



**PENDUGAAN PERTUMBUHAN JERUK KEPROK BORNEO PRIMA
(*Citrus reticulata* cv. Borneo Prima) BELUM MENGHASILKAN PADA
PEMUPUKAN NITROGEN DAN PEMANGKASAN YANG BERBEDA**

***ESTIMATION OF YOUNG BORNEO PRIMA MANDARIN (Citrus reticulata
cv. Borneo Prima) GROWTH THROUGH DIFFERENT NITROGEN
FERTILIZER AND PRUNING***

Tiara Septirosya^{1*}, Roedhy Poerwanto², Abdul Qadir²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam
Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Jl. HR Soebrantas, Pekanbaru, Riau 28293

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University, Jl. Meranti,
Kampus IPB Darmaga, Bogor, Jawa Barat 16680

*Korespondensi : tiara.septirosya@uin-suska.ac.id

Received March 24, 2023; Revised May 29, 2023; Accepted May 29, 2023

ABSTRAK

Jeruk keprok Borneo Prima (*Citrus reticulata* cv *Borneo Prima*) adalah jeruk lokal asal Kalimantan Timur dengan keistimewaan sebagai jeruk dataran rendah, namun memiliki kulit jeruk berwarna jingga. Teknologi budidaya untuk komoditas ini belum berkembang, termasuk pemupukan dan pemangkasan. Penelitian ini bertujuan untuk menduga pertumbuhan tanaman jeruk keprok Borneo Prima yang diaplikasikan pupuk nitrogen dan pemangkasan melalui model simulasi. Dengan model simulasi ini dapat dilakukan pendugaan terhadap pertumbuhan tanaman jeruk yang sudah diaplikasikan pupuk dan pangkas. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan IPB Sindang Barang, Bogor. Model pertumbuhan tanaman disusun pada beberapa tahapan, yakni pembuatan diagram alir, pembuatan model construction layer stella (MCL-S) dan selanjutnya dibuat simulasi dan validasi terhadap model yang sudah dibuat. Variabel input pada model simulasi ini ialah intensitas cahaya dan intersepsi, kelembaban, partisi dan koefisien respirasi, Indeks Luas Daun (ILD), jumlah tunas, berat kering, laju fotosintesis dan transpirasi, dan konduktansi stomata. Model yang dibuat telah mampu memprediksi pertumbuhan tanaman Jeruk Keprok Borneo Prima secara logis. Berdasarkan hasil pendugaan, pemupukan 20 g N per pohon per aplikasi yang dikombinasikan dengan pemangkasan terbuka tengah merupakan perlakuan yang paling baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci: Construction Layer-Stella, Fotosintesis, Model Simulasi, Validasi

ABSTRACT

Borneo Prima Mandarin Citrus (Citrus reticulata cv Borneo Prima) is local citrus commodity from East Kalimantan. This orange has an orange skin but grow in lowland. Cultivation technology for this commodity have not been developed, including fertilizing and pruning. This study aims to predict the growth of immature Borneo Prima Tangerines at various doses of N fertilizer and different pruning forms through a

simulation model. With this simulation model, it is possible to estimate the growth of citrus plants that have been applied fertilizers and pruning. The research was carried out at the Experimental Garden of IPB Sindang Barang, Bogor. The growth modeling was prepared in several stages, namely the creation of a flow chart, determining the quantitative relationship between variables in the system, making the Model Construction Layer-Stella (MCL-S) and the last do simulation and validation of the model that has been made. The input variables in this simulation model are light intensity and interception, humidity, partition and respiration coefficient, Leaf Area Index (LAI), number of shoots, dry weight, photosynthesis and transpiration rate, and stomatal conductance. The model made has been able to predict the growth of the Borneo Prima Tangerine plant logically. Based on the estimation results, 20 g N fertilization per tree per application combined with middle open pruning was the best treatment compared to others.

