

PENGARUH JENIS ZAT PENGATUR TUMBUH DAN DOSIS PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN OYONG (*Luffa acutangula* L.) DI POLYBAG

Sukarman¹, Railia Karneta², Midranisiah³

^{1,2,3}, Program Studi Agroteknologi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Sriwigama

Jl. Demang Iv Demang Lebar Daun Lorok Pakjo Palembang

Email: mangsukarman@gmail.com

ABSTRACT

Oyong (*Luffa acutangula* L.) is a vegetable crop that has nutritional value and economic potential. Increasing its productivity can be achieved through proper cultivation techniques, including the use of plant growth regulators (PGRs) and balanced fertilization. This study aimed to determine the effects of different types of PGRs and NPK fertilizer dosages on the growth and yield of oyong grown in polybags. The research was conducted from March to June 2025 in Terate Village, Sirah Pulau Padang Subdistrict, Ogan Komering Ilir Regency, using a factorial randomized block design (RAKF) with two treatment factors, namely types of PGRs (P1 = 3 ml/l formulated PGR, P2 = 2 ml/l sodium para-nitrophenol, and P3 = 0.5 ml/l gibberellin) and NPK fertilizer dosages (N1 = 10 g/polybag, N2 = 15 g/polybag, and N3 = 20 g/polybag). The results showed that sodium para-nitrophenol PGR had the best effect on the growth and yield of oyong. The application of NPK fertilizer at a dosage of 20 g/polybag gave the best effect on the growth and yield of oyong. The combination of sodium para-nitrophenol PGR and NPK fertilizer at a dosage of 20 g/polybag provided the best growth and yield of oyong plants.

Keywords: cucumber, growing media, NPK fertilizer, growth, yield

ABSTRAK

Oyong (*Luffa acutangula* L.) merupakan tanaman sayuran yang memiliki nilai gizi dan potensi ekonomi. Peningkatan produktivitasnya dapat dicapai melalui teknik budidaya yang tepat, termasuk penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan pemupukan berimbang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis ZPT dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong di polybag. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–Juni 2025 di Desa Terate, Kecamatan Sirah Pulau Padang, Kabupaten Ogan Komering Ilir, menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan, yaitu jenis ZPT (P1 = 3 ml/l ZPT formulasi, P2 = 2 ml/l Natrium para-nitrofenol, dan P3 = 0,5 ml/l Giberelin) serta dosis pupuk NPK (N1 = 10 g/polybag, N2 = 15 g/polybag, dan N3 = 20 g/polybag). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ZPT Natrium para-nitrofenol memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong. Pemberian pupuk NPK dosis 20 g/polybag memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong. Kombinasi ZPT Natrium para-nitrofenol dan pupuk NPK dengan dosis 20 g/tanaman memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong.

Kata kunci: *Luffa acutangula* L., plant growth regulator, NPK fertilizer, growth, yield

PENDAHULUAN

Tanaman oyong (*Luffa acutangula* L.) merupakan salah satu tanaman monoecious yang tergolong kedalam famili Cucurbitaceae (labu-labuan) dengan genus *Luffa* (Stephen, 2012). Buah tanaman oyong (*Luffa acutangula* L.) dapat digunakan sebagai pengganti spons untuk membersihkan peralatan rumah tangga, karena pada buah oyong yang sudah tua memiliki serat cukup kuat, sedangkan pada buah yang masih muda dapat diolah menjadi aneka olahan makanan. Tanaman ini bisa disebut sebagai sayuran maupun buah–buahan (Kurniawan, 2020).

Menurut Sunarjono (2007), kelebihan tanaman oyong (*Luffa acutangula* L.) dibandingkan tanaman sejenis lainnya yaitu tanaman ini dapat di budidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi. Oyong mengandung zat gizi penting, diantaranya: protein 20 %, karbohidrat 73%, lemak 7 %, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1, vitamin C, serat, kalium, sodium, vitamin K dan mineral penting lainnya. Jenis sayuran ini banyak dijual di pasar konvensional, hal ini menunjukkan bahwa oyong termasuk komoditas sayuran yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat (Kusumawati, 2021).

Peningkatan produksi oyong perlu dilakukan karena tingkat konsumsi masyarakat di Sumatera Selatan cukup tinggi. Konsumsi per kapita masyarakat pertahun mencapai 68,83 kg hal ini merupakan salah satu peluang bagi pengembang usaha tani sayuran masyarakat Sumatera Selatan, karena jika di total kebutuhan konsumsi sayuran masyarakat Sumatera Selatan saja dengan jumlah penduduk 8.497.000 jiwa maka dibutuhkan pasokan sebanyak 542.363 ton per tahun dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Selatan.

Produksi oyong perlu ditingkatkan, salah satu cara meningkatkannya yaitu dengan pemberian unsur hara dan zat pengatur tumbuh. Pemberian zat pengatur tumbuh dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman salah satunya mempercepat pertumbuhan tanaman seperti pertumbuhan akar, munculnya tunas baru. Kandungan yang terdapat dalam zat pengatur tumbuh antara lain Auksin, Sitokinin dan Giberelin yang diformulasikan dengan bahan organik sehingga aman bagi tanaman dan lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian Neli *et al.* (2016), zat pengatur tumbuh hantu ratu biogen hantu mengandung pupuk organik cair dan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi 3 ml /l air mampu memberikan pengaruh terbaik produksi tanaman terung. Demikian juga berdasarkan hasil penelitian Amin (2020) menyatakan bahwa konsentrasi 3 ml /l air mampu memberikan pengaruh terbaik pada produksi tanaman timun. Penelitian Tambunan (2020) yang menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh hantu dengan konsentrasi 6 ml/l air berpengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman labu madu (*Cucurbita moschata*).

