

Pengaruh Waktu Pemberian dan Konsentrasi Hormon NAA (*Napthalene Acetic Acid*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Stroberi (*Fragaria ananassa* Duch) untuk Mendukung Pengembangan Agrowisata di Desa Pancasari, Bali

The Effects of Application Times and Concentrations of NAA (*Napthalene Acetic Acid*) for Growth and Yield of Strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) to Support the Development of Agro-tourism in Pancasari, Bali

Mazroatul Khusni, *I Nyoman Rai, Ida Ayu Putri Darmawati
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

*)Email: rainyoman@unud.ac.id

Artikel diterima: 13 Juni 2023

Artikel direvisi: 2 Agustus 2023

Artikel diterbitkan: 10 Agustus 2023

DOI: <https://doi.org/10.33005/plumula.v11i2.201>

ABSTRAK

Kendala terbesar pada budidaya tanaman stroberi di agrowisata Desa Pancasari, Buleleng, Bali adalah kerontokan bunga dan buah. Upaya untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan pemberian NAA (*Napthalene Acetic Acid*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NAA dan waktu aplikasi pada pertumbuhan dan hasil stroberi. Penelitian dilaksanakan di Desa Pancasari pada bulan November 2020-April 2021. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi NAA terdiri atas empat taraf, yaitu 0, 50, 100, dan 200 ppm. Faktor kedua adalah waktu aplikasi terdiri atas 3 taraf, yaitu aplikasi pada fase berbunga, fase berbuah, dan fase berbunga + berbuah. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi NAA 200 ppm meningkatkan hasil stroberi yaitu bobot per buah sebesar 12,52% (1,88 g) dan diameter buah sebesar 10,46% (2,35 mm). Waktu aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah meningkatkan jumlah buah panen per tanaman sebesar 40,55% (4,45 buah), diameter buah sebesar 8,68% (1,98 mm) dan bobot buah panen per tanaman 71,78%. Sementara waktu aplikasi NAA pada fase berbunga meningkatkan pertumbuhan pada persentase *fruit set* sebesar 25,13% (114,33 g), jumlah bunga per tanaman sebesar 93,81% (2,58 kuncup, jumlah buah terbentuk per tanaman 80,85% (70,25 buah), serta total padatan terlarut sebesar 16,03% (1,39 brix). Interaksi antara konsentrasi NAA dan waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap tinggi per tanaman dan bobot buah panen per tanaman. Kombinasi konsentrasi NAA 100 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga + berbuah dapat menekan tinggi per tanaman sebesar 2,14 cm atau menekan 8,72%, tetapi meningkatkan bobot buah panen per tanaman sebesar 263,26 g atau meningkat 236,45%.

Kata kunci: konsentrasi, pembuahan, pembungaan, stroberi, waktu pemberian

ABSTRACT

The biggest constraint cultivation of strawberries in Agro-tourism at Pancasari, Buleleng, Bali is flowers and fruit drop. The attempt to overcome the occurrence of such drops of a substance can be done with plant growth regulator NAA (*Napthalene Acetic Acid*). The research was conducted to know the interaction between treatment times of application and concentrations of NAA for the growth and yield of strawberries. The research was carried at village of Pancasari from November 2020-April 2021. The experiment used a block random design which consisted of two factors. The first-factor was concentration of NAA and second-factor was time application of NAA. Results revealed a concentration of 200 ppm NAA increased the yield per fruit was 12.52% and fruit size by 10.46%. The time of application NAA in the flowering + fruiting phases increased the number per plant by 40.55%, fruit size by 8.68%, and yield per plant 71.78%. The application time of NAA on the flowering phase increased the percentage of fruit set 25.13%, the number of flowers per



plant 93.81%, the number of fruits plant 80.85%, and the total dissolved solids 16.03%. The interaction between NAA concentration and application time had significant effect on the height and yield per plant. The combination of concentration of NAA 100 ppm and application time flowering + fruiting on phase could reduce the height 8.72%, but increase the yield per plant 236.45%.

Keywords: application time, concentration, flowering, fruiting, strawberry

PENDAHULUAN

Provinsi Bali masih menjadi tujuan wisata utama di Indonesia. Pesatnya perkembangan sektor pariwisata memberikan kontribusi yang sangat signifikan bagi perekonomian Provinsi Bali, terbukti dengan produk domestik regional bruto (PDRB) Bali tahun 2019 kontribusi sektor pariwisata mencapai 23,26%, sedangkan di sektor pertanian hanya mencapai 13,53% (BPS Bali, 2020).

Pesatnya perkembangan pariwisata telah berdampak pada semakin terdesaknya sektor pertanian. Pertanian dan pariwisata menjadi asimetri, seolah-olah berada dalam dua jalur yang berbeda. Pariwisata sering menyebabkan kasus alih fungsi lahan (BPS, 2018) dan praktik urbanisasi (Situmorang, 2019) sehingga minat bertani bagi kaum muda sangat rendah. Padahal pertanian menjadi sektor strategis yang harus tetap dijaga bukan hanya sebagai pilar penting dalam keberhasilan pariwisata, tetapi juga bagi keberlangsungan sektor lainnya terutama adat dan budaya Bali. Pertanian merupakan hajat hidup sebagian besar masyarakat Bali dan instrumen penting dalam menjaga keberlanjutan industri pariwisata (Rai *et al.*, 2017).

Adanya Covid-19 yang menyebabkan sektor pariwisata menurun membawa dampak perekonomian merosot yang sangat dalam di Bali. Masyarakat desa mulai menyadari pentingnya pertanian yang berintegrasi dengan pariwisata, dan menyadari pula pentingnya pengelolaan wisata pedesaan secara terintegrasi dengan pertanian (Pantiyasa, 2019). Integrasi pertanian dan pariwisata dalam bentuk agrowisata sangat cocok diimplementasikan di Bali agar terjadi sinergisme mutualistik antara kedua sektor tersebut. Salah satunya di Desa Pancasari, Buleleng, Bali yang memiliki potensi agrowisata dengan adanya kebun stroberi yang dapat dimanfaatkan sebagai daya tarik wisata.

Hasil panen stroberi yang tidak stabil sepanjang tahun memengaruhi agrowisata di Desa Pancasari. Produksi stroberi yang bersifat musiman (Hanif, 2015) berpengaruh pada kunjungan wisatawan yang menurun. Pada situasi normal sebelum pandemi Covid-19 di bulan Januari sampai Juni kunjungan wisatawan di kebun stroberi Pancasari menurun karena terdapat pembatasan kunjungan sebab kurangnya buah akibat produksi terganggu. Pada periode bulan Januari sampai Juni umumnya curah hujan di

Pancasari tinggi dan hal tersebut menyebabkan kerontokan bunga dan buah sehingga terjadi fluktuasi ketersediaan buah stroberi. Ketersediaan buah yang bersifat musiman menjadi bumerang dalam aktivitas pariwisata (Adelianie, 2015) yang menyebabkan menurunnya kunjungan wisatawan di Agrowisata Kaligono (Pambudi, 2018).