Keywords : Construction Layer-Stella, Model, Photosynthesis, Simulation Model, Validation

PENDAHULUAN

Jeruk termasuk kedalam salah satu komoditas hortikultura dengan tingkat permintaan yang tinggi di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022) pada lima tahun terakhir, terjadi peningkatan konsumsi jeruk nasional. Pada 2017 konsumsi jeruk ialah 914.930 ribu ton sedangkan pada tahun 2021 konsumsi jeruk mencapai 1.15 juta ton. Peningkatan konsumsi ini dibarengi dengan peningkatan produksi, pada tahun 2017 sebesar 2.29 juta ton dan 2021 mencapai 2.51 juta ton. Disisi lain volume impor juga meningkat tajam, dari 148 ribu ton pada tahun 2017 menjadi 249 ribu ton di tahun 2021. Hal ini menunjukkan bahwa jeruk impor tetap diminati meskipun terjadi peningkatan produksi jeruk lokal. Berdasarkan hasil penelitian Nafisah et al. (2014) alasan pemilihan jeruk impor oleh konsumen ialah karena warna kulit yang lebih menarik dibandingkan jeruk lokal. Buah jeruk impor umumnya berwarna jingga, sedangkan di Indonesia sendiri jeruk tersebut hanya diproduksi di daerah

dataran tinggi yang luasan lahannya semakin terbatas.

Pengembangan jeruk lokal merupakan salah cara untuk menekan impor jeruk nasional. Jeruk keprok Borneo Prima ialah jeruk asli dari daerah Kalimantan Timur dengan keunggulan sebagai tanaman jeruk dataran rendah namun menghasilkan buah dengan kulit berwarna jingga. Sebagai komoditas baru, teknologi budidaya untuk komoditas ini belum berkembang. Perlu adanya penerapan teknologi budidaya agar dapat meningkatkan produksi tanaman jeruk keprok Borneo Prima, diantaranya adalah pemupukan dan pemangkasan.

Pemberian pupuk dengan dosis yang tepat merupakan salah cara untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman yang belum menghasilkan (Hifni et al., 2013). Umumnya pada tanaman budidaya seperti jeruk, nitrogen (N) sebagian besar digunakan untuk menghasilkan protein tanaman. Nitrogen juga merupakan bagian dari integral klorofil, dimana energi kimia diperlukan untuk fotosintesis dihasilkan dari proses pengubahan energi matahari. Kecukupan

kandungan N di dalam tanaman ditandai dengan tingginya aktivitas fotosintesis, pertumbuhan vegetatif yang optimal dan warna hijau tua pada daun tanaman (Munawar, 2011). Rahayu & Poerwanto (2014) menyampaikan bahwa nilai kehijauan daun (*SPAD value*) pada tanaman jeruk keprok Borneo Prima yang mempunyai kecukupan N berkisar antara 64.7 hingga 67.8 *SPAD units*. Hasil penelitian Braham et al. (2023) bahwa terdapat korelasi positif antara peningkatan dosis pemupukan nitrogen dengan parameter pertumbuhan vegetatif pada tanaman jeruk.

Pertumbuhan tanaman juga harus ditunjang oleh keragaan yang baik, yakni tanaman dengan bentuk tajuk yang ideal. Bentuk tajuk yang dimiliki oleh Jeruk Keprok Borneo Prima tidak ideal untuk proses fotosintesis tanaman tersebut. Hal ini dikarenakan oleh arah percabangan yang tumbuh ke atas dan sudut antara daun dan cabang kurang dari 45° sehingga perlu dilakukan pemangkasan untuk meningkatkan intersepsi cahaya matahari ke tajuk dan dapat meningkatkan fotosintesis pada tanaman tersebut. Menurut Krajewski dan Krajewski (2011) tujuan dari pemangkasan ialah untuk mendapatkan struktur pohon yang kokoh. Poerwanto dan Susila (2014) menambahkan bahwa pada praktik pemangkasan, kanopi dibentuk sedemikian rupa agar semakin banyak daun yang terpapar cahaya matahari dengan tujuan untuk mencapai produksi biomassa yang tinggi.

Penerapan teknologi budidaya berupa pemupukan dan pemangkasan tidak terlepas dari tujuan untuk mendapatkan jeruk dengan kualitas yang lebih baik. Melalui penggunaan model simulasi, dapat dilakukan pendugaan terhadap