Zat pengatur tumbuh yang populer dan banyak digunakan adalah atonik yang memiliki bahan aktif Natrium para-nitrofenol yang memiliki aktifitas seperti auksin. Berdasarkan hasil penelitian Habib *et al.* (2020), zat pengatur tumbuh atonik dengan konsentrasi 2 ml/l air mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melon. Atonik dengan konsentrasi 0,50 ml/l memberikan pengaruh terbaik terhadap produktivitas bawang merah (Lestari, 2011).

Zat pengatur tumbuh yang mengandung giberelin adalah Agrogibb. Pemberian zat pengatur tumbuh giberelin (agrogibb) dengan konsentrasi 0.5 ml/l mampu meningkatkan secara nyata bobot buah, diameter buah, tebal buah, bobot berangkasan basah dan kering tanaman melon (Winarti *et al.*, 2022). Giberelin mampu meningkatkan ukuran morfologi pertumbuhan dan hasil tanaman cabe besar (*Capsicum annum* L.) di dataran rendah. Konsentrasi giberelin 125 ppm dengan pengaplikasian 2 kali mampu meningkatkan morfologi pertumbuhan dan produksi cabai besar (*Capsicum annum* L.) (Widiwurjani *et al.*, 2020). Selain zat pengatur tumbuh tanaman juga membutuhkan unsur hara yang dapat dipenuhi melalui pemupukan.

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang diperlukan untuk perkembangan dan hasil tanaman yang optimal. Tujuan pemupukan adalah untuk menyediakan unsur hara yang mungkin kurang atau tidak dimiliki oleh tanah (Kamelia, 2020). Pupuk majemuk yang paling banyak digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung unsur hara makro yang penting bagi tanaman. Menurut Novizan (2007), pupuk NPK Mutiara (16:16:16) adalah pupuk majemuk yang memiliki komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan-lahan. Pupuk NPK Mutiara berbentuk padat, memiliki warna kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara.

Pupuk NPK Mutiara memiliki beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian, penguapan, dan penyerapan oleh koloid tanah. Selain itu, pupuk NPK mutiara memiliki kandungan hara yang seimbang, lebih efisien dalam pengaplikasian, dan sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan simpan dan tidak mudah menggumpal. Terdapat berbagai metode aplikasi pupuk antara lain ditabur atau disebar, diletakkan di antara barisan atau larikan, dan ditempatkan dalam lubang (Lingga dan Marsono 2013).

Berdasarkan hasil penelitian Sipayung *et al.* (2020) pemberian pupuk NPK menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong. Dosis pupuk NPK yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik yaitu dosis sebesar 420 gr/plot setara dengan 20 gr/tanaman. Penelitian Amin (2021) dengan dosis NPK 10 g/tanaman memberikan hasil terbaik untuk produksi tanaman oyong. Menurut penelitian Putra (2020) dosis NPK 14 g/tanaman mampu meningkatkan produksi tanaman okra.

Material pupuk dapat berupa bahan organik (kotoran hewan, kompos, urine ternak) ataupun non-organik N, P dan K. Pupuk mengandung bahan baku yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya (Sukamto, 2007).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ZPT dan dosis NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong (*Luffa acutangula* L.). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong (*Luffa acutangula* L.) di polybag. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah: (1) Perlakuan

zat pengatur tumbuh Natrium para-nitrofenol akan memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap tanaman oyong. (2) Perlakuan pupuk NPK dengan dosis 20 g/tanaman akan memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong. (3) Kombinasi perlakuan zat pengatur tumbuh Natrium para-nitrofenol dan pupuk NPK dengan dosis 20 g/tanaman akan memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong.

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun petani di Desa Terate, Kecamatan Sirah Pulau Padang, Kabupaten Ogan Komering Ilir. Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari akhir bulan Maret sampai dengan akhir bulan Juni 2025. Alat yang dibutuhkan adalah cangkul, polybag kecil 10 cm x 15 cm, parang, gembor, sprayer, ember, buku tulis, polybag besar 40 x 40 cm dan pena. Bahan yang dibutuhkan adalah benih oyong, zat pengatur tumbuh ratu biogen hantu, zat pengatur tumbuh atonik, zat pengatur tumbuh agrogibb dan pupuk NPK Mutiara.