Peningkatan produksi dan kontinuitas ketersediaan buah stroberi dapat dilakukan dengan cara pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) (Widyastuti, 2019). Pemberian ZPT Auksin merupakan salah satu alternatif untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Auksin memiliki kemampuan untuk meningkatkan pembesaran dan pertumbuhan buah tomat (Andianingsih *et al.*, 2021) dan produksi tanaman jagung naik 2 kali lipat (Tscharn *et al.*, 2022).

Aplikasi ZPT jenis auksin dalam penelitian ini menggunakan *Napthalene Acetic Acid* (NAA). *Napthalene Acetic Acid* dapat meningkatkan hasil, total padatan terlarut, kadar gula total dan warna buah yang mencolok pada ceri (Askarieh *et al.*, 2021) dan buah jambu biji (Khandakeer, 2017). Selain itu, NAA dapat memengaruhi meningkatnya pembungaan apel (Nizar *et al.*, 2020). Penggunaan NAA dapat mencegah proses kerontokan bunga dan mendukung terjadinya *cell elongation* (perpanjangan sel) terbukti pada tanaman brinjal (Haque, 2018) dan cabai merah (Satriowibowo, 2014).

Pengaplikasian ZPT NAA dengan konsentrasi 100 ppm pada tanaman cabai dapat meningkatkan hasil tanaman cabai 134,26 g per tanaman dan 3,246 kg ha⁻¹ yang diberikan pada umur 45 dan 65 hari setelah transplanting cabai (Sridhar, 2009). Penggunaan pada stroberi belum pernah dilaporkan, sehingga untuk mengubah kendala diatas dalam menjaga stabilitas produk buah stroberi tiap tahun untuk mendukung pengembangan agrowisata di Desa Pancasari, maka dapat dilakukan dengan pengaplikasian waktu pemberian dan konsentrasi ZPT NAA terhadap pertumbuhan dan hasil stroberi untuk mendukung pengembangan agrowisata.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Stroberi milik petani di Desa Pancasari dari bulan Desember 2020 sampai April 2021. Alat-alat yang digunakan antara lain kertas label, lakban, *polybag*, semprotan, corong, meteran, timbangan analitik, jangka sorong, alat siram, sarung tangan, gelas ukur, pengaduk, *munsell colour chart*, dan *hand refraktometer brix*. Bahan-bahan yang digunakan antara lain *Napthalene Acetic Acid* (NAA), media tanam, pupuk kompos, petroganik, pupuk hayati mikoriza padat, pupuk asam humat, pupuk hayati petrobiofertil, pupuk NPK *plus* dan petrogladiator.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi NAA (C) terdiri atas 4 taraf, yaitu; C₀ (0 ppm), C₁ (50 ppm), C₂ (100 ppm) dan C₃ (200 ppm). Faktor kedua adalah waktu aplikasi NAA (W) terdiri atas 3 taraf, yaitu; W₁ (fase berbunga berumur 100 HST), W₂ (fase berbuah berumur 150 HST) dan W₃ (fase berbunga + berbuah berumur 200 HST).

Pelaksanaan percobaan dimulai dengan penyeragaman tanaman stroberi umur 6 bulan sebagai bibit tanaman, setelah pemilihan tanaman dilakukan peremajaan dengan mengganti media tanam dengan campuran tanah, sekam bakar, kompenit, pupuk kompos dan petroganik. Pemupukan awal dengan pupuk petroganik, pupuk hayati petrobiofertil dan petrogladiator, pemupukan lanjutan yaitu pupuk NPK *plus*, pupuk hayati mikoriza dan asam humat. Pemeliharaan selanjutnya terdapat pemangkasan, pembersihan gulma, dan penyemprotan pestisida. Setelah tanaman sudah menunjukkan pertumbuhan pada fase generatif maka selanjutnya memilih kondisi tanaman sekaligus pelabelan sampel sesuai dengan waktu aplikasi. NAA diaplikasikan pada daun dilakukan dua kali yaitu pada minggu pertama dan minggu kedua setelah memilih sampel tanaman. Pemberian ZPT NAA sesuai waktu aplikasi yaitu pada fase berbunga, fase berbuah, dan fase berbunga + berbuah. NAA sesuai taraf perlakuan disemprotkan di daun dengan volume semprot 20 ml air tiap tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman stroberi, pembungaan, pembuahan dan kualitas buah. Pengamatan mulai dilakukan satu Minggu Setelah Perlakuan (MSP) sampai 6 MSP. Variabel yang diamati yaitu tinggi per tanaman, jumlah daun per tanaman, jumlah bunga per tanaman, persentase *fruit set*, persentase buah gugur, jumlah buah terbentuk per tanaman, jumlah buah panen per tanaman, bobot per buah, bobot buah panen per tanaman, ukuran buah, total padatan terlarut, bentuk buah, dan warna kulit buah. Data pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian (Anova) atau ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila interaksi berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5%, sedangkan apabila faktor tunggal berpengaruh nyata maka untuk membandingkan nilai rata-rata taraf tunggal dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi per Tanaman

Tinggi per tanaman tertinggi diperoleh pada kombinasi konsentrasi NAA 50 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga (C₁W₁) dengan nilai 24,53 cm, atau meningkat 20,90% dari perlakuan terendah pada kombinasi antara konsentrasi NAA 0 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga + berbuah (C₀W₃) dengan tinggi hanya 20,29 cm.

Tabel 1. Kombinasi Waktu Aplikasi (W) dengan Konsentrasi NAA (C) terhadap Rata-rata Tinggi per Tanaman Stroberi

Perlakuan	Tinggi per tanaman setelah perlakuan (cm)		
	100 HST (W ₁)	150 HST (W ₂)	200 HST (W ₃)
NAA 0 ppm (C ₀)	20,60 ef	22,76 a	20,29 efg
NAA 50 ppm (C ₁)	24,53 a	20,33 efg	21,34 bcd
NAA 100 ppm (C ₂)	23,28 a	22,35 ab	22,39 ab
NAA 200 ppm (C ₃)	21,06 de	23,57 a	21,42 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji berjarak berganda Duncan's (UJBD) taraf 5%.

Kombinasi perlakuan tersebut berbeda sangat nyata dengan kombinasi perlakuan waktu aplikasi pada fase berbunga (W₁) dan konsentrasi NAA 0 ppm (C₀) dan 200 ppm (C₃), perlakuan waktu aplikasi pada fase berbunga + berbuah (W₃) dengan konsentrasi NAA 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), dan 200 ppm (C₃) serta kombinasi konsentrasi NAA 50 ppm dan waktu aplikasi berbuah (C₁W₂) namun kombinasi lainnya menunjukkan berbeda tidak nyata (Tabel 1).