pertumbuhan tanaman jeruk yang sudah diaplikasikan pupuk dan pangkas. Menurut Sitompul (2016) model simulasi dapat menyederhanakan suatu sistem yang sangat kompleks, seperti halnya dalam pertumbuhan tanaman. Selanjutnya Prusinkiewicz (2004) menjelaskan bahwa model simulasi dapat menjelaskan interaksi antar berbagai aspek dalam pertumbuhan tanaman seperti proses fisiologis, pengaruh lingkungan dan perkembangan tanaman. Model simulasi telah diterapkan untuk menduga produksi pada beberapa tanaman seperti pada padi (Domiri, 2011), jagung (Ferdiansyah et al., 2020), tebu (Pembengo & Suwanto, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk menduga pertumbuhan tanaman Jeruk Keprok Borneo Prima yang belum menghasilkan pada berbagai dosis pupuk N dan bentuk pangkas yang berbeda melalui model simulasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah tanaman jeruk keprok Borneo Prima berumur tiga tahun yang belum menghasilkan dan pupuk Urea (45% N). Peralatan yang digunakan ialah berupa gunting pangkas, lux meter, *hand counter*, *thermohigrometer*, *leaf area meter* (LiCor 3000).

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan IPB Sindang Barang, Bogor, Jawa Barat yang terletak pada ketinggian 250 m di atas permukaan laut. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada Februari 2014 hingga Februari 2015.

Pada percobaan yang dilakukan, diaplikasikan empat taraf pupuk N, yakni 0, 20, 40, 60 g. Tanaman juga diaplikasikan pemangkasan dengan tiga

taraf perlakuan, yakni tanpa pangkas, pangkas terbuka tengah dan pangkas pagar.

Pendugaan pertumbuhan dilakukan dengan menggunakan pemodelan pertumbuhan. Pemodelan ini disusun pada beberapa tahapan, pertama pembuatan diagram alir, kedua penentuan hubungan kuantitatif antar peubah, selanjutnya dilakukan pembuatan *model construction layer-stella* (MCL-S), dan terakhir dilakukan simulasi dan validasi terhadap model yang dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram Alir

Diagram alir pertumbuhan tanaman jeruk belum berproduksi disusun berdasarkan tiga sub model yaitu: sub model tanpa pemangkasan, pangkas terbuka tengah dan pangkas pagar, yang masing-masing dipengaruhi oleh faktor pemupukan nitrogen (Gambar 1). Sub model pertumbuhan juga dipengaruhi oleh faktor-faktor agroklimat seperti radiasi matahari dan suhu. Radiasi matahari dan suhu mempengaruhi proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman. Kedua faktor ini dijadikan sebagai peubah luar (*external variable*) yang sangat berpengaruh terhadap ketiga sub model yang dibuat. Data radiasi matahari dan suhu harian diperoleh dari data stasiun klimatologi terdekat.

Koefisien partisi (*partition coefficient*) dosis pemupukan nitrogen dan indeks luas daun (ILD) juga mempengaruhi ketiga sub sistem pemangkasan ini. Koefisien partisi akan mempengaruhi alokasi fotosintat ke

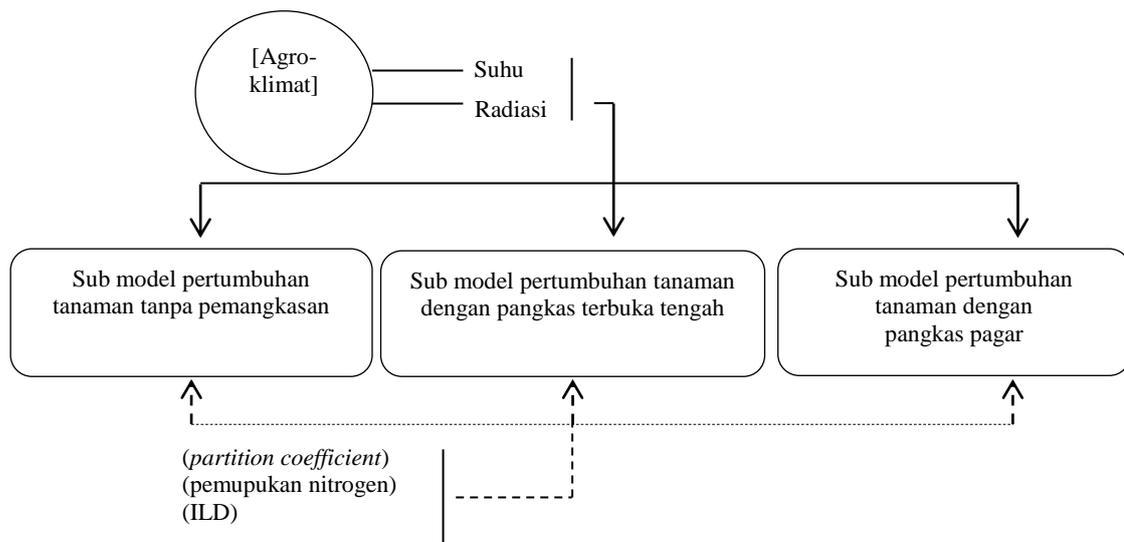
masing-masing organ tanaman, seperti akar, batang dan daun. Perbedaan dosis pemupukan nitrogen dan indeks luas daun akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada setiap sub model.

