2D0	21,65	19,75	21,50	62,90	20,97
N2D1	21,15	20,40	21,25	62,80	20,93
N2D2	20,70	20,20	21,50	62,40	20,80
N2D3	22,40	20,90	21,10	64,40	21,47
Total	168,50	163,95	167,50	499,95	20,83

Lampiran 11. Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	1,0626	1,0626	1,07 tn	4,49
AB Mix	3	3,2720	1,0907	1,10 tn	3,24
Interaksi	3	1,3461	0,4487	0,45 tn	3,24
Galat	16	15,8433	0,9902		
Total	23	21,5241			
KK (%) =	4,78				

Lampiran 12. Rataan Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	21,50	23,50	26,25	71,25	23,75
N1D1	22,45	26,00	24,00	72,45	24,15
N1D2	24,50	24,15	21,75	70,40	23,47
N1D3	24,50	25,00	23,75	73,25	24,42
N2D0	24,15	20,50	23,25	67,90	22,63
N2D1	23,50	24,50	24,50	72,50	24,17
N2D2	22,60	23,00	23,00	68,60	22,87
N2D3	22,65	22,50	22,00	67,15	22,38
Total	185,85	189,15	188,50	563,50	23,48

Lampiran 13. Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 5 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	5,2267	5,2267	2,68 tn	4,49
AB Mix	3	3,8871	1,2957	0,66 tn	3,24
Interaksi	3	3,3858	1,1286	0,58 tn	3,24
Galat	16	31,2200	1,9512		
Total	23	43,7196			

KK (%) = 5,95

Lampiran 14. Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
N1D1	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
N1D2	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
N1D3	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
N2D0	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
N2D1	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
N2D2	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
N2D3	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
Total	32,00	32,00	32,00	96,00	4,00

Lampiran 15. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 1 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05	
Media Tumbuh	1	0,0000	0,0000	0,00	tn	4,49
AB Mix	3	0,0000	0,0000	0,00	tn	3,24
Interaksi	3	0,0000	0,0000	0,00	tn	3,24
Galat	16	0,0000	0,0000			
Total	23	0,0000				
KK (%) =	0,00					

Lampiran 16. Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	6,00	6,00	6,00	18,00	6,00
N1D1	6,00	6,00	6,00	18,00	6,00
N1D2	6,50	6,50	6,00	19,00	6,33
N1D3	6,50	6,00	7,00	19,50	6,50
N2D0	6,00	6,50	7,00	19,50	6,50
N2D1	7,00	7,00	6,00	20,00	6,67
N2D2	6,50	6,50	6,50	19,50	6,50
N2D3	7,00	6,50	6,50	20,00	6,67
Total	51,50	51,00	51,00	153,50	6,40

Lampiran 17. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 2 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	0,8438	0,8438	6,75 *	4,49
AB Mix	3	0,3646	0,1215	0,97 tn	3,24
Interaksi	3	0,2813	0,0938	0,75 tn	3,24
Galat	16	2,0000	0,1250		
Total	23	3,4896			
KK (%) =	5,53				

Lampiran 18. Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	10,50	11,50	12,00	34,00	11,33
N1D1	11,00	11,00	11,00	33,00	11,00
N1D2	11,50	12,00	10,50	34,00	11,33
N1D3	11,50	11,00	12,50	35,00	11,67
N2D0	9,50	10,00	10,50	30,00	10,00
N2D1	11,50	11,00	12,00	34,50	11,50
N2D2	12,00	11,50	10,50	34,00	11,33
N2D3	11,50	11,50	11,50	34,50	11,50
Total	89,00	89,50	90,50	269,00	11,21

Lampiran 19. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 3 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	0,3750	0,3750	1,06	tn 4,49
AB Mix	3	2,7083	0,9028	2,55	tn 3,24
Interaksi	3	2,7083	0,9028	2,55	tn 3,24
Galat	16	5,6667	0,3542		
Total	23	11,4583			
KK (%) =	5,31				

Lampiran 20. Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	14,50	16,00	17,00	47,50	15,83
N1D1	14,50	13,50	14,50	42,50	14,17
N1D2	14,00	15,00	13,00	42,00	14,00
N1D3	13,50	13,00	14,00	40,50	13,50
N2D0	12,50	13,50	13,00	39,00	13,00
N2D1	14,50	13,00	13,50	41,00	13,67
N2D2	13,50	15,00	14,50	43,00	14,33
N2D3	15,50	13,00	14,00	42,50	14,17
Total	112,50	112,00	113,50	338,00	14,08

Lampiran 21. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 4 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	2,0417	2,0417	2,65 tn	4,49
AB Mix	3	1,2500	0,4167	0,54 tn	3,24
Interaksi	3	11,2083	3,7361	2,85 tn	3,24
Galat	16	12,3333	0,7708		
Total	23	26,8333			
KK (%) =	6,23				

Lampiran 22. Rataan Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	18,00	19,50	19,00	56,50	18,83
N1D1	18,00	18,00	17,00	53,00	17,67
N1D2	19,50	17,50	18,50	55,50	18,50
N1D3	17,00	18,50	16,50	52,00	17,33
N2D0	18,50	17,00	16,00	51,50	17,17
N2D1	17,00	15,50	18,00	50,50	16,83
N2D2	17,00	16,50	16,50	50,00	16,67
N2D3	19,50	17,00	16,00	52,50	17,50
Total	144,50	139,50	137,50	421,50	17,56

