

**PENGARUH KOMBINASI PEMANGKASAN DAUN DAN DOSIS NPK
TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN GENERATIF
TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.) PADA MEDIA
TANAH ARANG SEKAM**

**Theresia Lete Boro, Refli, Maria T. Danong, Alfred O. M. Dima, Rony S. Mauboy,
Yunita Nubatonis**

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Pengaruh kombinasi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada media tanah arang sekam. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variabel yang diteliti adalah diameter batang, jumlah cabang produktif, jumlah bunga pertanaman, jumlah buah pertanaman, berat buah per tanaman. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji Two-Way Anova dan uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi kombinasi kedua faktor pemangkasan daun dan dosis NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan generatif. Sedangkan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan vegetatif. Perlakuan terbaik pada kombinasi kedua faktor pemangkasan daun dan dosis NPK terdapat pada perlakuan P4D3 pada laju pertambahan diameter batang, jumlah cabang produktif, laju pertambahan jumlah bunga, jumlah buah tomat, dan berat buah tomat.

Kata kunci : Tomat, Pemangkasan, *Pupuk NPK*

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan tanaman pangan yang sangat diperlukan sebagai sumber antioksidan bernama likopen, yaitu senyawa yang membantu tubuh dalam menangkal radikal bebas penyebab kanker. Tomat juga mengandung rendah lemak, vitamin A, B6, K, lutein, kalium, karotenoid, tiamin, serta folat (Argawal, 2000).

Budidaya tomat merupakan usaha yang dapat meningkatkan ekonomi masyarakat. Permintaan tomat terus meningkat dari hari ke hari. Oleh karena itu, upaya ekstensifikasi dan intensifikasi diperlukan dalam budidaya tanaman tomat. Salah satu upaya intensifikasi budidaya tomat untuk meningkatkan produksinya adalah pemupukan dan pemeliharaan khususnya pemangkasan. Hasil studi menunjukkan pemberian pupuk NPK memberikan respon yang baik bagi tanaman tomat. Ernawati *dkk.*, (2017) menjelaskan bahwa pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan suplai unsur hara untuk pertumbuhan dan produksi tomat. Pupuk sebagai unsur hara tanaman merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan produksi pertanian. Pemupukan NPK dengan dosis 20 g/tanaman memberikan pengaruh yang paling baik pada produksi tomat (Purba, *dkk.*, 2017). Fitriah *dkk.*, (2022) melaporkan bahwa dosis 200 kg/ha mampu memberikan hasil maksimal tanaman tomat yang ditumbuhkan pada tanaman gambut. Dosis 27,5 g pupuk NPK mampu meningkatkan jumlah bunga, buah total, bobot buah dan kandungan vitamin C per tanaman tomat yang disemprot 150 ppm paclobutrazol (Sulityono dan Kusumaningrum, 2022).

Di samping pupuk, pemangkasan merupakan bagian dari pemeliharaan juga memberikan respon positif terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif. Tujuan pemangkasan adalah agar tanaman dapat memberikan hasil dan kualitas buah yang maksimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan tunas air meningkatkan secara nyata tinggi tanaman 3 dan 4 MST, jumlah buah per tanaman, jumlah buah per plot, berat buah per tanaman dan berat buah per plot (Hulu, 2019). Hal ini dikarenakan pemangkasan dapat mengendalikan keseimbangan pertumbuhan vegetatif dan generatif untuk meningkatkan hasil bunga juga dapat memperbaiki kualitas bunga tanaman menjadi lebih baik, memperbesar buah dan mempercepat proses pemasakan buah. Pupuk NPK dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman tomat sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat dapat berlangsung secara optimal (Sulityono dan Kusumaningrum, 2022).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini bersifat eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial: Faktor pertama terdapat 5 taraf perlakuan pemangkasan daun (P), yaitu P0: Tanpa pemangkasan daun (Kontrol), P1: Pemangkasan satu daun, P2: Pemangkasan dua daun, P3: Pemangkasan tiga daun, P4: Pemangkasan empat daun. Serta faktor kedua terdapat 4 taraf perlakuan (D), yaitu D0: Tanpa pemberian NPK (kontrol), D1: 15 g NPK, D2: 30 g NPK, D3: 45 g NPK (Affandy, 2018). Sehingga dalam penelitian 5x4 atau 20 kombinasi.