Jumlah Daun per Tanaman

Jumlah daun per tanaman pada taraf perlakuan konsentrasi NAA berbeda tidak nyata antara 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) dengan nilai masing-masing 6,28 helai, 6,64 helai, 6,47 helai, dan 6,26 helai. Jumlah daun per tanaman pada perlakuan waktu aplikasi NAA berbeda tidak nyata antara perlakuan pada fase berbunga (W₁), fase berbuah (W₂), serta fase berbunga + berbuah (W₃) dengan nilai masing-masing 6,65 helai, 6,12 helai, dan 6,47 helai (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Pertumbuhan Tanaman Stroberi akibat Waktu Aplikasi (W) dan Konsentrasi NAA (C)

Perlakuan	Jumlah Daun per Tanaman	Tinggi per Tanaman
Konsentrasi NAA (C)		
C ₀	6,28 a	21,21 a
C ₁	6,64 a	22,06 a
C ₂	6,47 a	22,67 a
C ₃	6,26 a	22,35 a
BNT 5%	0,47	0,85
Waktu Pemberian (W)		
W ₁	6,65 a	22,37 a
W ₂	6,12 a	22,25 a
W ₃	6,47 a	21,61 a
BNT 5%	0,36	0,64

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata terkecil (BNT) taraf 5%.

Tabel 3. Rata-rata Pembungaan Tanaman Stroberi akibat Waktu Aplikasi (W) dan Konsentrasi NAA (C)

Perlakuan	Jumlah Bunga per Tanaman	Persentase <i>Fruit Set</i>	Persentase gugur buah
Konsentrasi NAA (C)			
C ₀	3,56 a	80,92 (64,65) a	2,97 (8,83) a
C ₁	4,19 a	76,01 (61,35) a	3,61 (9,72) a
C ₂	3,89 a	81,48 (65,78) a	2,85 (8,71) a
C ₃	4,26 a	82,73 (66,53) a	1,78 (7,05) a
BNT 5%	0,48	4,91	0,76
Waktu Aplikasi (W)			
W ₁	5,33 a	87,38 (69,91) a	2,22 (7,62) a
W ₂	2,75 c	70,19 (57,71) c	2,80 (8,51) a
W ₃	3,83 b	83,28 (66,31) b	2,31 (7,99) a
BNT 5%	0,36	2,43	0,49

Keterangan: - Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata terkecil (BNT) taraf 5%.
 - Angka-angka yang dikurung menunjukkan angka hasil transformasi ke $\sqrt{x+1}$ sedangkan angka di depan tanda kurung merupakan nilai asli dari rata-rata

Jumlah Bunga per Tanaman

Jumlah bunga per tanaman pada perlakuan konsentrasi NAA berbeda tidak nyata antara 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) dengan nilai masing-masing 3,56 kuncup, 4,19 kuncup, 3,89 kuncup, dan 4,26 kuncup. Jumlah bunga per tanaman terbanyak diperoleh pada perlakuan waktu aplikasi NAA pada fase berbunga (W₁) yaitu 5,33 kuncup, yang menunjukkan berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya atau meningkat 93,81% dari jumlah bunga per tanaman terendah pada perlakuan waktu aplikasi NAA fase berbuah (W₂) dengan jumlah bunga per tanaman hanya 2,75 kuncup (Tabel 3).

Persentase *Fruit Set*

Persentase buah terbentuk pada perlakuan konsentrasi NAA berbeda tidak nyata antara taraf 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) dengan nilai masing-masing persentase 80,92%, 76,01%, 81,48%, dan 82,73%. Persentase buah terbentuk tertinggi diperoleh pada waktu aplikasi NAA pada fase berbunga (W₁) yaitu 87,83%, yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya atau meningkat 25,13% dari persentase buah terbentuk terendah pada waktu aplikasi NAA pada fase berbuah (W₂) yang hanya 70,19% (Tabel 3).

Persentase Buah Gugur

Persentase buah gugur pada taraf perlakuan konsentrasi NAA berbeda tidak nyata antara 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) dengan nilai masing-masing 2,97%, 3,61%, 2,85%, dan 1,78%. Sementara persentase buah gugur pada perlakuan waktu aplikasi NAA juga berbeda tidak nyata antara perlakuan pada fase

Tabel 4. Rata-rata Hasil Stroberi akibat Waktu Aplikasi (W) dan Konsentrasi NAA (C)

Perlakuan	Jumlah buah terbentuk per tanaman (buah)	Jumlah buah panen per tanaman (buah)	Bobot per buah (g)	Bobot buah panen per tanaman (g)	Diameter buah (mm)	Total padatan terlarut (°brix)
Konsentrasi NAA (C)						
0 ppm (C ₀)	122,96 a	15,85 a	16,43 b	217,01 a	24,82 a	9,23 a
50 ppm (C ₁)	132,89 a	16,59 a	15,02 d	175,44 a	22,47 c	9,27 a
100 ppm (C ₂)	119,56 a	14,81 a	15,54 c	216,86 a	23,63 b	9,25 a
200 ppm (C ₃)	127,44 a	15,11 a	16,90 a	235,35 a	24,82 a	8,94 a
BNT 5%	9,14	1,34	0,39	41,42	0,68	0,35
Waktu Pemberian (W)						
100 HST (W ₁)	157,14 a	14,44 b	16,65 a	200,63 b	24,17 b	10,06 a
150 HST (W ₂)	86,89 c	13,44 c	16,12 a	159,27 c	22,82 c	8,67 b
200 HST (W ₃)	133,11 b	18,89 a	16,47 a	273,60 a	24,80 a	8,78 b
BNT 5%	6,56	0,96	0,35	18,09	0,51	0,25

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata terkecil (BNT) taraf 5%.

berbunga (W₁), fase berbuah (W₂), serta fase berbunga + berbuah (W₃) dengan nilai masing-masing 2,22%, 2,31%, dan 2,80% (Tabel 3).

Jumlah Buah Terbentuk per Tanaman

Jumlah buah terbentuk per tanaman pada perlakuan konsentrasi NAA berbeda tidak nyata antara 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) dengan nilai masing-masing 122,96 buah, 132,89 buah, 119,56 buah, dan 127,44 buah. Jumlah buah terbentuk per tanaman terbanyak pada perlakuan waktu aplikasi NAA fase berbunga (W₁) yaitu 157,14 buah, yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya atau meningkat 80,85% dari jumlah buah terbentuk per tanaman terendah pada perlakuan waktu aplikasi NAA pada fase berbuah (W₂) dengan jumlah buah terbentuk per tanaman hanya 86,89 buah (Tabel 4).

Jumlah Buah Panen per Tanaman

Perlakuan waktu aplikasi NAA fase berbunga + berbuah (W₃) menghasilkan jumlah buah panen per tanaman terbanyak yaitu 18,89 buah, dan berbeda sangat nyata dengan taraf perlakuan lainnya, atau meningkat 40,55% dari jumlah buah terendah pada perlakuan waktu aplikasi NAA pada fase berbuah (W₂) yaitu 13,44 buah. Jumlah buah panen per tanaman pada perlakuan konsentrasi NAA berbeda tidak nyata antara 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) dengan nilai masing-masing 15,85 buah, 16,59 buah, 14,81 buah, dan 15,11 buah (Tabel 4).