Hubungan Antar Peubah dan Konstanta Model

Pembuatan model merupakan penyederhanaan sistem yang sangat berkaitan dengan hubungan antar peubah dan konstanta pada proses yang dimodelkan (Qadir, 2012). Peubah dan konstanta yang diperoleh dari hasil percobaan di lapangan, data penelitian dan stasiun klimatologi dihubungkan dan selanjutnya dibuat hubungan matematik (Tabel 1).

Tabel 1. Peubah dan parameter pada input model

Peubah	Satuan	Ragam
Intensitas cahaya (Q_s)	Cal/cm ² > MJ	Stasiun klimatologi
Intersepsi cahaya	%	Pengukuran
Kelembapan udara	%	Stasiun klimatologi dan pengukuran
Koefisien partisi (n)	-	Pengukuran dan perhitungan
Koefisien respirasi	-	Studi pustaka (Chen <i>et al.</i> 1999)
Indeks luas daun	-	Pengukuran dan perhitungan
Jumlah tunas	-	Perhitungan
Berat kering tanaman	G	Pengukuran
Laju fotosintesis	μmol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹	Pengukuran
Laju transpirasi	mol H ₂ O m ⁻² s ⁻¹	Pengukuran
Konduktansi stomata	mol H ₂ O m ⁻² s ⁻¹	Pengukuran



Keterangan:

— : aliran bahan

- - - - : aliran informasi

Gambar 1 Diagram alir pertumbuhan jeruk keprok borneo prima belum berproduksi

Pada Tabel 2 merupakan hasil rekapitulasi hubungan matematik antar peubah. Indeks luas daun (ILD) merupakan internal variable yang berperan sebagai peubah pembantu (auxiliary variable) pada setiap sub model pertumbuhan tanaman yang dibuat. Indeks luas daun diperoleh dari hasil pengukuran terhadap luas daun di lapangan (LD) berbanding luasan lahan yang tertutupi tajuk tanaman (Lt):

$$ILD = \frac{LD}{Lt}$$

Koefisien pemadaman atau extinction coefficient (k) menggambarkan besarnya kemampuan tajuk dalam mengintersepsi radiasi yang melewati tajuk tanaman dari puncak tajuk menuju permukaan tanah (Boer & Las 1994). Nilai k berubah-ubah dipengaruhi oleh nilai ILD, radiasi cahaya matahari (Q_s) dan kemampuan tajuk mengintersepsi cahaya (Q_i) tersebut.

$$k = \ln \left[\frac{Q_s}{Q_i} \right] / ILD$$

Koefisien pemadaman sub pemangkasan berbeda. Nilai k untuk tanaman yang tidak dipangkas ialah 0.063, untuk tanaman dengan pangkas terbuka tengah 0.075 dan untuk tanaman pangkas pagar 0.192.

Radiasi intersepsi (Q_{int}) merupakan sejumlah cahaya yang mampu ditangkap oleh tajuk tanaman. Radiasi intersepsi diperoleh dari pengurangan radiasi matahari di atas tajuk (Q_s) dengan radiasi matahari yang jatuh di bawah tajuk (Q_i):

$$Q_{int} = Q_s - Q_i$$

Efisiensi penggunaan cahaya atau *light use efficiency* (LUE) merupakan akumulasi bahan kering saat tanaman menerima cahaya matahari. Nilai LUE diperoleh dari rasio bobot kering tanaman pada akhir periode pengamatan (W) terhadap radiasi cahaya yang diintersepsi oleh tanaman:

$$LUE = W / (\Sigma Q_{int})$$

Fotosintesis sangat erat kaitannya dengan efisiensi penggunaan cahaya matahari (ϵ). Energi yang diperoleh dari

cahaya matahari diserap oleh tanaman untuk proses fotosintesis untuk selanjutnya menghasilkan karbohidrat.