Berdasarkan kedua faktor tersebut, perlakuan dalam penelitian masing-masing 3 kali pengulangan, sehingga secara keseluruhan 5x4x3 menghasilkan 60 unit perlakuan. Setiap unit perlakuan terdapat 1 tanaman sehingga diperlukan 60 tanaman.

Pengukuran Variabel Penelitian

1. Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Diameter Batang Tomat

Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 42 hst, 49 hst, dan 56 hst dengan interval waktu 1 minggu sekali. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm), cara mengukur diameter batang yang dimulai dengan jangka sorong ditempatkan dibatang tanaman dengan posisi jangka sorong lurus atau tegak terhadap sumbu batang.

$$\text{Rumus LPDB} = \frac{S_2 - S_1}{t}$$

(Rinawati, 2021)

Keterangan :

S1 = Pengukuran pertama

S2 = Pengukuran kedua

t = Selang waktu

2. Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Jumlah Cabang Produktif

Cabang produktif adalah cabang dari tanaman yang menghasilkan buah. Pengamatan jumlah cabang produktif pada tanaman tomat dilakukan sekali pada saat panen pertama 70 hst.

3. Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Jumlah Bunga Tomat

Menghitung banyaknya jumlah bunga tomat yang muncul pada saat pembungaan awal. Pengamatan dilakukan 2 kali pada saat tanaman berumur 50 hst dan 57 hst dengan interval waktu 1 minggu sekali.

$$\text{Rumus LPJB} = \frac{S_2 - S_1}{t}$$

(Rinawati, 2021):

Keterangan :

S1 = Pengukuran pertama

S2 = Pengukuran kedua

t = Selang waktu

4. Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Jumlah Buah Pertanaman

Jumlah buah pertanaman dilakukan dengan cara menghitung jumlah seluruh buah di setiap polibag pada saat panen.

5. Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Berat Buah Pertanaman (g)

Berat buah pertanaman di hitung dengan cara menimbang seluruh buah yang telah matang di setiap polibag. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik.

Analisis Data

Data yang di peroleh dari hasil penelitian kemudian di olah dengan menggunakan analisis varians (ANOVA Two-Way) dengan menggunakan Minitab 19. Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka di lanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Diameter Batang Tomat

Pengukuran diameter batang tanaman diukur dari tanaman berumur 42 (P0, Pengukuran awal/mula-mula sebelum beri perlakuan NPK), 49 (P1, pengukuran pertama setelah pemberian pupuk), 56 (P2, pengukuran kedua setelah pemberian pupuk) hst (hari setelah tanam). Pengukuran menggunakan jangka sorong.

Tabel 1. Kombinasi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap diameter batang tomat (mm)

Kombinasi Perlakuan	42 HST (P0)			X	49 HST (P1)			X±SD	56 HST (P2)			X±SD
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
P0D0	5,3	6,3	8,3	6,6	0	0	0,1	0,0±0,0 ^c	0	0	0,1	0,0±0,0 ^g
P0D1	6,3	6,3	8,3	6,9	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0	0,1	0,1	0,0±0,0 ^{fg}
P0D2	7,3	8,3	9,3	8,3	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0	0,1	0,1	0,0±0,0 ^{fg}
P0D3	7,3	8,3	9,3	8,3	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{efg}
P1D0	7,3	8,3	9,3	8,3	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{efg}
P1D1	7,3	8,3	9,3	8,3	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{ef}
P1D2	7,3	8,3	9,3	8,3	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{ef}
P1D3	7,3	8,3	10,4	8,6	0,3	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{ef}
P2D0	7,3	8,3	10,4	8,6	0,3	0,1	0,1	0,2±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{ef}
P2D1	7,3	9,3	10,4	9	0,3	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{ef}
P2D2	7,3	9,3	10,4	9	0,3	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{ef}
P2D3	7,3	9,3	10,4	9	0,3	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,1	0,1	0,1	0,1±0,0 ^{ef}
P3D0	8,3	9,3	10,4	9,3	0,3	0,1	0,1	0,1±0,0 ^b	0,3	0,1	0,1	0,2±0,0 ^{de}
P3D1	8,3	9,3	10,4	9,3	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^a	0,3	0,3	0,1	0,2±0,0 ^{cd}
P3D2	8,3	9,3	10,4	9,3	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^a	0,3	0,3	0,1	0,2±0,0 ^{cd}
P3D3	8,3	9,3	10,4	9,3	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^a	0,3	0,3	0,1	0,2±0,0 ^{cd}
P4D0	8,3	10,4	10,4	9,7	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^a	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^{bc}
P4D1	8,3	10,4	10,4	9,7	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^a	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^{bc}
P4D2	9,3	10,4	10,4	10,0	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^a	0,3	0,4	0,4	0,3±0,0 ^{ab}
P4D3	10,4	10,4	10,4	10,4	0,3	0,3	0,3	0,3±0,0 ^a	0,3	0,4	0,5	0,4±0,1 ^a