Tabel 5. Kombinasi Waktu Aplikasi (W) dengan Konsentrasi NAA (C) terhadap Rata-rata Bobot Buah Panen per Tanaman Stroberi

Perlakuan	Bobot buah panen per tanaman setelah perlakuan		
	100 HST (W ₁)	150 HST (W ₂)	200 HST (W ₃)
NAA 0 ppm (C ₀)	288,59 b	183,14 bc	234,37 b
NAA 50 ppm (C ₁)	166,49 bc	166,10 bc	193,74 bc
NAA 100 ppm (C ₂)	164,65 bc	111,34 cd	374,60 a
NAA 200 ppm (C ₃)	182,80 bc	176,57 bc	291,68 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji berjarak berganda Duncan's (UJBD) taraf 5%.

Bobot per Buah

Perlakuan konsentrasi NAA 200 ppm (C₃) menghasilkan bobot per buah terberat yaitu 16,90 g dan berbeda sangat nyata dengan semua taraf perlakuan lainnya atau meningkat 12,52% dari bobot teringan (15,02 g) pada konsentrasi NAA 50 ppm (C₁). Bobot per buah pada perlakuan waktu aplikasi NAA berbeda tidak nyata antara fase berbunga (W₁), fase berbuah (W₂), dan fase berbunga + berbuah (W₃) dengan nilai masing-masing nilai 16,65 g, 16,12 g, dan 16,47 g (Tabel 4).

Bobot Buah Panen per Tanaman

Bobot buah panen per tanaman terberat diperoleh pada kombinasi perlakuan antara konsentrasi NAA 100 ppm dan waktu pengaplikasian pada fase berbunga + berbuah (C₂W₃) sebesar 374,60 g, yang berbeda sangat nyata dengan semua kombinasi perlakuan atau meningkat 236,45% dari bobot buah panen terendah pada kombinasi NAA 100 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbuah (C₂W₂) dengan bobot buah per tanaman hanya 111,34 g (Tabel 5).

Pengaruh faktor tunggal konsentrasi NAA terhadap bobot buah panen per tanaman berbeda tidak nyata antara 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) dengan nilai berturut-turut 217,01 g, 175,44 g, 216,86 g, dan 235,35 g. Bobot buah panen per tanaman terendah diperoleh pada perlakuan waktu aplikasi NAA fase berbuah (W₂) yaitu 159,27 g sedangkan bobot terberat didapatkan pada perlakuan waktu aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah (W₃) yaitu 273,60 g atau meningkat 71,78% dari bobot teringan dan menunjukkan berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

Diameter Buah

Diameter buah terbesar diperoleh pada perlakuan konsentrasi NAA 200 ppm (C₃) dan 0 ppm (C₀) yaitu 24,82 mm yang berbeda sangat nyata dengan taraf lainnya atau meningkat 10,46% dari diameter buah terkecil pada perlakuan konsentrasi NAA 50 ppm (C₁) yaitu 22,47 mm. Perlakuan waktu aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah (W₃)

Tabel 6. Pengaruh Waktu Aplikasi dan Konsentrasi NAA terhadap Kualitas Buah Tanaman Stroberi

Perlakuan	Warna Buah	Bentuk Buah
NAA 0 PPM pada 100 HST (C ₀ W ₁)	Merah merona	<i>Short wedge</i>
NAA 0 PPM pada 150 HST (C ₀ W ₂)	Merah cerah	<i>Conic</i>
NAA 0 PPM pada 200 HST (C ₀ W ₃)	Merah merona	<i>Conic</i>
NAA 50 PPM pada 100 HST (C ₁ W ₁)	Merah jingga	<i>Conic</i>
NAA 50 PPM pada 150 HST (C ₁ W ₂)	Merah cerah	<i>Conic</i>
NAA 50 PPM pada 200 HST (C ₁ W ₃)	Merah cerah	<i>Conic</i>
NAA 100 PPM pada 100 HST (C ₂ W ₁)	Merah cerah	<i>Conic</i>
NAA 100 PPM pada 150 HST (C ₂ W ₂)	Merah cerah	<i>Conic</i>
NAA 100 PPM pada 200 HST (C ₂ W ₃)	Merah cerah	<i>Conic</i>
NAA 200 PPM pada 100 HST (C ₃ W ₁)	Merah merona	<i>Conic</i>
NAA 200 PPM pada 150 HST (C ₃ W ₂)	Merah cerah	<i>Conic</i>
NAA 200 PPM pada 200 HST (C ₃ W ₃)	Merah merona	<i>Conic</i>

Keterangan: Penjelasan dalam tabel pada warna buah didapatkan dari *munshell colour chart* dan bentuk buah disesuaikan dengan *United States Departement of Agriculture (USDA)* (Budiman dan Saraswati, 2008).

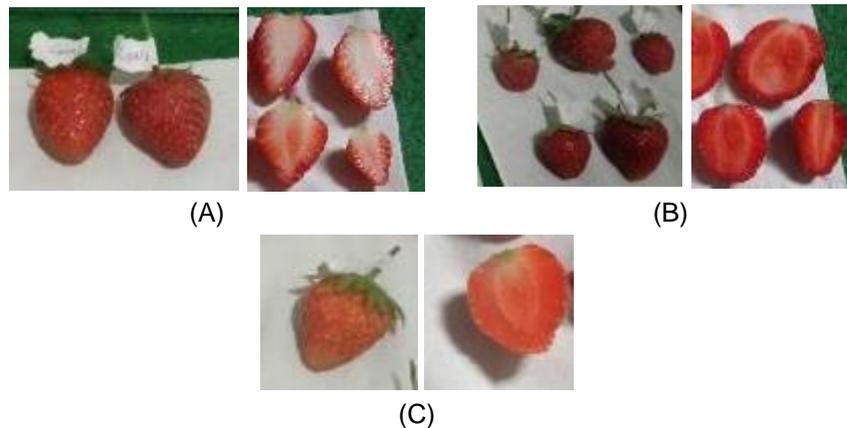
memiliki diameter buah tertinggi yaitu 24,80 mm yang berbeda sangat nyata dengan taraf lainnya atau meningkat 8,68% dari diameter buah terkecil pada perlakuan waktu aplikasi NAA fase berbuah (W₂) yaitu 22,82 mm (Tabel 4).

Total Padatan Terlarut (PTT)

Total padatan terlarut pada masing-masing taraf perlakuan konsentrasi NAA berbeda tidak nyata antara 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) dengan nilai masing-masing 9,23 °brix, 9,27 °brix, 9,25 °brix, dan 8,94 °brix. Waktu pengaplikasian NAA pada fase berbunga (W₁) memberikan nilai tertinggi pada PTT yaitu 10,06 °brix, yang berbeda sangat nyata dengan taraf perlakuan lainnya atau meningkat 16,03% dari nilai terendah pada fase berbuah (W₂) dengan nilai hanya 8,67 °brix (Tabel 4).