Lampiran 23. Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun 5 MST

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	6,5104	6,5104	5,48 *	4,49
AB Mix	3	1,8646	0,6215	0,52 tn	3,24
Interaksi	3	3,7813	1,2604	1,06 tn	3,24
Galat	16	19,0000	1,1875		
Total	23	31,1563			
KK (%) =	6,20				

Lampiran 24. Rataan Data Pengamatan Panjang Akar (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	36,50	26,00	38,00	100,50	33,50
N1D1	35,75	23,50	20,50	79,75	26,58
N1D2	34,50	25,55	28,15	88,20	29,40
N1D3	26,85	30,50	38,75	96,10	32,03
N2D0	29,75	18,50	22,20	70,45	23,48
N2D1	20,50	26,00	17,05	63,55	21,18
N2D2	29,00	21,50	19,50	70,00	23,33
N2D3	27,30	39,00	30,25	96,55	32,18
Total	240,15	210,55	214,40	665,10	27,71

Lampiran 25. Hasil Analisis Sidik Ragam Panjang Akar

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	170,6667	170,6667	4,85 *	4,49
AB Mix	3	218,4254	72,8085	2,07 tn	3,24
Interaksi	3	78,8142	26,2714	0,75 tn	3,24
Galat	16	563,4900	35,2181		
Total	23	1031,3963			

KK (%) = 21,41

Lampiran 26. Rataan Data Pengamatan Kandungan Klorofil

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	44,60	45,45	46,60	136,65	45,55
N1D1	45,05	43,95	43,50	132,50	44,17
N1D2	55,00	54,75	47,40	157,15	52,38
N1D3	45,00	46,65	53,75	145,40	48,47
N2D0	42,50	46,00	51,85	140,35	46,78
N2D1	53,85	44,40	43,80	142,05	47,35
N2D2	51,15	42,40	43,75	137,30	45,77
N2D3	47,05	43,85	43,80	134,70	44,90
Total	384,20	367,45	374,45	1126,10	46,92

Lampiran 27. Hasil Analisis Sidik Ragam Kandungan Klorofil

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	12,4704	12,4704	0,82 tn	4,49
AB Mix	3	39,7021	13,2340	0,87 tn	3,24
Interaksi	3	89,7637	29,9212	1,97 tn	3,24
Galat	16	243,3033	15,2065		
Total	23	385,2396			
KK (%) =	8,31				

Lampiran 28. Rataan Data Pengamatan Bobot Segar Tanaman (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
N1D0	103,56	135,25	146,68	385,49	128,50
N1D1	119,71	124,64	144,63	388,98	129,66
N1D2	137,64	140,75	106,31	384,69	128,23
N1D3	123,63	116,28	164,68	404,59	134,86
N2D0	98,93	137,23	109,18	345,33	115,11
N2D1	107,82	162,03	127,21	397,06	132,35
N2D2	168,91	147,67	120,15	436,73	145,58
N2D3	119,43	125,88	130,50	375,81	125,27
Total	979,62	1089,71	1049,33	3118,66	129,94

Lampiran 29. Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Segar Tanaman

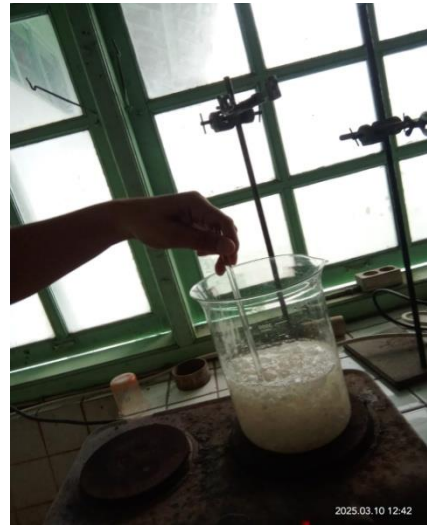
SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05
Media Tumbuh	1	3,2450	3,2450	0,01 tn	4,49
AB Mix	3	695,0719	231,6906	0,53 tn	3,24
Interaksi	3	865,7430	288,5810	0,66 tn	3,24
Galat	16	6984,8746	436,5547		
Total	23	8548,9344			

KK (%) = 16,08

Lampiran 30. Dokumentasi Penelitian



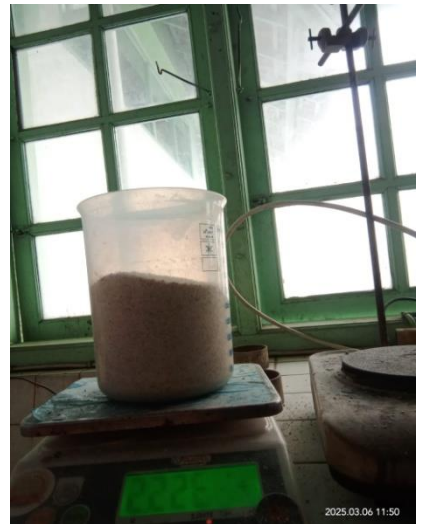
Menimbang Nanokitosan



Melarutkan Nanokitosan



Larutan Nanokitosan



Menimbang Ampas Singkong



Mengadon Ampas Singkong



Adonan Ampas Singkong



Media Tumbuh telah dioven



Larutan AB-Mix



Media Tumbuh direndam AB-Mix



Parameter Klorofil Daun



Parameter Panjang Akar



Parameter Bobot Segar



Pemanenan



Supervisi dengan Ketua
Komisi Pembimbing



Supervisi dengan Anggota
Komisi Pembimbing