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengukuran awal diameter batang tanaman tomat yang berumur 42 hst mengalami pertambahan sehingga rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P4D3 (pemangkasan empat daun dan dosis NPK 45 g) yaitu 10,4 mm. Hal ini disebabkan oleh peran unsur hara Nitrogen yang terkandung pada pupuk NPK sehingga dapat mencukupi kebutuhan tanaman dalam pertumbuhannya. Tanaman juga merespon pemangkasan daun terhadap diameter batang sehingga batang tanaman terlihat lebih besar akibat dilakukan pemangkasan.

Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Jumlah Cabang Produktif

Pengamatan jumlah cabang produktif pada tanaman tomat dilakukan sekali pada saat panen pertama 70 hari setelah tanam.

Tabel 2. Kombinasi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap jumlah cabang produktif

Kombinasi Perlakuan	Jumlah Cabang Produktif			X±SD
	1	2	3	
P0D0	2	3	6	3,6±2,0 ^f
P0D1	4	5	7	5,3±1,5 ^{ef}
P0D2	4	5	7	5,3±1,5 ^{ef}
P0D3	4	5	7	5,3±1,5 ^{ef}
P1D0	5	6	7	6,0±1,0 ^{def}
P1D1	5	6	8	6,3±1,5 ^{cdef}
P1D2	5	6	8	6,3±1,5 ^{cdef}
P1D3	5	6	8	6,3±1,5 ^{cdef}
P2D0	5	6	8	6,3±1,5 ^{cdef}
P2D1	6	6	9	7,0±1,7 ^{bedef}
P2D2	6	6	9	7,0±1,7 ^{bedef}
P2D3	6	7	9	7,3±1,5 ^{bcede}
P3D0	6	7	10	7,6±2,0 ^{bcede}
P3D1	6	7	11	8,0±2,6 ^{bcede}
P3D2	7	7	11	8,3±2,3 ^{abcde}
P3D3	7	8	12	9,0±2,6 ^{abcd}
P4D0	7	8	12	9,0±2,6 ^{abcd}
P4D1	7	8	14	9,6±3,7 ^{abc}
P4D2	8	9	14	10,3±3,2 ^{ab}
P4D3	9	11	15	11,6±3,0 ^a

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah cabang produktif yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P4D3 (pemangkasan empat daun dan dosis NPK 45 g) dengan nilai rata-rata 11,6 cabang produktif. Tanaman tomat memerlukan unsur hara NPK karena digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, yaitu perkembangan akar, batang, dan daun sehingga unsur-unsur tersebut harus selalu tersedia di dalam tanah.

Pemangkasan dapat mengurangi pertumbuhan vegetatif (daun/cabang) dan meningkatkan pertumbuhan generatif (buah) dan memperbanyak penerimaan cahaya matahari, dan untuk menaikkan kualitas buah (Cahyono, 1996).

Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Jumlah Bunga Tomat

Pengamatan jumlah bunga dilakukan 2 kali pada saat tanaman berumur 50 dan 57 hari setelah tanam.