Warna Buah

Pengaruh kombinasi waktu aplikasi dan konsentrasi NAA pada warna buah memberikan tiga warna buah yang berbeda, yaitu merah merona, merah cerah, dan merah jingga (Tabel 4). Warna paling dominan adalah merah cerah pada kombinasi waktu aplikasi NAA fase berbunga + berbuah (W₃) dan pada konsentrasi NAA 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₂), dan 200 ppm (C₃) serta kombinasi waktu aplikasi NAA pada fase berbuah (W₂) dan pada konsentrasi NAA 0 ppm (C₀), 50 ppm (C₁), 100 ppm (C₁), dan 200 ppm (C₃) (Tabel 6).

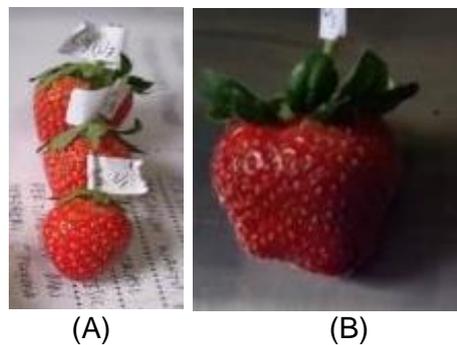


Gambar 1. Warna Buah Stroberi: (A) Merah Cerah, (B) Merah Merona, dan (C) Merah Jingga

Sumber: Dokumentasi pribadi

Bentuk Buah

Kombinasi perlakuan waktu aplikasi dan konsentrasi NAA menghasilkan bentuk yang sama yaitu *conic* (ujungnya meruncing) kecuali pada kombinasi perlakuan konsentrasi NAA 0 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga (C_0W_1) dengan bentuk buah yang dihasilkan *short wedge* (ujungnya cenderung datar) (Tabel 6).



Gambar 2 Bentuk Buah Stroberi: (A) Conic (B) Short wedge*

Sumber: Dokumentasi pribadi

Pembahasan

Interaksi antara waktu aplikasi dan konsentrasi *Napthalene Acetic Acid* (NAA) berpengaruh nyata terhadap tinggi per tanaman dan bobot buah panen per tanaman. Bobot buah panen per tanaman terberat diperoleh pada perlakuan kombinasi konsentrasi NAA 100 ppm dan waktu pengaplikasian pada fase berbunga + berbuah (C_2W_3) yaitu 374,60 g, atau meningkat 236,45% dari bobot buah panen terendah pada kombinasi konsentrasi NAA 100 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbuah (C_2W_2) dengan bobot buah panen per tanaman hanya 111,34 g. Perlakuan kombinasi

konsentrasi NAA 100 ppm dan waktu aplikasi pada fase saat berbunga + berbuah (C_2W_3) berbeda sangat nyata dengan kombinasi lainnya (Tabel 4.4).

Bobot buah panen per tanaman tertinggi pada aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah (W_3) didukung oleh variabel jumlah buah terbentuk per tanaman (133,11 buah), jumlah buah panen per tanaman (18,89 buah), bobot per buah (16,47 g), bobot buah panen per tanaman (273,60 g), diameter buah (24,80 mm), total padatan terlarut (8,78 °brix), jumlah bunga per tanaman (3,83 kuncup), persentase *fruit set* (83,28%) dan jumlah daun per tanaman (6,47 helai) yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi NAA pada fase berbuah (W_2) dan pada fase berbunga (W_1). Stern (2007) menyatakan bahwa pemberian ZPT NAA dapat merangsang pembesaran sel di bagian mesocarp sehingga mengalami peningkatan pada diameter buah dan hasil total buah plum.

Bobot buah panen per tanaman tertinggi pada konsentrasi NAA 100 ppm (C_2) didukung oleh bobot per buah (15,54 g), bobot buah panen per tanaman (216,86 g), diameter buah (23,63 mm), persentase *fruit set* (81,84%), menurunnya persentase gugur buah (2,85%) yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi NAA 50 ppm (C_1). Konsentrasi NAA yang lebih tinggi dapat meningkatkan bobot per buah. Induksi bunga tercepat pada konsentrasi NAA yang lebih tinggi berakibat hasil tanaman yang lebih tinggi (Singh, 2000). Penambahan NAA eksogen menyebabkan NAA dalam tanaman lebih tinggi daripada reaksi tanaman dengan tingkat NAA yang lebih rendah, karena respon tanaman terhadap NAA tergantung pada konsentrasi NAA yang diberikan.

Tinggi per tanaman tertinggi diperoleh pada kombinasi konsentrasi NAA 50 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga (C_1W_1) yaitu 24,53 cm, atau meningkat 20,90% dari perlakuan terendah pada kombinasi konsentrasi NAA 0 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga + berbuah (C_0W_3) dengan tinggi hanya 20,29 cm. Tinggi pertanaman tertinggi pada konsentrasi NAA 50 ppm (C_1) didukung oleh jumlah daun per tanaman (6,64 helai) yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi NAA 0 ppm (C_0). Sementara tinggi per tanaman tertinggi pada aplikasi NAA pada fase berbunga didukung oleh jumlah daun per tanaman (6,65 helai) yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah (W_3). Semakin banyak jumlah daun per tanaman maka semakin besar kapasitas fotosintat, hasil fotosintat diedarkan ke seluruh bagian tanaman salah satunya tinggi tanaman. Penggunaan hormon auksin sintetik dapat meningkatkan tinggi per tanaman pada tanaman kunyit (Wijayanti, 2005), kedelai (Yani, 2014), cabai (Satriowibowo, 2014) dan tomat (Rachmat, 2005). Satriowibowo (2014) menjelaskan bahwa ZPT NAA dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman cabai.

Pengaruh kombinasi waktu aplikasi dan konsentrasi NAA pada warna buah memberikan tiga warna buah yang berbeda, yaitu merah merona, merah cerah, dan merah jingga. Warna paling dominan adalah merah cerah. Kombinasi perlakuan waktu aplikasi dan konsentrasi NAA menghasilkan bentuk yang sama yaitu conic (ujungnya meruncing) kecuali pada kombinasi perlakuan konsentrasi NAA 0 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga (C_0W_1) dengan bentuk buah yang dihasilkan short wedge (ujungnya cenderung datar). Warna buah dan bentuk buah dominan karena memiliki fisiologi dan kimia yang sama dalam satu varietas. Hal ini sangat mendukung dalam pengembangan agrowisata karena memiliki bentuk buah yang ideal yaitu *conic* (ujungnya meruncing) dengan warna merah cerah sehingga membuat wisatawan tertarik untuk datang di Agrowisata Desa Pancasari.

Perlakuan terbaik untuk hasil tanaman diperoleh pada kombinasi konsentrasi 100 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga + berbuah (C_2W_3) yang meningkatkan bobot buah panen per tanaman sekaligus menekan pertumbuhan vegetatif pada tinggi per tanaman. Hal ini karena tanaman lebih fokus dalam meningkatkan hasil stroberi daripada pertumbuhan vegetatif, sehingga perlakuan ini dapat mengembangkan agrowisata Desa Pancasari karena terdapat buah pada saat musim hujan (Maret sampai April).