Penelitian ini menggunakan rancangan Acak Kelompok yang disusun secara Faktorial (RAKF) yang terdiri dari 2 faktor perlakuan. Adapun faktor yang digunakan adalah sebagai berikut:

Faktor pertama jenis ZPT (P) yaitu:

- P1= 3 ml/l ZPT formulasi
- P2= 2 ml/l ZPT Natrium para-nitrofenol
- P3= 0,5 ml/l ZPT Giberellin

Faktor kedua dosis pupuk NPK (N) yaitu:

- N1 = 10 g/ polybag
- N2 = 15 g/ polybag
- N3 = 20 g/ polybag

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), Jumlah Cabang (cabang), Umur Berbunga (hst), Jumlah Buah per Tanaman (buah), Bobot Buah per Buah (g), Total Bobot Buah per Tanaman (g), Diameter Buah per tanaman, Bobot Basah Tajuk (g) dan Bobot Basah Akar (g). Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik keragaman Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara Faktorial (RAKF). Dalam penelitian ini uji nyata keragaman dilakukan melalui perbandingan F-Hitung dengan F-Tabel pada taraf 5%. Bila F-Hitung lebih besar dari pada F-Tabel 5%, maka perlakuan tersebut berpengaruh nyata, apabila F-Hitung lebih kecil atau sama dengan F-Tabel 5% maka perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata (Hanafiah, 2013). Untuk mengetahui tingkat ketelitian dari suatu percobaan digunakan uji Koefisien Keragaman (KK) dan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji lanjut dangan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil analisis keragaman terhadap semua parameter yang diamati maka pengaruh jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong (*Luffa acutangula* L.) secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis keragaman pengaruh jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong (*Luffa acutangula* L.) pada semua parameter yang diamati

Parameter yang diamati	F - Hitung			KK (%)
	Jenis ZPT (P)	Dosis Pupuk NPK (N)	Interaksi	
1. Tinggi Tanaman	21,06 ⁿ	9,22 ⁿ	3,82 ⁿ	7,33
2. Jumlah Daun	7,46 ⁿ	7,04 ⁿ	3,05 ⁿ	12,09
3. Jumlah Cabang	4,53 ⁿ	8,28 ⁿ	3,18 ⁿ	16,12
4. Umur Berbunga	0,87 ^{tn}	4,14 ⁿ	0,24 ^{tn}	4,88
5. Jumlah Buah per Tanaman	0,89 ^{tn}	11,26 ⁿ	0,64 ^{tn}	9,74
6. Bobot Buah per Buah	2,57 ^{tn}	105,26 ⁿ	5,22 ⁿ	4,46
7. Total Bobot Buah per Tanaman	8,16 ⁿ	36,47 ⁿ	10,10 ⁿ	4,07
8. Diameter Buah per Tanaman	0,55 ^{tn}	11,80 ⁿ	0,32 ^{tn}	6,58
9. Bobot Basah Tajuk	4,87 ⁿ	19,74 ⁿ	3,58 ⁿ	7,75

10. Bobot Basah Akar	4,45 ⁿ	4,32 ⁿ	4,04 ⁿ	23,91
F - Tabel 0,05	3,63	3,63	3,01	

Keterangan: KK = Koefisien Keragaman
 tn = Berpengaruh tidak nyata
 n = Berpengaruh nyata

Hasil analisis keragaman (uji F) menunjukkan bahwa perlakuan jenis zat pengatur tumbuh berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, total bobot buah, bobot basah tajuk dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman dan diameter buah per tanaman. Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, total bobot buah, diameter buah per tanaman, bobot basah tajuk dan bobot basah akar.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, bobot buah per tanaman, total bobot buah, bobot basah tajuk dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter umur berbunga, jumlah buah per tanaman dan diameter buah per tanaman. Nilai koefisien keragaman (KK) bervariasi antara 4,07% sampai dengan 23,91%. Sedangkan analisis keragaman yang berpengaruh nyata terhadap parameter yang diamati selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan jenis zat pengatur tumbuh P2 berbeda nyata dengan P1 dan P3, perlakuan yang memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu P2 dengan rata-rata 243,51 cm. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 tetapi berbeda tidak nyata dengan N2, perlakuan yang memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu N3 dengan rata-rata 231,49 cm.

Tabel 2. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter tinggi tanaman (cm)

Perlakuan Jenis ZPT (P)	Dosis Pupuk NPK (N)			
	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	169,73 a	189,40 abc	233,60 cd	197,58 a
P2	241,80 d	240,73 d	248,00 d	243,51 b
P3	186,93 ab	221,60 bcd	212,87 abcd	207,13 a
Rata-rata	199,49 a	217,24 ab	231,49 b	
BNJ 0,05	P = 19,27	N = 19,27	I = 46,02	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa P2N3 berbeda nyata dengan P1N1, P3N1 dan P1N2 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan yang memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu P2N3 dengan rata-rata 248,00 cm.

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan jenis zat pengatur tumbuh P2 berbeda nyata dengan P1 tetapi berbeda tidak nyata dengan P3, perlakuan yang memiliki jumlah daun terbanyak yaitu P2 dengan rata-rata 20,80 helai. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 tetapi berbeda tidak nyata dengan N2, perlakuan yang memiliki jumlah daun terbanyak yaitu N3 dengan rata-rata 20,56 helai.

Tabel 3. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter jumlah daun (helai)

Perlakuan	Dosis Pupuk NPK (N)			
-----------	---------------------	--	--	--

Jenis ZPT (P)	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	12,67 a	16,67 ab	20,80 b	16,71 a
P2	18,13 ab	22,07 b	22,20 b	20,80 b
P3	18,93 ab	17,73 ab	18,67 ab	18,44 ab
Rata-rata	16,58 a	18,82 ab	20,56 b	
BNJ 0,05	P = 2,74	N = 2,74	I = 6,55	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa P2N3 berbeda nyata dengan P1N1 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan yang memiliki jumlah daun terbanyak yaitu P2N3 dengan rata-rata 22,20 helai.