Tabel 3. Kombinasi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap laju pertambahan jumlah bunga

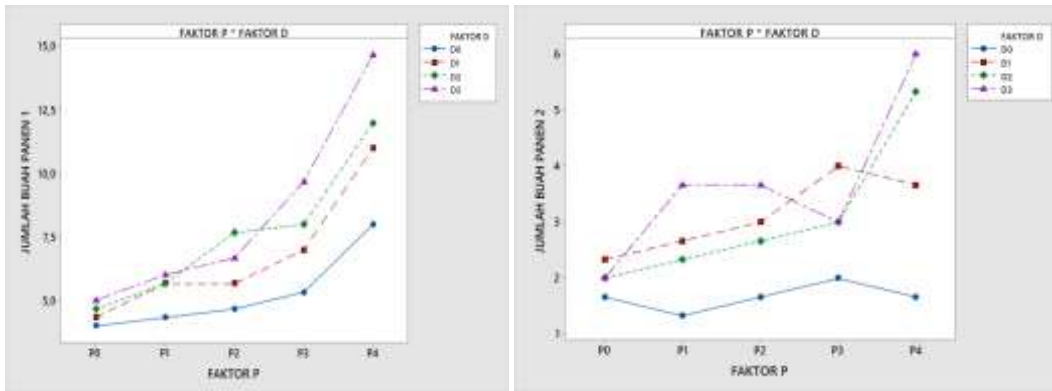
Kombinasi Perlakuan	Laju Jumlah Bunga 57-50 HST			X±SD
	1	2	3	
P0D0	0	0	0,57	0,19±0,32 ^e
P0D1	0	0,28	1	0,42±0,51 ^{de}
P0D2	0	0,57	0,85	0,47±0,43 ^{cde}
P0D3	0,14	0,57	0,71	0,47±0,29 ^{cde}
P1D0	0,28	0,85	1,14	0,71±0,43 ^{cde}
P1D1	0,28	0,85	1	0,75±0,38 ^{cde}
P1D2	0,28	1	1,57	0,95±0,64 ^{cde}
P1D3	0,42	1	1,57	0,99±0,57 ^{bcde}
P2D0	0,42	1	1,85	1,09±0,71 ^{bcde}
P2D1	0,57	1,14	1,85	1,14±0,64 ^{bcde}
P2D2	0,57	1	1,85	1,18±0,65 ^{bcde}
P2D3	0,57	1,14	2	1,19±0,72 ^{bcde}
P3D0	0,57	1	2	1,19±0,73 ^{bcde}
P3D1	0,57	1	2	1,23±0,73 ^{bcde}
P3D2	0,71	1,28	2	1,33±0,64 ^{bcde}
P3D3	1,14	1,28	2	1,47±0,46 ^{abcd}
P4D0	1	1,28	2,14	1,47±0,59 ^{abcd}
P4D1	1,14	1,57	2,28	1,66±0,57 ^{abc}
P4D2	1,28	2,28	3	2,18±0,86 ^{ab}
P4D3	1,28	1,57	4,85	2,56±1,98 ^a

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

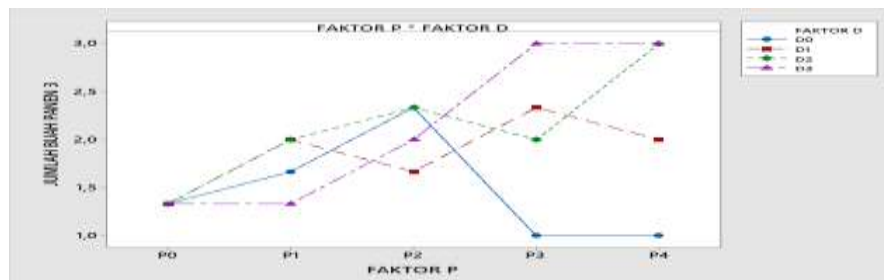
Berdasarkan Tabel 3 laju pertambahan jumlah bunga pada perlakuan P4D3 (pemangkasan empat daun dan dosis NPK 45 g) dengan rata-rata tertinggi adalah 2,56 bunga. Hal ini dikarenakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan berbunga pada tanaman ialah ketersediaan unsur hara didalam tanah yang berhubungan dengan ketersediaan suplai energi dan bahan pembangun untuk proses dari pembentukan dan perkembangan bunga (Estiayet *dkk.*, 2005).

Hasil penelitian Sutejo (2005), menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor yang banyak dapat mempercepat pembungaan dan pembentukan buah. Menurut Susetya (2014), menyatakan pemangkasan dapat mendorong lebih cepat tumbuhnya tunas baru yang berpotensi untuk berbunga. Pemangkasan selain dapat meningkatkan hasil bunga juga dapat memperbaiki kualitas bunga agar tanaman menjadi lebih baik.

Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Jumlah Buah Tomat.



Gambar 1. Interaksi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap jumlah buah tomat (P1).
 Gambar 2. Interaksi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap jumlah buah tomat (P2).



Gambar 3. Interaksi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap jumlah buah tomat (P3).

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa pemangkasan daun dan dosis NPK saling berinteraksi sehingga memberikan pengaruh yang nyata dengan rata-rata tertinggi adalah 14,66 buah. Hal ini menunjukkan bahwa pemangkasan dapat mengefektifkan pertumbuhan serta perkembangan tanaman menjadi lebih produktif dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi. Pendapat Gonggo dkk., (2006) menyatakan bahwa unsur nitrogen sangat penting keberadaannya dalam pembentukan protein, merangsang pertumbuhan vegetatif, dan meningkatkan hasil buah.

Fase generatif berkaitan dengan fase vegetatif, artinya NPK yang diberikan pada fase vegetatif, berdampak pada fase generatif yaitu hasil panen tomat (Dala dan Safitri, 2020).

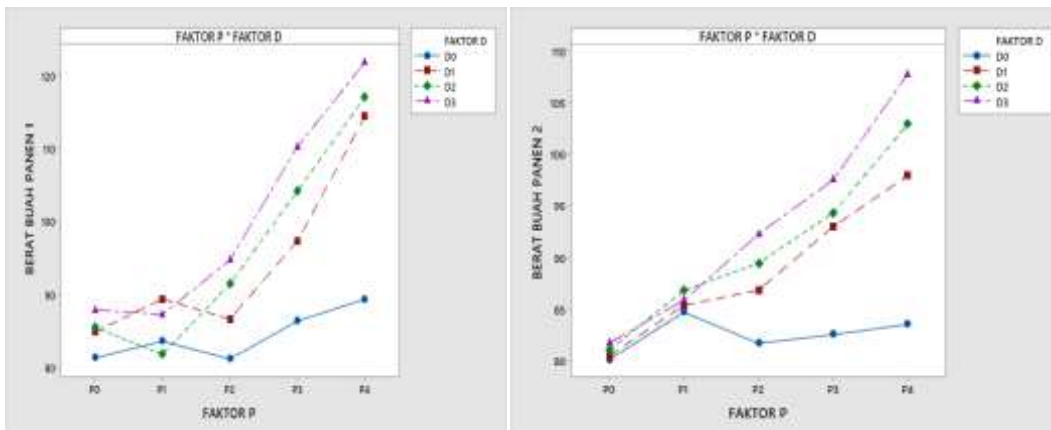
Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa pemangkasan daun dan dosis NPK saling berinteraksi sehingga memberikan pengaruh yang nyata dengan rata-rata tertinggi adalah 6 buah. Hal ini diduga karena pemberian pupuk NPK terhadap jumlah buah menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian pupuk NPK maka semakin meningkat pula jumlah buah tomat.

Menurut Pasaribu (2015) mengatakan bahwa pada tanaman tomat pemangkasan cenderung menghasilkan jumlah yang lebih tinggi terhadap buah pertanaman.

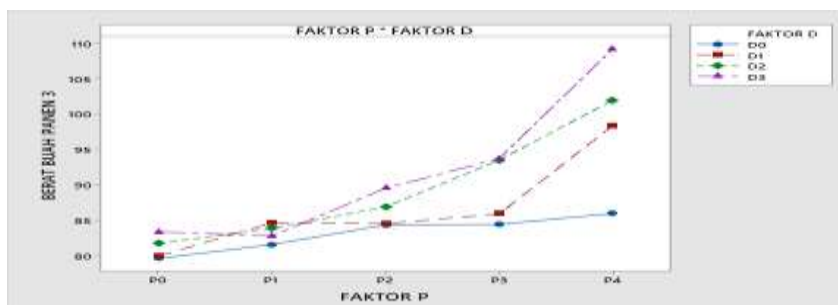
Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa pemangkasan daun dan dosis NPK saling berinteraksi sehingga memberikan pengaruh yang nyata dengan rata-rata tertinggi adalah 3 buah.