Pengembangan agrowisata harus menyediakan atraksi yang dapat melibatkan wisatawan salah satunya kegiatan *on-farm*. Petani mampu menyediakan sesuatu yang dapat dibeli oleh wisatawan (*something to buy*), menyediakan atraksi atau kegiatan *on-farm* dan *off-farm* kepada wisatawan untuk dapat belajar sesuatu (*something to learn*) dan sesuatu yang dapat dibagikan (*something to share*) (Rai, 2017). Aktivitas agrowisata budidaya hortikultura ini masuk dalam aktifitas usaha tani dalam golongan *on-farm activities* dan *off-farm activities* (Ahmadi, 2017). Agrowisata Desa Pancasari ini sudah menyediakan kegiatan *on-farm* yaitu memetik stroberi dan belajar cara merawat tanaman stroberi, sehingga sudah termasuk dalam golongan *on-farm activities*.

Bobot buah panen per tanaman tertinggi pada aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah (W_3) yaitu 273,60 g, atau meningkat 71,78% dari bobot terendah pada perlakuan aplikasi NAA pada fase berbuah (W_2) yang hanya 159,27 g. Bobot buah panen tertinggi pada aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah (W_3) didukung oleh diameter buah (24,80 mm) dan jumlah buah panen per tanaman (18,89 buah) yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi NAA pada fase berbunga (W_1) dan berbuah (W_2). Hasil ini sesuai dengan penelitian Harhash (2017) bahwa waktu aplikasi NAA pada fase berbunga dan berbuah dapat meningkatkan berat tandan buah dan diameter buah kurma kultivar Barhee dan Shahl.

Zat pengatur tumbuh auksin dapat mengatur proses-proses fisiologis tanaman dikarenakan ZPT auksin dapat memengaruhi sintesis protein dan pengaturan aktivitas enzim. Adanya peningkatan sintesis protein sebagai bahan baku penyusun enzim dalam proses metabolisme yang dapat meningkatkan kualitas hasil stroberi seperti bobot per buah, jumlah buah panen, dan diameter buah. Peningkatan kualitas buah yaitu diameter buah dan bobot per buah karena adanya peningkatan biosintesis untuk karbohidrat sehingga proses metabolit sekunder dan serangkaian metabolisme memengaruhi perkembangan tanaman (Stren, 2000). Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi yang lebih tinggi dapat meningkatkan bobot buah panen per tanaman. Penambahan NAA menyebabkan NAA yang lebih tinggi pada tanaman, kondisi tersebut berbeda dengan reaksi tanaman dengan tingkat NAA yang lebih rendah, sehingga respon tanaman terhadap NAA tergantung pada konsentrasi NAA yang diberikan.

Bobot buah panen per tanaman tertinggi pada aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah (W_3) yaitu 273,60 g, atau meningkat 71,78% dari bobot terendah pada perlakuan aplikasi NAA pada fase berbuah (W_2) yang hanya 159,27 g. Bobot buah panen tertinggi pada aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah (W_3) didukung oleh diameter buah (24,80 mm) dan jumlah buah panen per tanaman (18,89 buah) yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi NAA pada fase berbunga (W_1) dan berbuah (W_2). Hasil ini sesuai dengan penelitian Harhash (2017) bahwa waktu aplikasi NAA pada fase berbunga dan berbuah dapat meningkatkan berat tandan buah dan diameter buah kurma kultivar Barhee dan Shahl.

Persentase *fruit set* tertinggi pada aplikasi NAA pada fase berbunga (W_1) yaitu 87,38%, atau meningkat 24,49% dari persentase buah terbentuk terendah pada waktu aplikasi NAA fase berbuah (W_2) dengan nilai hanya 70,19%. Persentase *fruit set* tertinggi pada aplikasi NAA pada fase berbunga (W_1) didukung oleh jumlah bunga per tanaman (5,33 kuncup), jumlah buah terbentuk per tanaman (157,14 buah), dan total padatan terlarut (10,06 °brix). Sesuai dengan penelitian Senodiya (2017) pengaplikasian NAA pada daun tanaman fase induksi berbunga ini dapat meningkatkan jumlah bunga per tanaman dan persentase *fruit set* karena tingkat auksin dalam tanaman yang tinggi. Penyemprotan hormon auksin pada fase pembungaan ini dapat menekan gugur bunga sehingga dapat meningkatkan jumlah bunga dan buah per tanaman. Menurut Satriowibowo (2014) bahwa perlakuan waktu aplikasi pada fase berbunga memiliki jumlah buah cabai dan persentase *fruit set* yang lebih banyak daripada perlakuan dengan waktu pengaplikasian lainnya. Hal tersebut sesuai dengan fungsi pemberian auksin yang dapat meningkatkan jumlah buah terbentuk per tanaman.

Total Padatan Terlarut (PTT) tertinggi PTT pada perlakuan waktu aplikasi NAA fase berbunga + berbuah (W_3) yaitu 10,06 °brix, atau meningkat 16,03% dari nilai terendah pada fase berbuah (W_2) dengan nilai hanya 8,67 °brix. Aplikasi ZPT Auksin dapat meningkatkan total padatan terlarut buah jeruk (Huang, 2005), buah apel lilin (Le, 2015) dan apel wax variasi jambu madu (Khandakeer, 2017). Penyemprotan NAA pada fase pembungaan lebih cepat untuk menghasilkan buah dan reduksi kemanisan buah meningkat (Huang, 2005). Menurut Nawaz (2008) menunjukkan bahwa aplikasi NAA eksogen meningkatkan PTT secara signifikan, gula pereduksi dan gula non pereduksi. Pada umumnya proses pemasakan buah cenderung meningkatkan kadar gula dan menurunkan kadar asam (Dolkar, 2017). Kandungan kemanisan buah stroberi lebih dominan dipengaruhi oleh tingkat kemasakan buah. Kualitas kimia buah berkaitan dengan komposisi kumia buah yang memengaruhi rasa buah, kandungan gizi, dan tingkat penerimaan konsumen pada kawasan agrowisata Desa Pancasari.

Waktu aplikasi pada fase berbunga (W_1) memiliki nilai tertinggi pada persentase *fruit set* 87,38%, jumlah bunga per tanaman 5,33 kuncup, jumlah buah terbentuk per tanaman 157,14 buah namun memiliki jumlah buah panen per tanaman yang rendah yaitu 14,44 buah, diameter buah kecil 24,17 mm dan berat panen per tanaman ringan 200,63 g. Hasil tersebut dapat diketahui bahwa banyaknya jumlah buah terbentuk belum tentu menghasilkan jumlah buah panen per tanaman tinggi pula. Hal ini dapat disebabkan karena persaingan nutrisi organik, semakin banyak jumlah buah maka semakin tinggi tingkat persaingan sehingga pemasakan buah tidak serentak. Penurunan bobot per buah terjadi karena defisiensi nutrisi organik yang diakibatkan oleh persaingan antar berbagai organ seperti bunga dan buah serta persaingan memperebutkan fotosintat (Nazari *et al.*, 2020). Satriowibowo (2014) menjelaskan bahwa penurunan bobot per buah terjadi karena persaingan nutrisi organik dan kompetisi perebutan makanan sehingga menyebabkan buah berukuran kecil. Semakin tinggi buah terbentuk maka semakin tinggi pula tingkat persaingan nutrisi organik sehingga mengakibatkan hasil tanaman rendah. Proses dalam pengaplikasian NAA fase berbunga + berbuah ini dapat meningkatkan biosintesis metabolit sekunder. Proses metabolisme ini memengaruhi perkembangan tanaman sehingga ZPT NAA dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas hasil tanaman dan dapat menekan dominansi pertumbuhan vegetatif (Harhash, 2007).