$$P_n = \epsilon (1 - \exp(-k \cdot \text{ILD})) Q_s$$

Hasil fotosintesis (fotosintat) tersebut ditranslokasikan ke bagian-bagian tanaman lain seperti batang, akar dan

daun. Besarnya translokasi fotosintat ke bagian tanaman ditentukan oleh koefisien partisi tanaman.

$$p_i = dW_i / dW_{\text{total}}$$

$i = 1(\text{akar}); 2(\text{batang}); 3(\text{daun})$

Tabel 2. Indeks luas daun (ILD), koefisien pemadaman (k), radiasi intersepsi (Qint), efisiensi penggunaan cahaya (LUE) dan fotosintesis (Pn) tanaman jeruk keprok Borneo Prima

Perlakuan	ILD	k	Qint (MJ)	LUE (kg MJ ⁻¹)	Pn
Pemupukan N (g/pohon/aplikasi)					
0	0.37	0.070	1.026	1.9 x 10 ⁻³	5.9 x 10 ⁻⁴
20	0.47	0.052	1.025	2.0 x 10 ⁻³	6.0 x 10 ⁻⁴
40	0.46	0.055	1.025	2.2 x 10 ⁻³	6.6 x 10 ⁻⁴
60	0.35	0.073	1.026	1.8 x 10 ⁻³	5.6 x 10 ⁻⁴
Pemangkasan					
Tanpa pemangkasan	0.43	0.063	1.027	2.2 x 10 ⁻³	7.1 x 10 ⁻⁴
Pangkas terbuka tengah	0.38	0.075	1.029	1.7 x 10 ⁻³	5.8 x 10 ⁻⁴
Pangkas pagar	0.35	0.192	1.070	0.7 x 10 ⁻³	5.3 x 10 ⁻⁴

Model Construction Layer-Stella (MCL-S)

Model pertumbuhan (Tabel 3) disusun berdasarkan diagram alir sub model pertumbuhan dan persamaan matematik dari proses fotosintesis dan partisi karbohidrat. Model pertumbuhan yang dibuat terdiri atas tiga sub model pertumbuhan tanaman jeruk belum berproduksi, yaitu: sub model tanpa pemangkasan, pangkas terbuka tengah dan pangkas pagar. Pemodelan disusun dengan menggunakan perangkat lunak Stella 9.0.2. Model Construction Layer-Stella (MCL-S) terdiri atas *stock*, *flow*, *converter* dan *conector*.

Pada pemodelan ini, jumlah tunas dijadikan peubah penduga pertumbuhan tanaman jeruk keprok Borneo Prima. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa jumlah tunas yang banyak merupakan salah satu

indikator pertumbuhan tanaman yang vigor pada fase vegetatif (Forshey, 1991). Tunas-tunas yang muncul kemudian tumbuh dan berkembang menjadi daun. Daun sebagai organ tanaman yang memiliki peranan penting dalam fotosintesis.

Pada ketiga sub model pertumbuhan diperoleh indeks tunas sebagai hasil akhir dari pendugaan. Indeks tunas diperoleh dari rasio jumlah tunas terhadap bobot kering total. Berdasarkan penelitian Azizu (2016) yang menyatakan bahwa pada tanaman jeruk keprok Borneo Prima, bunga muncul dari tunas-tunas yang kemudian berkembang menjadi buah. Bila indeks tunas semakin tinggi maka bunga yang muncul juga semakin banyak sehingga potensi produksi juga semakin tinggi.

Tabel 3 *Stock, flow* dan *converter* model pertumbuhan jeruk keprok Borneo Prima

<i>Stock</i>	<i>Flow</i>	<i>Converter</i>	
		Parameter model	Input model
Bobot kering akar	Laju fotosintesis	LUE	Radiasi matahari
Bobot kering batang	Partisi	ILD	Suhu
Bobot kering daun		Koefisien pemadaman	
		Koefisien respirasi	
		Bobot kering total	

Simulasi dan Validasi

Setelah disusun hubungan matematik antar peubah, selanjutnya dilakukan simulasi model. Simulasi adalah proses operasionalisasi model untuk meniru tingkah laku sistem yang sesungguhnya

(Sitompul & Guritno, 1995). Simulasi dilakukan dengan keluaran berupa jumlah tunas pada bentuk pangkas berbeda yang dipengaruhi oleh berbagai taraf dosis pemupukan N (Tabel 4).