Jumlah Cabang (cabang)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan jenis zat pengatur tumbuh P2 berbeda nyata dengan P3 tetapi berbeda tidak nyata dengan P1, perlakuan yang memiliki jumlah cabang terbanyak yaitu P2 dengan rata-rata 2,73 cabang. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 dan N2, perlakuan yang memiliki jumlah cabang terbanyak yaitu N3 dengan rata-rata 2,82 cabang.

Tabel 4. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter jumlah cabang (cabang)

Perlakuan		Dosis Pupuk NPK (N)		
Jenis ZPT (P)	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	2,00 a	2,33 a	2,47 a	2,27 b
P2	2,20 a	2,33 a	3,67 b	2,73 b
P3	2,07 a	2,33 a	2,33 a	2,24 a
Rata-rata	2,09 a	2,33 a	2,82 b	
BNJ 0,05	P = 0,47	N = 0,47	I = 1,13	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa P2N3 berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan yang memiliki jumlah cabang terbanyak yaitu P2N3 dengan rata-rata 3,67 cabang.

Umur Berbunga (hst)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis zat pengatur tumbuh berbeda tidak nyata, perlakuan yang memiliki umur berbunga tercepat yaitu P2 dengan rata-rata 21, 67 hst. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 tetapi berbeda tidak nyata dengan N2, perlakuan yang memiliki umur berbunga tercepat yaitu N3 dengan rata-rata 21,33 hst.

Tabel 5. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter umur berbunga (hst)

Perlakuan		Dosis Pupuk NPK (N)		
Jenis ZPT (P)	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	23,00 a	22,00 a	21,00 a	22,00 a
P2	22,33 a	21,67 a	21,00 a	21,67 a
P3	23,00 a	22,00 a	22,00 a	22,33 a
Rata-rata	22,78 b	21,89 ab	21,33 b	
BNJ 0,05	P = 1,31	N = 1,31	I = 3,12	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda tidak nyata, kombinasi perlakuan yang memiliki umur berbunga tercepat yaitu P1N3 dan P2N3 dengan rata-rata 21,00 hst.

Jumlah Buah per Tanaman (buah)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis zat pengatur tumbuh berbeda tidak nyata, perlakuan yang memiliki jumlah buah per tanaman terbanyak yaitu P2 dengan rata-rata 7,04 buah. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 tetapi berbeda tidak nyata dengan N2, perlakuan yang memiliki jumlah buah per tanaman terbanyak yaitu N3 dengan rata-rata 7,51 buah.

Tabel 6. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter jumlah buah per tanaman (buah)

Perlakuan Jenis ZPT (P)	Dosis Pupuk NPK (N)			
	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	6,13 a	7,60 a	7,33 a	7,02 a
P2	6,07 a	7,13 a	7,93 a	7,04 a
P3	6,00 a	6,73 a	7,27 a	6,67 a
Rata-rata	6,07 a	7,16 b	7,51 b	
BNJ 0,05	P = 0,82	N = 0,82	I = 1,95	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda tidak nyata, kombinasi perlakuan yang memiliki jumlah buah per tanaman terbanyak yaitu P2N3 dengan rata-rata 7,93 buah.

Bobot Buah per Buah (g)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan jenis zat pengatur tumbuh P1 berbeda nyata dengan P2 dan P3, perlakuan yang memiliki parameter bobot buah per tanaman terberat yaitu P1 dengan rata-rata 159,82 g. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 dan N2, perlakuan yang memiliki bobot buah per tanaman terberat yaitu N3 dengan rata-rata 164,42 g.

Tabel 7. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter bobot buah per buah (g)

Perlakuan Jenis ZPT (P)	Dosis Pupuk NPK (N)			
	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	158,87 cd	159,93 cd	160,67 cd	159,82 b
P2	123,53 a	151,67 bc	170,60 d	148,60 a
P3	136,47 ab	154,20 bcd	161,98 cd	150,88 a
Rata-rata	139,62 a	155,27 b	164,42 c	
BNJ 0,05	P = 7,58	N = 7,58	I = 18,09	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa P2N3 berbeda nyata dengan P2N1, P3N1 dan P2N2 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan yang memiliki bobot buah per tanaman terberat yaitu P2N3 dengan rata-rata 170,60 g.

Total Bobot Buah per Tanaman (g)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis zat pengatur tumbuh berbeda tidak nyata, perlakuan yang memiliki parameter total bobot buah per tanaman terberat yaitu P1 dengan rata-rata 1097,71 g. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 dan N2, perlakuan yang memiliki total bobot buah per tanaman terberat yaitu N3 dengan rata-rata 1239,18 g.

Tabel 8. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter total bobot buah per tanaman (g)

Perlakuan Jenis ZPT (P)	Dosis Pupuk NPK (N)			
	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	977,73 ab	1118,93 bc	1196,47 c	1097,71 a
P2	904,93 a	1003,20 b	1298,27 c	1068,80 a
P3	855,80 a	1061,80 bc	1222,80 c	1046,80 a
Rata-rata	912,82 a	1061,31 b	1239,18 c	
BNJ 0,05	P = 58,13	N = 58,13	I = 138,75	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa P2N3 berbeda nyata dengan P1N1, P2N1, P3N1 dan P2N2 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan yang memiliki total bobot buah per tanaman terberat yaitu P2N3 dengan rata-rata 1298,27 g.