Hal ini dikarenakan pemupukan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P dan K, sehingga pemupukan cenderung mengarah pada peningkatan pembentukan buah. Warsana (2019) mengatakan bahwa pemangkasan berfungsi mengurangi distribusi fotosintat ke banyak cabang, sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih diarahkan untuk peningkatan pembentukan buah pada tanaman.

Interaksi Pemangkasan dan NPK Terhadap Berat Buah Tomat



Gambar 4. Interaksi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap berat buah tomat (P1).
Gambar 5. Interaksi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap berat buah tomat (P2).



Gambar 6. Interaksi pemangkasan daun dan dosis NPK terhadap berat buah tomat (P3).

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa pemangkasan daun dan dosis NPK saling berinteraksi sehingga memberikan pengaruh yang nyata dengan rata-rata tertinggi adalah 121,7 g. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan berat buah terjadi karena pengaruh pemangkasan daun terhadap pertumbuhan buah. Pemangkasan merupakan salah satu faktor yang membantu dalam peningkatan jumlah bunga, jumlah buah, dan berat buah. Selain itu pemberian pupuk NPK juga mampu memberikan kecukupan nutrisi pada tanaman tomat untuk meningkatkan berat buah tomat. Diketahui bahwa pupuk NPK yang digunakan mengandung unsur kalium 16% yang diduga memiliki peran dominan terhadap berat buah sehingga mampu meningkatkan berat buah tomat.

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa pemangkasan daun dan dosis NPK saling berinteraksi sehingga memberikan pengaruh yang nyata dengan rata-rata tertinggi adalah 107,7 g. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk NPK terhadap berat buah menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian pupuk NPK maka semakin meningkat pula jumlah buah tomat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hilman (2011) yaitu pemangkasan diharapkan mampu meningkatkan hasil dengan cara fotosintat diarahkan untuk pembentukan buah. Menurut Bernardinus (2002), semakin banyak jumlah buah yang terbentuk maka akan semakin tinggi berat buah pertanaman yang dihasilkan.

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa pemangkasan daun dan dosis NPK saling berinteraksi sehingga memberikan pengaruh yang nyata dengan rata-rata tertinggi adalah 109,2 g. Hal ini diduga perlakuan pemangkasan daun dan pemberian pupuk NPK berperan baik bagi tanaman yaitu pada buah, perlakuan pemangkasan pada tanaman mengakibatkan laju fotosintesis yang maksimal dan pemberian NPK berperan positif dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman sebagai pertumbuhan dan produksi buah tomat berlangsung baik.

PENUTUP

Simpulan

1. Terdapat interaksi kombinasi kedua faktor pemangkasan daun dan dosis NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan generatif. Sedangkan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan vegetatif.
2. Perlakuan terbaik pada kombinasi kedua faktor pemangkasan daun dan dosis NPK terdapat pada perlakuan P4D3 pada laju penambahan diameter batang, jumlah cabang produktif, laju penambahan jumlah bunga, jumlah buah tomat, dan berat buah tomat.

Saran

Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan dosis penggunaan pupuk NPK serta penambahan interval pemangkasan untuk mendapatkan dosis dan pengaruh pemangkasan yang lebih optimal untuk pertumbuhan tanaman tomat yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Purnomo, R, Santoso, M & Heddy, H. (2013). *Pengaruh berbagai macam pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun (Cucumis sativus L.)*, J. Prod. Tanaman, Vol. 1, No. 3.
- Estiaty, L. M., Suwardi, I. Yuliana, D., Fatimah dan Suherman, D. (2005). *Pengaruh Zeolit terhadap Efisiensi Unsur Hara pada Pupuk Kandang dalam Tanah*. Jurnal Zeolit Indonesia 4(2):63.
- Gonggo, M. B. (2006). *Peran Pupuk N dan P terhadap serapan N, efisiensi N dan hasil tanaman jahe di bawah tegakan jahe tanaman karet*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia, 8(1):61-68.
- Pasaribu, R. Patricia., Yetti, Husna dan Nurbaiti. (2015). *Pengaruh Pemangkasan Cabang Utama dan Pemberian Pupuk Pelengkap Cair Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum Mill.)*. JOM Faperta Vol. 2 No. 2. Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Sutejo, M. M. (2002). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Warsana. (2009). *Pengaruh Pemangkasan Tanaman Budidaya*. Penebar Swadaya. Jakarta.