Bobot per buah terberat diperoleh pada perlakuan konsentrasi NAA 200 ppm (C_3) yaitu 16,90 g, atau meningkat 12,52% dari bobot teringan pada perlakuan konsentrasi NAA 50 ppm (C_1) yang hanya 15,02 g. Bobot buah panen terberat pada

konsentrasi NAA 200 ppm (C₃) didukung oleh diameter buah 24,82 mm dan bobot buah panen per tanaman 235,35 g. Didukung dengan penelitian Le (2015) bahwa ZPT NAA dapat meningkatkan panjang dan diameter buah apel. Zat pengatur tumbuh NAA merangsang pemanjangan sel pada tanaman jagung dengan merangsang hormon sitokinin dalam tanaman, sitokinin ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan sel (Tscharn *et al.*, 2022). Bobot per buah dalam perlakuan konsentrasi NAA ini sesuai dengan SNI No 8026 Tahun 2014 di kelas 1 yang bobotnya < 15 g/buah sehingga dapat menarik wisatawan yang datang untuk memetik buah stroberi di Agrowisata desa Pancasari.

Tingginya kandungan auksin pada tanaman dapat mempertahankan buah dan meningkatkan bobot per buah serta tingginya pasokan asimilat yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan buah (Satriowibowo, 2014). Pengaturan proses-proses fisiologis dapat mempengaruhi sintesis protein dan pengaturan aktivitas enzim akibat ZPT NAA. Pengaruh auksin terhadap fisiologi tanaman antara lain memengaruhi perkembangan buah, dominansi apikal, pembungaan, pertumbuhan bagian bunga, dan dapat meningkatkan bunga betina melalui etilen. Hal tersebut sesuai dari Harhash (2007) ZPT NAA dapat digunakan untuk memperbaiki karakteristik kualitas buah dan menekan pertumbuhan vegetatif. Aplikasi NAA dapat meningkatkan diameter buah plum karena terjadi proses metabolisme untuk karbohidrat (Stren, 2000). Peningkatan diameter buah akibat pengaplikan NAA konsentrasi 200 ppm ini menunjukkan kemampuan dalam memobilisasi penyerapan karbohidrat sehingga dapat memperbesar sel secara signifikan pada buah apel (Le, 2015). Konsentrasi NAA 200 ppm dapat meningkatkan elastisitas dinding sel sehingga dapat memperbesar diameter buah sehingga meningkatkan bobot per buah.

KESIMPULAN

1. Interaksi antara konsentrasi NAA dan waktu aplikasi berpengaruh nyata terhadap tinggi per tanaman dan bobot buah panen per tanaman. Kombinasi NAA 100 ppm dan waktu aplikasi pada fase berbunga dan berbuah dapat menekan dominansi pertumbuhan vegetatif yang ditunjukkan oleh tinggi per tanaman menurun sebesar 2,14 cm atau 8,72% dibandingkan tanpa NAA, tetapi meningkatkan bobot buah panen per tanaman sebesar 263,26 g atau 236,45%.
2. Konsentrasi NAA 200 ppm meningkatkan hasil stroberi, ditunjukkan oleh meningkatnya bobot per buah sebesar 12,52% dan diameter buah sebesar 10,46%.

3. Waktu aplikasi NAA pada fase berbunga + berbuah dapat meningkatkan jumlah buah panen per tanaman sebesar 40,55%, diameter buah sebesar 8,68% dan bobot buah panen per tanaman sebesar 71,78%. Sementara waktu aplikasi NAA pada fase berbunga dapat meningkatkan pertumbuhan yaitu persentase *fruit set* sebesar 25,13%, jumlah bunga per tanaman sebesar 93,81%, jumlah buah terbentuk per tanaman sebesar 80,85%, dan total padatan terlarut sebesar 16,03%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang mendukung tulisan ini, juga menyampaikan terima kasih atas pembiayaan penelitian skripsi melalui program Indofood Riset Nugraha 2020/2021 oleh PT Indofood Sukses Makmur Tbk.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeliane, I., & Diah, G. A. 2015. Alasan dan Hambatan Penyajian Buah Lokal dalam Operasional Hotel Berbintang di Sanur. *Jurnal JUMPA*, 2(1), 150-164.
- Ahmadi. 2017. *Pengantar Agrowisata 1 (Pembelajaran Dari Berbagai Sudut Pandang)*. Malang: International Research and Development for Human Beings.
- Andianingsih, N., Arrin Rosmala, A., & Mubarak, S. 2021. Engaruh Pemberian Hormon Auksin dan Giberelin terhadap Pertumbuhan Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Var. Aichi First di Dataran Medium. *Agroscrip* 3(1):48-56.
- Askarieh, A., Suleiman, A., & Tawakalna, M. 2021. Sweet Cherry (*Prunus avium L.*) Fruit Drop Reduction by Plant Growth Regulators (Naphthalene Acetic Acid NAA and Gibberellic Acid GA3). *American Journal of Plant Sciences* 12: 1338-1346.
- BPS Provinsi Bali. 2018. *Bali Dalam Angka 2018*. Denpasar: BPS Provinsi Bali.
- BPS Provinsi Bali. 2020. *Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Bali*. Denpasar: BPS Provinsi Bali
- Budiman, S. dan D. Saraswati, 2006. *Berkebun Stroberi Secara Komersil*. Seri Agribisnis. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Budiman, S. 2008. Saraswati D. *Berkebun stroberi secara komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya, 12-25.
- Dolkar, D., Bakshi, P., Gupta, M., Wali, V. K., Kumar, R., Hazarika, T. K., & Kher, D. 2017. Biochemical changes in guava (*Psidium guajava*) fruits during different stages of ripening. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 87(2), 257-260.
- Fathonah, D. 2008. Pengaruh IAA dan GA3 terhadap pertumbuhan dan kandungan saponin tanaman purwaceng (*Pimpinella alpina*, Molk.). *Skripsi. Fakultas Mipa Universitas Sebelas Maret*, 1-128.