Diameter Buah per Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa semua perlakuan jenis zat pengatur tumbuh berbeda tidak nyata, perlakuan yang memiliki diameter buah per tanaman terbesar yaitu P2 dengan rata-rata 5,66 cm. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 dan N2, perlakuan yang memiliki diameter buah per tanaman terbesar yaitu N3 dengan rata-rata 6,08 cm.

Tabel 9. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter diameter buah per tanaman (cm)

Perlakuan Jenis ZPT (P)	Dosis Pupuk NPK (N)			
	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	5,23 a	5,63 a	6,09 a	5,65 a
P2	5,42 a	5,46 a	6,11 a	5,66 a
P3	5,23 a	5,23 a	6,05 a	5,50 a
Rata-rata	5,29 a	5,44 a	6,08 b	
BNJ 0,05	P = 0,45	N = 0,45	I = 1,07	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda tidak nyata, kombinasi perlakuan yang memiliki diameter buah per tanaman terbesar yaitu P2N3 dengan rata-rata 6,11 cm.

Bobot Basah Tajuk (g)

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan jenis zat pengatur tumbuh P2 berbeda nyata dengan P1 tetapi berbeda tidak nyata dengan P3, perlakuan yang memiliki bobot basah tajuk terberat yaitu P2 dengan rata-rata 103,98 g. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 dan N2, perlakuan yang memiliki bobot basah tajuk terberat yaitu N3 dengan rata-rata 110,18 g.

Tabel 10. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter bobot basah tajuk (g)

Perlakuan Jenis ZPT (P)	Dosis Pupuk NPK (N)			
	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	83,93 ab	81,87 a	113,27 c	93,02 a
P2	90,20 ab	105,00 bc	116,73 c	103,98 b
P3	90,33 ab	99,13 abc	100,53 abc	96,67 ab
Rata-rata	88,16 a	95,33 a	110,18 b	
BNJ 0,05	P = 9,23	N = 9,23	I = 22,02	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa P2N3 berbeda nyata dengan P1N2, P1N1, P2N1 dan P3N1 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan yang memiliki bobot basah tajuk terberat yaitu P2N3 dengan rata-rata 116,73 g. **Bobot Basah Akar (g)**

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa perlakuan jenis zat pengatur tumbuh P2 berbeda nyata dengan P3 tetapi berbeda tidak nyata dengan P1, perlakuan yang memiliki bobot basah akar terberat yaitu P2 dengan rata-rata 2,74 g. Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa N3 berbeda nyata dengan N1 tetapi berbeda tidak nyata dengan N2, perlakuan yang memiliki bobot basah akar terberat yaitu N3 dengan rata-rata 2,80 g.

Tabel 11. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh jenis zat pengatur tumbuh, dosis pupuk NPK serta interaksinya terhadap parameter bobot basah akar (g)

Perlakuan Jenis ZPT (P)	Dosis Pupuk NPK (N)			
	N1	N2	N3	Rata-rata
P1	2,60 ab	2,48 ab	2,69 ab	2,59 ab
P2	2,29 a	2,40 a	3,53 b	2,74 b
P3	2,00 a	2,53 ab	2,17 a	2,24 a
Rata-rata	2,30 a	2,47 ab	2,80 b	
BNJ 0,05	P = 0,45	N = 0,45	I = 1,07	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing perlakuan berarti berbeda tidak nyata.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa P2N3 berbeda nyata dengan P3N1, P3N3, P2N1 dan P2N2 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, kombinasi perlakuan yang memiliki bobot basah akar terberat yaitu P2N3 dengan rata-rata 3,53 g.

PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman (uji F) menunjukkan bahwa perlakuan jenis zat pengatur tumbuh berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, total bobot buah, bobot basah tajuk dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman dan diameter buah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P2 (Natrium para-nitrofenol 2 ml/l) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, jumlah daun terbanyak. Hal ini sesuai menurut Anada *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa ZPT Natrium para-nitrofenol merupakan senyawa yang memiliki aktifitas seperti auksin berperan mendorong terjadinya pembelahan, pembesaran dan perpanjangan sel melalui pengaktifan pompa ion pada membran plasma dinding sel menjadi longgar yang mengakibatkan tekanan pada dinding sel berkurang, sehingga dengan mudah air masuk ke dalam sel dan terjadi pembesaran dan perpanjangan sel. Hal ini menyebabkan pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun. Lebih lanjut Mirasari (2019), Natrium nitrofenol mudah diserap oleh akar tanaman yang merangsang pertumbuhan dengan adanya senyawa protoplasmatik. Senyawa dinitrifenol 0.05%, natrium 2.40% dan natrium artonitrofenol 0.2% merupakan senyawa yang memiliki aktifitas seperti auksin (Sepritalidar 2008).

Perlakuan P2 (2m/l Natrium para-nitrofenol) dalam penelitian ini mampu mempercepat pembungaan, meningkatkan jumlah cabang, meningkatkan diameter buah, berat basah tajuk dan berat basah akar. Menurut Mirasari (2019), Sodium nitrofenol dapat dianggap sebagai auksin sehingga pemberian secara eksogen akan mempercepat pertumbuhan dan mempercepat pembungaan. Senyawa dinitrofenol pada juga akan mempercepat pemecahan dormansi yang akan merangsang pertumbuhan tunas pada tanaman oyong. Pendapat ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan pertambahan tinggi tanaman yang cukup signifikan. Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian ZPT Natrium para-nitrofenol dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman oyong. Menurut Rudi dan Rommy (2022), Natrium nitrofenol dapat bertransformasi menjadi IAA dengan mekanisme oksidasi asam lemak dan mampu menstimulasi aliran IAA ke bagian batang yang digunakan untuk pertumbuhan (Ulya *et al.*, 2020).

