

IV. HASIL ANALISIS & PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, Penggunaan berbagai macam sumber nutrisi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu yang diketahui dari hasil uji lapangan dengan beberapa parameter yaitu nilai pH, nilai EC, tinggi tanaman, jumlah daun, waktu berbunga, jumlah buah, diameter buah, berat buah, panjang akar, berat segar dan berat kering tanaman.

A. Nilai Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman (pH) larutan nutrisi dilakukan dengan dua tahap yaitu sebelum dan sesudah aplikasi. Pengamatan larutan nutrisi dilakukan dengan mengukur tingkat kemasaman larutan nutrisi dengan menggunakan alat pH meter. Setiap 1 minggu larutan nutrisi sebelum dan sesudah aplikasi larutan diambil dan diamati dengan mengambil setiap sampel larutan pada setiap wadah larutan nutrisi. Berikut ini hasil tingkat kemasaman larutan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap nilai pH larutan nutrisi sebelum dan sesudah aplikasi tanaman Tomat pada sistem hidroponik sumbu.

Perlakuan	Nilai pH (Sebelum)	Nilai pH (Sesudah)
A1 = AB Mix (kontrol)	6,97	6,81
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	7,58	6,43
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	7,60	6,36
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	7,64	6,44
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	7,90	6,77
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	7,78	6,81
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	7,84	6,67
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	7,73	7,56

Hasil pengukuran nilai derajat keasamaan pH menunjukkan bahwa pada perlakuan berbagai macam sumber nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hidroponik sumbu tingkat keasamaan pH masih berkisar antara 6-7. Hasil rerata nilai pH menunjukkan bahwa terjadinya penurunan nilai pH sebelum dan sesudah Aplikasi. Sebelum aplikasi rata-rata nilai pH dari 9 perlakuan yang dicobakan menunjukkan nilai pH mendekati Alkalis kecuali pada perlakuan A1 yang bernilai pH netral. Tingginya nilai pH sebelum aplikasi menunjukkan bahwa kandungan larutan nutrisi yang berbeda menyebabkan kenaikan nilai pH. Pada formulasi nutrisi berbeda maka mempunyai tingkat keasamaan yang berbeda. Tingkat keasamaan suatu formulasi nutrisi memiliki tingkat keasamaan yang berbeda jika dilarutkan dalam air. Perbedaan tingkat keasamaan tergantung pada pemilihan dan jenis pupuk yang akan digunakan misalnya pada garam-garam pupuk seperti monokalium fosfat memiliki tingkat keasamaan lebih rendah dibanding kalium nitrat (Aida, 2015). pH larutan yang direkomendasikan untuk tanaman sayuran pada kultur hidroponik adalah antara 5,5 sampai 6,5. Jika pH terlalu rendah, daya larut unsur tersebut akan menurun sehingga daya serap tanaman terhadap unsur tertentu kemungkinan akan berkurang. pH berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara dalam tanah, timbulnya gejala defisiensi hara terhadap tanaman yang diakibatkan konsentrasi larutan nutrisi. Nilai derajat keasamaan (pH) berkisar antara 0 hingga 14, semakin kecil nilai pH maka kondisi larutan semakin masam. Kondisi larutan dengan tingkat keasamaan 7 dianggap netral hal ini dikarenakan muatan listrik kation H^+ seimbang dengan

muatan listrik anion OH⁻. Kation adalah ion-ion yang bermuatan positif sedangkan anion adalah ion-ion yang bermuatan negatif (Aida, 2015).

Menurut Subandi, dkk (2015), defisiensi unsur hara dapat diakibatkan oleh kondisi larutan dengan kondisi pH yang cenderung basa. Pada kultur hidroponik pH yang dianjurkan antara 5 – 6, namun pada kondisi lapangan nilai pH larutan nutrisi melebihi dari nilai 7. hal ini menimbulkan pengendapan unsur-unsur hara mikro tersebut. Salah satu unsur hara mikro yang tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman adalah Klorin (Cl). Unsur hara ini berperan sebagai aktivator enzim selama produksi oksigen dari air, hal tersebut menyebabkan pertumbuhan akar tanaman menjadi kurang optimal. Seperti yang diungkapkan oleh Izzati (2006) dalam Subandi, dkk (2015) oksigen terlarut yang cukup dalam air akan membantu perakaran tanaman dalam mengikat oksigen. Bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi, maka proses respirasi akan lancar dan energi yang dihasilkan oleh akar cukup banyak untuk menyerap hara yang dapat diserap tanaman.

B. Nilai EC (*Electrical Conductivity*)

Nilai EC (*Electrical Conductivity*) adalah nilai dari hasil pengukuran konsentrasi larutan yang menunjukkan jumlah konsentrasi ion didalam air. Pengukuran nilai EC digunakan untuk mengetahui kesesuaian larutan terhadap larutan unsur hara dalam air dan kebutuhan unsur hara bagi tanaman dengan satuan nilai EC yaitu millisiemens per centimeter (mS/cm). larutan nutrisi akan pekat jika nilai EC tinggi, maka kebutuhan unsur hara akan bertambah.