Tabel 4 Hasil simulasi jumlah tunas tanaman jeruk keprok Borneo Prima

Pemupukan N (g/pohon/aplikasi)	Pemangkasan	Periode ke-		
		1	2	3
0	Tanpa pemangkasan	14.51	9.70	6.45
0	Pangkas terbuka tengah	15.06	8.20	13.40
0	Pangkas pagar	19.23	7.05	15.30
10	Tanpa pemangkasan	8.03	7.30	8.68
10	Pangkas terbuka tengah	20.61	12.14	35.40
10	Pangkas pagar	19.77	6.29	19.06
20	Tanpa pemangkasan	3.21	5.65	9.65
20	Pangkas terbuka tengah	23.81	14.4	50.33
20	Pangkas pagar	19.41	5.72	23.28
30	Tanpa pemangkasan	0.04	4.75	9.83
30	Pangkas terbuka tengah	24.67	14.97	58.26
30	Pangkas pagar	19.41	5.72	23.28
40	Tanpa pemangkasan	0.00	4.60	7.85
40	Pangkas terbuka tengah	23.18	13.85	59.19
40	Pangkas pagar	18.51	5.90	23.80
50	Tanpa pemangkasan	0.00	5.20	5.07
50	Pangkas terbuka tengah	19.36	11.05	53.12
50	Pangkas pagar	17.14	6.39	23.26
60	Tanpa pemangkasan	0.00	6.55	1.05
60	Pangkas terbuka tengah	13.18	6.55	40.05
60	Pangkas pagar	15.28	7.20	21.65
70	Tanpa pemangkasan	3.94	8.65	0.00
70	Pangkas terbuka tengah	4.67	0.37	19.98
70	Pangkas pagar	12.95	8.32	19.98

Berdasarkan hasil simulasi diduga bahwa tanaman yang diaplikasikan 60 g

pupuk N dengan perlakuan tanaman tanpa pangkas memiliki jumlah tunas

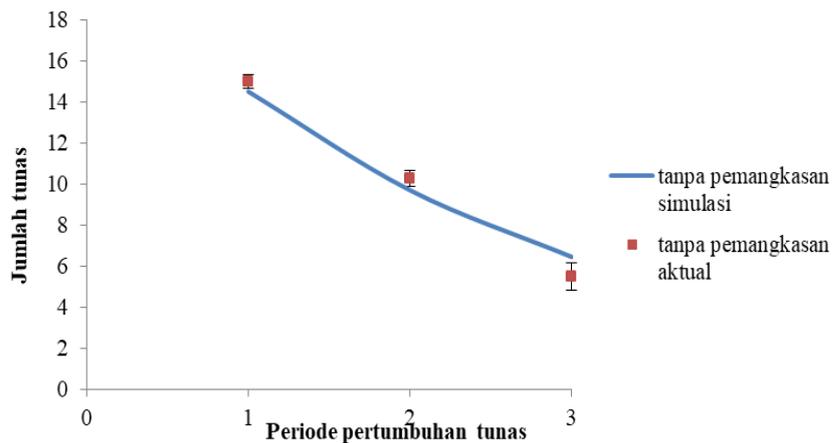
terendah dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Sesuai dengan hasil penelitian Septirosya et al. (2017) bahwa tanaman yang tidak dipangkas, menunjukkan jumlah tunas yang lebih sedikit, jika dibandingkan tanaman lain yang diberi perlakuan pemangkasan. Tanaman yang dipupuk 20 g dan 40 g N yang dikombinasikan dengan pangkas terbuka tengah menunjukkan respon yang relatif sama. Kedua dosis pemupukan ini diduga memiliki jumlah tunas terbanyak. Karena memiliki respon yang relatif sama, maka penggunaan 20 g N per aplikasi dianggap lebih efisien dibandingkan 40 g N per pohon per aplikasi.