Natrium nitrofenol secara biokimiawi merangsang seluruh jaringan tanaman oyong. Setelah tanaman oyong disiram dengan Natrium nitrofenol maka membantu mengaktifkan kerja enzim. Jika tidak ada enzim, metabolisme akan menjadi lebih lambat atau tidak dapat terjadi sama sekali. Auksin dapat meningkatkan tekanan osmotik tumbuhan, yang meningkatkan proses penyerapan air tumbuhan. Auksin juga akan melunakkan dinding sel, yang meningkatkan proses penyerapan air sel (Ulya *et al.*, 2020).

Menurut Agustina (2024) menyatakan bahwa adanya penambahan zat pengatur tumbuh Natrium para-nitrofenol peningkatan proses metabolisme pada tanaman oyong menyebabkan peningkatan pembentukan karbohidrat, protein dan lemak yang pada akhirnya potensi hasil panen dapat lebih meningkat. Pada proses pertumbuhan buah yang erat dengan suplai karbohidrat, sehingga selama pertumbuhan terjadi pembesaran dan pembelahan sel, suplai karbohidrat begitu besar gunanya sebagai energi dan sisanya akan ditimbun dalam bentuk cadangan makanan. Selanjutnya dapat dikatakan bahwa atonik memengaruhi proses aliran plasma sel-sel, mengefektifkan penyerapan pupuk serta memberikan kekuatan vital untuk menggiatkan pertumbuhan. Menurut Lestari (2011) zat tumbuh bahan aktif Natrium arthonitrofenol, 2,4 Dinitrofenol dan Natrium-5-nitrogulakol yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dalam cara kerjanya, Atonik cepat terserap oleh sel serta mempercepat perkecambahan dan perakaran, tetapi bila konsentrasinya berlebihan maka dapat menghambat pertumbuhan.

Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, total bobot buah, diameter buah per tanaman, bobot basah tajuk dan bobot basah akar. Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian pupuk NPK dengan dosis 20 g/tanaman dalam tanah mempengaruhi sifat kimia dan hayati (biologi) tanah. Unsur NPK yang diberikan merangsang proses fisiologi untuk pertumbuhan tinggi tanaman, seperti yang dinyatakan Lakitan (2000) bahwa pertumbuhan tinggi tanaman merupakan proses fisiologi dimana sel melakukan pembelahan. Pada proses pembelahan tersebut tanaman memerlukan unsur hara esensial dalam jumlah yang cukup yang diserap tanaman melalui akar.

Penambahan pupuk majemuk NPK yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhirnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi. Unsur P berperan dalam proses pembelahan sel untuk membentuk organ tanaman. Adanya pembelahan dan perpanjangan sel mengakibatkan meningkatnya tinggi tanaman. Penambahan unsur K juga dapat memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat permulaan, memperkuat ketegaran batang sehingga mengurangi resiko tidak mudah rebah (Lingga dan Marsono, 2003).

Perlakuan pupuk NPK 20 g/tanaman (N3) menunjukkan bahwa pupuk N, P dan K yang diberikan dengan cara tersebut mengakibatkan unsur hara dapat kontak langsung dengan permukaan akar, sehingga dapat diserap oleh tanaman (Sutrisna dan Surdianto, 2014). Sehingga pupuk yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif maupun generatif. Unsur N, P dan K dalam perlakuan pupuk diserap oleh tanaman dan digunakan untuk proses metabolisme di dalam tanaman. Menurut Sutedjo (2002), bahwa untuk pertumbuhan vegetatif tanaman sangat diperlukan unsur hara seperti N, P, K dan unsur lainnya dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Sejalan dengan penelitian Lili (2003) yang mengatakan bahwa pemberian NPK pada tanaman pare 20g/tanaman yang terbaik dan berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, persentase bunga menjadi buah dan berat buah per tanaman.

Laju asimilasi bersih biasanya meningkat pada tahap awal pertumbuhan vegetatif ketika tanaman masih muda dan sebagian daun menerima paparan sinar matahari langsung. Pada fase ini, daun-daun muda yang berada di bagian atas tanaman menyerap radiasi matahari dengan optimal, mengalami tingkat CO₂ yang tinggi, dan mengirimkan sejumlah besar hasil fotosintesis ke bagian lain tanaman. Temuan ini juga konsisten dengan pendapat Masabni *et al.* (2016), yang menyimpulkan bahwa laju asimilasi bersih biasanya menurun saat tanaman memasuki fase generatif dan meningkat ketika tanaman berada pada tahap vegetatif.

Menurut Hardjowigeno (2003), jumlah pupuk yang diberikan berhubungan dengan kebutuhan tanaman akan unsur hara, kandungan unsur hara yang terkandung dalam tanah serta kadar unsur hara yang terkandung dalam pupuk, sehingga apabila semua itu terpenuhi maka tanaman pun akan tumbuh dengan baik dan memberikan hasil yang baik pula. Semakin banyak N yang diberikan maka proses metabolisme pada tanaman akan semakin giat terutama pada masa vegetatif yaitu untuk mendorong proses pembelahan sel dan pembentukan sel-sel baru, seperti pembentukan daun, batang, akar dan buah.

Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, bobot buah per tanaman, total bobot buah, bobot basah tajuk dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter umur berbunga, jumlah buah per tanaman dan diameter buah per tanaman.

Kombinasi perlakuan 2m/l Natrium para-nitrofenol dan NPK 20 g/tanaman (P2N3) berpengaruh baik terhadap semua parameter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah buah, bobot buah, diameter buah, bobot tajuk dan bobot akar. Hal ini dikarenakan kombinasi antara Natrium para-nitrofenol dan pupuk NPK merupakan kombinasi yang bekerja secara sinergis dalam merangsang pembelahan sel, pemanjangan sel, diferensiasi sel dan mendorong pertumbuhan tanaman serta meningkatkan

produksi tanaman oyong. Hal ini sesuai dengan pendapat Trisna *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa pemberian Natrium para-nitrofenol berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman. Transpor zat pengatur tumbuh yang memiliki aktifitas seperti auksin terjadi dari akar ke pucuk dan dengan terbentuknya daun maka fotosintesis akan meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah daun.

Pemberian pupuk NPK dan ZPT berguna meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman (Harjanti *et al.*, 2014). Peningkatan hasil fotosintesa berakibat pada bertambahnya aktivitas pembelahan sel sehingga merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Adanya pemberian input pupuk NPK maupun ZPT menyebabkan proses metabolisme dalam tanaman berjalan baik. Penambahan ZPT sebagai hormon eksogen akan meningkatkan kandungan hormon pada tanaman, meningkatkan jumlah dan ukuran sel, serta meningkatkan hasil fotosintesis pada tahap awal penanaman, sehingga mempercepat proses pertumbuhan vegetatif tanaman (termasuk pembentukan tunas baru) dan mengatasi kekerdilan (Muddarisna *et al.*, 2013).

Hasil penelitian zat pengatur tumbuh tunggal yang mengandung Natrium para-nitrofenol menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh formulasi yang mengandung auksin, sitokinin dan giberelin beserta kandungan unsur hara, dikarenakan pada penelitian ini dikombinasikan dengan pupuk majemuk NPK yang mengandung unsur hara N, P, K, unsur makro dan mikro lainnya jadi kebutuhan unsur hara telah terpenuhi oleh pupuk majemuk NPK. Pemberian tiga golongan zat pengatur tumbuh secara bersama-sama meskipun bukan dari golongan antagonis, karena kebutuhan tanaman pada fase yang berbeda terhadap penambahan zat pengatur tumbuh secara eksogen. Hasil interaksi antara perlakuan jenis zat pengatur tumbuh dan dosis pupuk NPK dapat mempengaruhi proses fotosintesis dimana pemberian pupuk NPK mampu menambah unsur hara nitrogen, fosfat dan kalium. Unsur nitrogen turut andil dalam penyusunan protein dan klorofil. Ketersediaan unsur nitrogen yang cukup dapat meningkatkan produksi klorofil sehingga menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi untuk proses pembelahan ataupun memanjangkan sel. Proses ini dipercepat dengan adanya bantuan ZPT Natrium para-nitrofenol yang diaplikasikan pada tanaman (Pramita *et al.*, 2018). Pemberian zat pengatur tumbuh secara bersama-sama dari beberapa golongan harus memperhatikan kebutuhan tanaman pada masing-masing fase pertumbuhan (Wattimena, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan zat pengatur tumbuh Natrium para-nitrofenol memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap tanaman oyong.
2. Perlakuan pupuk NPK dengan dosis 20 g/tanaman memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong.
3. Kombinasi zat pengatur tumbuh Natrium para-nitrofenol dan pupuk NPK dengan dosis 20 g/tanaman memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong.

SARAN

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman oyong yang terbaik dianjurkan menggunakan zat pengatur tumbuh Natrium para-nitrofenol dan pupuk NPK dengan dosis 20 g/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. (2004). *Dasar-dasar nutrisi tanaman*. Rineka Cipta.
- Amin, M. N. (2020). *Pengaruh arang sekam padi dan berbagai konsentrasi Ratu Biogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (Cucumis sativa L.)* (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau.
- Anada, P., Muhartini, S., & Waluyo, S. (2013). Pengaruh kadar Atonik terhadap pertumbuhan dan hasil dua jenis jahe (*Zingiber officinale* Roscoe). Retrieved July 26, 2025, from <http://journal.ugm.ac.id>
- Hanafiah, K. A. (2013). *Rancangan percobaan aplikatif* (188 hlm.). PT Raja Grafindo.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Klasifikasi tanah dan pedogenesis* (354 hlm.). Akademika Pressindo.
- Harjanti, R. A., Tohari, & Utami, S. N. H. (2014). Pengaruh takaran pupuk nitrogen dan silika terhadap pertumbuhan awal (*Saccharum officinarum* L.) pada Inceptisol. *Vegetalika*, 3(2), 34–44.
- Kamelia. (2020). Pengaruh pupuk organik cair urine manusia terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Peraira*, 18(1), 8–15.
- Kurniawan. (2020). *Identifikasi penyakit tanaman gambas (Luffa acutangula L.) berdasarkan segmentasi citra pada daun gambas* (Skripsi tidak dipublikasikan). Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusantara PGRI Kediri.