- Hanif, Z., & Jayanti, T. D. 2015. Karakterisasi Plasma Nutfah Stroberi (*Fragaria X Ananassa (Duchesne Ex Weston) Duchesne Ex Rozier*) di Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropisa dengan Deskriptor Stroberi Upov. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas*, 4(3):274-279.
- Harhash, M. M., & Al-Obeed, R. S. 2007. Effect of naphthalene acetic acid on yield and fruit quality of Barhee and Shahl date palm cultivars. *Assiut J. of Agric. Sci*, 38(2), 63-73.
- Hoque, A. A., Ahmed, Q. M., Rahman, M. M., & Islam, M. A. 2018. Effect of Application Frequency of Naphthalene Acetic Acid on Physiomorphological Characters and Yield of Brinjal. *Research in Agriculture Livestock and Fisheries*, 5(2), 151-155.
- Huang, J. H., & Huang, L. (2005). The application of GA3 in citrus orchards. *South China Fruits*, 3, 32-36.
- Khandaker, M. M., Awang, I., & Ismail, S. Z. 2017. Effects of Naphthalene Acetic Acid and Gibberellic Acid on Plant Physiological Characteristics of Wax Apple (Var. Jambu Madu). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 23(3), 396-404.
- Le, N. V., Yen, C. R., & Tsai, S. H. 2015. Influence of naphthalene acetic acid (NAA) on yield and quality of wax apple (*Syzygium samarangense*). In International Symposium on GA3 Tropical Fruit (Guava, Wax Apple, Pineapple and Sugar Apple) 1166 (pp. 167-172).
- Nawaz, M. A., Ahmad, W., Ahmad, S., & Khan, M. M. 2008. Role of growth regulators on preharvest fruit drop, yield and quality in Kinnow mandarin. *Pak. J. Bot*, 40(5), 1971-1981.
- Nazari, A.P.D., Rusdiansyah, Siregar, A.P.M., & Rahmi, A. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada Pemberian Pupuk Zn dan Jarak Tanam yang Berbeda. *Zira'ah* 45(3): 241-253.
- Nisar, S., Khan, I.A., Din, S., Jan, S., Wani, T., Qurat, S., Angmo, T., Javeed, I., & Rahman, R. 2020. Effect of NAA (Naphthaleneacetic acid) and 2, 4, 5-T (2, 4, 5-Trichlorophenoxyacetic acid) on fruit quality of apple cv. red delicious. *International Journal of Chemical Studies*. 8(4): 251-254. <https://www.researchgate.net/deref/chemi.2020.v8.i4d.9700>.
- Noor, A., Ziaf, K., Amjad, M., & Ahmad, I. (2020). Synthetic auxins concentration and application time modulates seed yield and quality of carrot by altering the umbel order. *Scientia Horticulturae*, 262, 109066.
- Pambudi, S. H., & Setyono, P. (2018). Strategi Pengembangan Agrowisata dalam Mendukung Pembangunan Pertanian-Studi Kasus di Desa Wisata Kaligono (Dewi Kano) Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 16(2), 159-177.
- Pantiyasa, I. W., Sutiarmo, M. A., & Suprpto, I. N. A. (2020). Peningkatan Potensi Masyarakat dalam Pengembangan Destinasi "Pelaga Agrotourism Park" melalui Program Pendampingan Desa Mitra di Desa Pelaga Kabupaten Badung,

Bali. *JPM17: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(01), 07-12.

- Rachmat, A. 2006. Pengaruh Pemberian IAA (Indol Acetat Acid) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada Berbagai Level Pemberian Air. *Skripsi S1*. Universitas Mataram.
- Rai, I.N., I.P. Sudana, C.G.A. Semarajaya, I.W. Wiraatmaja. 2017. Pengembangan Agrowisata Desa Buahan Kaja melalui Identifikasi Potensi, Pengemasan Paket Wisata, dan Pelatihan Sumberdaya Manusia. *Jurnal Udayana Mengabdikan* 16(1):38-45.
- Satriowibowo, E. A., Nawawi, M., & Koesriharti, K. (2014). Pengaruh Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Naa (Naphthalene Acetic Acid) Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum Annuum* L.) Varietas Jet Set. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(4): 282-291.
- Sanodiya, K. (2017). *Effect of growth regulator on Growth, yield and seed quality parameters of okra (Abelmoschus esculentus L.): cv. Utkal Gaurav* (Doctoral dissertation).
- Singh, L and S. Mukherjee. 2000. Effect of Foliar Application of Urea and NAA On Yield Attributes of Chilli (*Capsicum annuum* L) Var: Longum). India. *S.K.N College of Agriculture*. 20 (2): 116-117, 2000.
- Situmorang, Fransisco dan Nararya Narrotama. 2019. Peran Kaum Milenial dalam Pengembangan Digital Nomadic Tourism sebagai Badan Usaha Milik Desa (Studi Kasus pada Desa Wisata Pelaga Kabupaten Badung Bali). *Prosiding Seminar Riset Terapan Kepariwisata dan Hospitaliti Indonesia*. Nusa Dua: Sekolah Tinggi Pariwisata Nusa Dua Bali. Hal 314-331.
- SNI No 8026 tahun 2014. Badan Standardisasi Nasional.
- Sridhar, G., R. V. Koti, M. B. Chetti and S. M. Hiremath. 2009. Effect of Naphthalene Acetic Acid and Mepiquat Chloride on Physiological Component of Yield in Bell Pepper (*Capsicum Annuum* L.). *India. J. Agric. Res*, (1): 47.
- Stern, R. A., Flaishman, M., & Ben-Arie, R. (2007). Effect of synthetic auxins on fruit size of five cultivars of Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.). *Scientia horticulturae*, 112(3), 304-309.
- Stern, R. A., Stern, D., Harpaz, M., & Gazit, S. (2000). Applications of 2, 4, 5-TP, 3, 5, 6-TPA, and combinations thereof increase lychee fruit size and yield. *HortScience*, 35(4), 661-664.
- Sultana, W., Q. A. Fattah and M. S. Islam. 2011. Yield and Seed Quality of Chili (*Capsicum Annuum* L.) as Affected Different Growth Regulators. Bangladesh. *Agricultural Research Institute Joydebyur. Bangladesh*. 35 (2): 195-197.
- Tscharn, F.T., Hütsch, B.W., & Schubert, J.D.S. 2022. Auxin application to maize plants at flowering increases abundance and activity of plasma membrane H⁺-ATPase in developing maize kernels. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*

2022;185:554–566.

- USDA. 2008. U.S Strawberry Production, Utilization, Prices and Values. USDA Economics, Statistics, and Market Information System. United States
- Widyastuti, R. D., Susanto, S., Melati, M., & Kurniawati, A. (2020). Pengaturan Pembungaan Tanaman Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) 'Kristal' melalui Aplikasi Waktu *Strangulasi* yang Berbeda. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 22(3), 243-250.
- Wijayati, A., Solichatun., dan Sugiyarto. 2005. Pengaruh Asam Indole Acetat terhadap Pertumbuhan, *Jumlah*, dan Diameter Sel Parenkim Rimpang Tanaman Kunyit (*Curcuma domestica Val*). *Biofarmasi* 3(1): ISSN 1693-2242.
- Woodward, A. W., & Bartel, B. 2005. *Auxin*: regulation, action, and interaction. *Annals of botany*, 95(5), 707-735.
- Yani, P. 2014. Penggunaan Hormon Auksin (IAA) dalam Memacu Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman *Kedelai (Glycine max L. Merr)* Sebagai Bahan Pengayaan Materi Praktikum Biologi di SMA (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).