Hasil simulasi selanjutnya diuji kesesuaiannya dengan data hasil pengamatan aktual di lapangan melalui validasi model. Validasi adalah kegiatan evaluasi terhadap tingkat logik dari hasil interpolasi dan ekstrapolasi model yang telah dibuat (Qadir, 2012). Validasi dilakukan dengan dua cara, yakni validasi secara deskriptif dan validasi menggunakan uji chi square. Validasi hasil pemodelan secara deskriptif

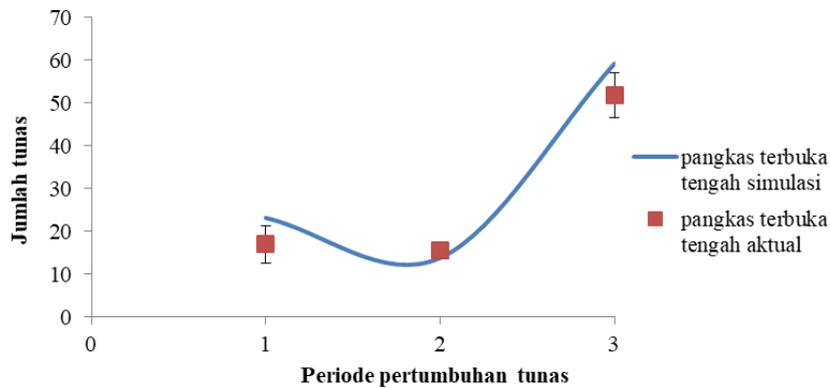
dinyatakan dengan menggunakan grafik yang menghubungkan peubah jumlah tunas yang diperoleh dari hasil pengamatan aktual di lapangan dengan hasil pendugaan yang telah dibuat.

Hasil validasi secara deskriptif menunjukkan adanya kesesuaian antara hasil simulasi dengan data aktual. Validasi pada tanaman yang tidak dipangkas (Gambar 2), tanaman dengan pangkas terbuka tengah (Gambar 3) dan tanaman dengan pangkas pagar (Gambar 4) berada pada selang kepercayaan masing-masing 96%, 97% dan 86%. Hal ini menunjukkan bahwa model simulasi yang dibuat sesuai dengan data aktual.

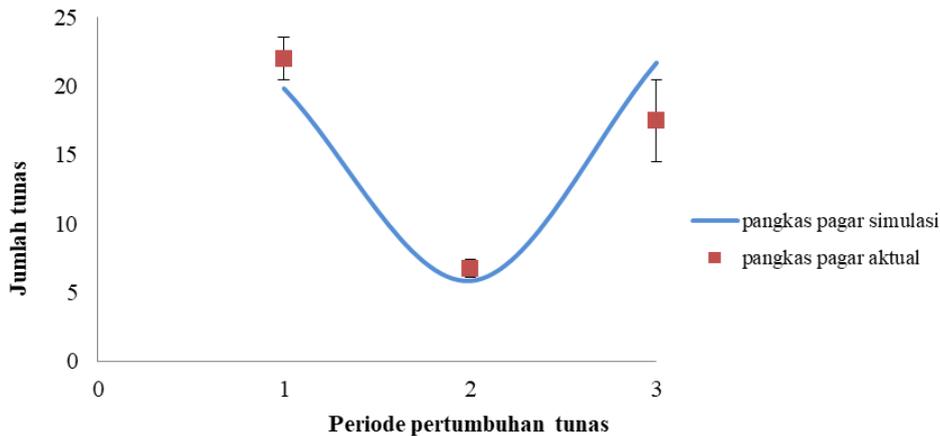
Pada validasi menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa model yang dibuat memiliki nilai χ^2 hitung yang lebih kecil dibanding χ^2 tabel pada selang kepercayaan 95%. Nilai χ^2 hitung periode pertumbuhan tunas 1, 2 dan 3 berturut-turut ialah 5.698, 1.968 dan 7.889, sedangkan nilai χ^2 tabel ialah 19.675. Hal ini menunjukkan bahwa hasil simulasi tidak berbeda nyata dengan data hasil pengukuran aktual di lapangan.