Sedangkan jika nilai EC rendah maka ketersediaan unsur hara dalam larutan sedikit.

Tabel 4. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap nilai EC larutan nutrisi sebelum dan sesudah aplikasi tanaman Tomat pada sistem hidroponik sumbu.

Perlakuan	Nilai EC (Sebelum)	Nilai EC (Sesudah)
A1 = AB Mix (kontrol)	2,16	2,29
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	3,17	4,14
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	3,27	3,62
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	3,16	4,10
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	2,16	2,87
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	2,48	3,33
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	2,77	3,62
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	2,67	3,79

Hasil pengukuran nilai EC menunjukkan bahwa nilai EC sebelum aplikasi memiliki kisaran diatar 2 m mhos/c. Perlakuan A1, A5 dan A6 sama memiliki nilai EC yang sesuai dengan kondisi larutan nutrisi hidroponik. Akan tetapi setelah aplikasi mengalami peningkatan, kenaikan nilai EC disebabkan oleh pengendapan pupuk. Hal ini menunjukkan bahwa larutan nutrisi telah diserap tanaman. Nilai EC setiap perlakuan memiliki nilai yang berbeda sebab konsentrasi setiap formulasi berbeda. Menurut Anas (2006), Larutan Nutrisi yang diberikan pada tanaman Tomat mempunyai Nilai EC berkisar antara 1.6 – 1.7 m mhos/cm. Bila EC kurang dari 2 m mhos/cm harus dinaikkan dengan cara menambah nutrisi. Bila EC lebih dari 2.5 m mhos/cm sebaiknya diturunkan secara bertahap dengan cara penyiraman dengan air saja.

Pemberian nutrisi dapat diserap tanaman dengan ditunjukkan kenaikan nilai EC sesudah aplikasi. Menurut Wijayani dan Widodo (2005) *dalam* Lis, dkk

(2015), yang menyatakan bahwa penggunaan EC yang tinggi mengakibatkan tanaman tidak dapat menyerap unsur hara karena konsentrasi garam yang tinggi dapat merusak akar tanaman dan mengganggu serapan nutrisi dan air. Selain itu pengaruh nilai EC mempengaruhi serapan unsur hara seperti yang dikemukakan oleh Sutiyoso (2003) dalam Prita, dkk (2013), menyatakan bahwa nilai EC berpengaruh pada kecepatan penyerapan unsur hara oleh tanaman, semakin besar nilai EC maka semakin cepat penyerapan unsur hara oleh tanaman dan sebaliknya jika nilai EC semakin kecil maka penyerapan unsur hara akan lambat. Hal tersebut dapat mempengaruhi percepatan pertumbuhan tanaman. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Saliburry dan Ross (1995) dalam Prita, dkk (2013) bahwa semakin besar nilai EC maka semakin cepat penyerapan unsur hara oleh tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang lebih cepat dan juga berpengaruh pada umur panen tanaman. Nilai EC menggambarkan jumlah ion terlarut dari unsur hara yang terlarut dalam larutan nutrisi yang berbentuk ion positif maupun ion negatif. Tingginya nilai EC menunjukkan bahwa jumlah ion-ion yang terbentuk dengan jumlah banyak.

Pada pemberian larutan nutrisi sebelum aplikasi menunjukkan nilai EC yang berbeda, dari hasil pengamatan menunjukkan nilai sebelum aplikasi masih normal berkisar antara 2,1 – 2,5 m mhos/cm, tingginya nilai EC disebabkan tingginya jumlah ion yang terlarut pada larutan nutrisi. Setelah 1 minggu aplikasi larutan nutrisi semakin meningkat hal ini dikarenakan terjadinya pengendapan yang disebabkan oleh kurang larutnya pupuk sehingga pada kondisi suhu yang tinggi tanaman hanya menyerap air dan nutrisi yang terlarut tidak terserap dengan

optimal dan mengalami peningkatan nilai EC pada saat ditambahkan larutan nutrisi.

C. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan variabel yang menunjukkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Pengamatan dilakukan dengan mengukur tanaman dari pangkal tanaman sampai titik tumbuh. Berikut ini nilai pengamatan tinggi tanaman Tomat dengan Sistem Hidroponik Sumbu dapat dilihat pada tabel 5.