- Kusumawati. (2021). Pengaruh konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair (POC) NASA terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(3), 417–423.
- Lakitan, B. (2000). *Hortikultura: Teori, budidaya dan pasca panen*. PT Raja Grafindo Persada.
- Lestari, B. L. (2011). Kajian ZPT Atonik dalam berbagai konsentrasi dan interval penyemprotan terhadap produktivitas tanaman bawang merah (*Allium ascolanicum* L.). *Jurnal Rekayasa*, 4(1), 33–37.
- Lili, W. (2003). *Pengaruh penggunaan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan Dekamon terhadap produksi pare (Momordica charantia L.)* (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau.
- Lingga, & Marsono. (2013). Efisiensi pemupukan nitrogen tanaman sawi pada Inceptisol melalui aplikasi zeolit alam. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2), 2019–226.
- Masabni, J., Sun, Y., & Niu, G. (2016). Shade effect on growth and productivity of tomato and chilli pepper. *HortTechnology*, 26(3), 344–350.
- Mirasari, R. (2019). Pertumbuhan mata tunas okulasi tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) pada berbagai konsentrasi ZPT Atonik. *Buletin Poltanesa*, 20(2), 40–44. <https://doi.org/10.51967/tanesa.v20i2.307>
- Muddarisna, N., Rahayu, Y. S., & Fernandes, V. (2013). Pengaruh aplikasi ZPT dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *Primordia*, 9(2), 1–13.
- Neli, S., Jannah, N., & Rahmi, A. (2016). Pengaruh pupuk organik cair NASA dan zat pengatur tumbuh Ratu Biogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.) varietas Antaboga-1. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kebutuhan*, 15(2), 297–308.
- Novizan. (2007). *Petunjuk pemupukan yang efektif*. AgroMedia Pustaka.
- Pramita, Y., Wandansari, N. R., & Salim, A. (2018). Aplikasi pupuk organik dan zat pengatur tumbuh dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. Dalam *Pembangunan pertanian dan peran pendidikan tinggi agribisnis: Peluang dan tantangan di era industri 4.0* (hlm. 673–684).
- Putra, J. P. (2020). *Pengaruh pupuk NPK 16:16:16 dan air kelapa muda (Cocos nucifera) terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman okra (Abelmoschus esculentus L.)* (Doctoral dissertation). Universitas Islam Riau.
- Riyanto, R., & Laksono, R. A. (2022). Pengujian efektivitas jenis dan konsentrasi ZPT terhadap keberhasilan stek batang tanaman anggur (*Vitis vinifera* L.) varietas Jestro AG5. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5832611>
- Sepritalidar. (2008). Pengaruh zat pengatur tumbuh (ZPT) terhadap pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis*) stump mata tidur. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 4(2), 47–54.
- Sipayung, M., Matondang, T., & Nababan, P. T. (2020). Pengaruh pemberian dosis dan metode aplikasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman oyong (*Luffa acutangula* L.). *Jurnal Ilmiah Rhizobia*, 2(1).
- Stephen, J. M. (2012). *Gourd, Luffa – Luffa cylindrica (L.) Roem., Luffa aegyptica Mill, and Luffa acutangula (L.) Roxb.* IFAS, University of Florida, Gainesville, FL. <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/93105/1/A18yat.pdf>
- Sukamto. (2007). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.) terhadap pemberian *Trichoderma* sp. dan beberapa dosis pupuk kandang kotoran sapi. *Jurnal Agronitas*, 2(2), 46–53.
- Sunarjono, H. (2007). *Bertanam 30 jenis sayur*. Penebar Swadaya.
- Sutedjo, M. M. (2002). *Pupuk dan cara penggunaan*. Rineka Cipta.
- Sutrisna, N., & Surdiyanto, Y. (2014). Kajian formula pupuk NPK pada pertanaman kentang lahan dataran tinggi di Lembang Jawa Barat. *Jurnal Hortikultura*, 24(2), 124–132.
- Tambunan, J. J. P. (2020). *Pengaruh berbagai konsentrasi ZPT Hantu dan dosis TSP terhadap pertumbuhan serta produksi labu madu (Cucurbita moschata)* (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau.
- Trisna, N., Umar, & Irmasari, H. (2013). Pengaruh berbagai jenis zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan stump jati (*Tectona grandis* L.f.). *Warta Rimba*, 1(1), 1–9.
- Ulya, T. H., Rogomulyo, R., & Admojo, L. (2020). Pengaruh konsentrasi IBA terhadap pertumbuhan akar dua fase warna batang pada stek batang bawah karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg). *Jurnal Penelitian Karet*, 151–162. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v37i2.631>
- Wattimena, G. A. (2016). *Zat pengatur tumbuh*. Institut Pertanian Bogor.
- Widiwujani, W., & Arista, R. A. (2020). Peran giberlin pada morfologi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai besar di dataran rendah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 5(1), 28–36.
- Winarti, S., Rahayuningsih, B. S. E. A., Panjaitan, A. R., & Sinarmata, T. J. (2022). The chemical properties, growth and yield of meloon (*Cucumis melo* L.) which given vermicompost and growth regulatory substances on Spodosol. *Jurnal AGRI PEAT*, 23(2), 111–119.