Gambar 2 Hasil simulasi dan aktual jumlah tunas tanaman jeruk keprok Borneo Prima tanpa pemupukan nitrogen dan pemangkasan



Gambar 3 Hasil simulasi dan aktual jumlah tunas tanaman jeruk keprok Borneo Prima tanpa pemupukan nitrogen dan pangkas terbuka tengah



Gambar 4 Hasil simulasi dan aktual jumlah tunas tanaman jeruk keprok Borneo Prima dengan pemupukan nitrogen dan pangkas pagar

SIMPULAN

Model yang dibuat dapat menduga secara logik pertumbuhan tanaman jeruk keprok Borneo Prima belum menghasilkan. Berdasarkan hasil pendugaan, pemupukan 20 g N per pohon per aplikasi yang dikombinasikan dengan pangkas terbuka tengah merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan keragaan tanaman jeruk keprok Borneo Prima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih atas pembiayaan terhadap riset ini melalui Hibah Riset Insentif berjudul 'Pengembangan Jeruk Unggulan Indonesia Guna Pemenuhan Kebutuhan Gizi Masyarakat dan Penghematan Devisa Negara Tahun II' dan SPK Nomor Kontrak 25/SEK/INSINAS/PPK/I/2014 tanggal 27 Januari 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizu, M.N., Poerwanto, R., Suhartanto, M.R. & Suketi, K. (2016). Pelengkungan cabang dan pemupukan jeruk keprok Borneo Prima pada periode transisi di lahan rawa Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *J. Hort.* 26 (1): 81-88.
- Braham, M., Boulahia-Kheder, S., Kahia, M & Noura, S. (2023). Aphids and citrus responses to nitrogen fertilization. *Journal of Saudi Society of Agricultural Sciences*, in press.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2022). Produksi Tanaman Hortikultura. <https://www.bps.go.id>
- [BPPMD Kaltim] Badan Perumahan dan Penanaman Modal Daerah Provinsi Kalimantan Timur. (2009). Investasi Budidaya Jeruk Borneo Prima. Samarinda: BPPMD.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. (2018). Konsumsi per Kapita dalam Rumah Tangga Setahun menurut Susenas. <http://aplikasi2.pertanian.go.id>
- Domiri, D.D. (2011). Aplikasi Simulasi Model Dinamis Pertumbuhan Tanaman untuk Menduga Produksi Tanaman Padi. *Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 8: 35-48.
- Ferdiansyah, E, Handoko, & Impron. (2020). Model Simulasi Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Hibrida pada Jarak Tanam yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25 (3): 396-404.
- Forshey, C.G. (1991). Measuring growth in complex systems: How do growth regulators alter growth?. *HortScience* 26 (8): 99 – 1001. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.26.8.999>
- Hifni, H.A., Fahmy, M.A., Bagdady, G.A., Abdrabboh, G.A., & Hamdy, A.E. (2013). Effect of nitrogen fertilization added at various phenological stages on growth, yield and fruit quality of valencia orange trees. *Nature and Science* 11 (12): 220 – 229.
- Krajewski, A.J., & Krajewski, S.A.. (2011). Canopy management of Sweet orange, Grapefruit, Lemon and Mandarin trees in the tropic: principles, practices and commercial experiences. *Acta Hort.* p. 65 -76.
- Munawar, A. (2011). Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Bogor: IPB Press.
- Nafisah, S.N., Suharno, Tinaprilia, N. (2014). Sikap dan persepsi konsumen terhadap jeruk lokal dan jeruk impor di pasar modern Kota Bogor. *Forum Agribisnis*, 4(1): 71-84 <https://doi.org/10.29244/fagb.4.1.71-84>
- Pembengo, W., & Suwanto. Model Simulasi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tebu. *Jurnal Agroteknotropika* 1 (1): 33-45.
- Poerwanto R., Susila, A.D. (2014). *Teknologi Hortikultura*. Bogor: IPB Press.
- Prusinkiewicz P. (2004). Modeling plant growth and development. *Current Opinion in Plant Biology* 7: 79 – 83.
- Qadir, A. (2012). Pemodelan pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di bawah cekaman naungan. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia.
- Rahayu, R, & Poerwanto, R. (2014). Optimasi Pertumbuhan Vegetatif dan Keragaan Tanaman Jeruk Keprok

-
- Borneo Prima (*Citrus reticulata* cv. Borneo Prima) melalui Pemangkasan dan Pemupukan. *J. Hort. Indonesia* 5 (2): 95-103. <https://doi.org/10.29244/jhi.5.2.95-103>
- Septirosya, T, Poerwanto, R & Qadir, A. (2017). Pertumbuhan dan Keragaan Tanaman Jeruk Keprok Borneo Prima pada Dosis Pupuk dan Bentuk Pangkas Berbeda. *Jurnal Agroteknologi*, 7 (2): 1- 8. <http://dx.doi.org/10.24014/ja.v7i2.2579>
- Sitompul L.M., Guritno B. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.