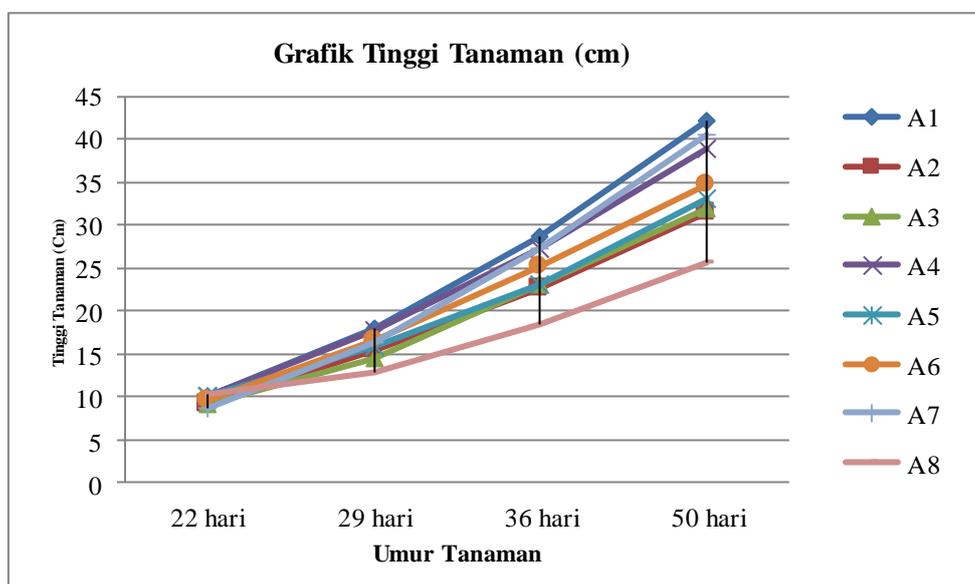
Tabel 5. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap rerata tinggi tanaman Tomat pada umur 50 hst (hari setelah tanam).

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
A1 = AB Mix (kontrol)	42,16 a
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	31,44 cd
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	31,88 cd
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	38,88 abc
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	33,00 cd
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	34,72 bc
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	40,61 ab
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	25,77 d

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

Hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$ menunjukkan bahwa perlakuan A1 (AB Mix) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A4, A7, dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Fase pertumbuhan vegetatif tanaman berhubungan dengan tiga proses penting yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel, dan tahap pertama dari

diferensiasi sel. Ketiga proses tersebut membutuhkan karbohidrat, karena karbohidrat yang terbentuk akan bersenyawa dengan persenyawaan-persenyawaan nitrogen untuk membentuk protoplasma pada titik-titik tumbuh yang akan mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman. Ketersediaan karbohidrat yang dibentuk dalam tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan hara bagi tanaman tersebut Harlina (2003) dalam Samanhuji dan Dwi (2006). Dari rerata pertumbuhan terjadinya pengaruh pemberian berbagai formulasi menyebabkan perbedaan tinggi tanaman. Berikut ini pola laju pertumbuhan tanaman Tomat dari hasil pengamatan minggu k-1 terus meningkat hingga minggu ke-4 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap rerata tinggi tanaman Tomat dari umur 22 hst sampai 50 hst (hari setelah tanam).

Keterangan :

A1 = AB Mix (kontrol)

A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)

A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)

A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)

A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)

A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)

A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)

Pada laju pertumbuhan tinggi tanaman Tomat dari umur 22 hst sampai umur 50 hst (hari setelah tanam), grafik menunjukkan perlakuan A1 (AB Mix) memiliki tinggi tanaman yang dominan diantara perlakuan lainnya, hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara makro yang tersedia dalam larutan nutrisi dapat terserap oleh tanaman secara maksimal dengan jumlah yang cukup. Kesesuaian larutan nutrisi menunjukkan pertumbuhan tanaman yang berbeda. Larutan nutrisi dengan nilai EC pada perlakuan A1 (AB Mix) berkisar 2,16 mhos/cm dan memiliki nilai keasamaan berkisar 6-7 berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Kondisi larutan nutrisi yang mudah diserap tanaman menyebabkan tinggi tanaman tumbuh optimal. Tinggi tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara Nitrogen yang tersedia dalam larutan nutrisi yang diserap tanaman. Seperti yang dikemukakan oleh Marsono dan Sigit (2001) dalam Mamin, dkk (2007), bahwa Unsur N berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman secara umum, terutama pada fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, membentuk lemak, protein dan persenyawaan lain.

.Pertumbuhan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan A8 (POC Urine Sapi (141 ml)) hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara makro yang belum mampu untuk mencukupi kebutuhan tanaman terhadap unsur-unsur penting yang dibutuhkan seperti unsur hara N, selain itu kandungan unsur hara N yang hanya berjumlah 2,7 % belum bisa memberikan pertumbuhan secara optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Gardner,

et al. (1991) dalam Elis, dkk (2013), yang menyatakan bahwa kekurangan dan kelebihan Nitrogen menyebabkan pertumbuhan batang dan daun terhambat karena pembelahan dan pembesaran sel terhambat, sehingga bisa menyebabkan tanaman kerdil dan kekurangan klorofil.

D. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dihitung mulai dari setelah tanam umur tanaman 22 hst sampai sampai fase generatif tanaman yaitu umur 50 hst (hari setelah tanam). Berikut ini hasil analisis sidik ragam terhadap jumlah daun dapat dilihat pada tabel 6.

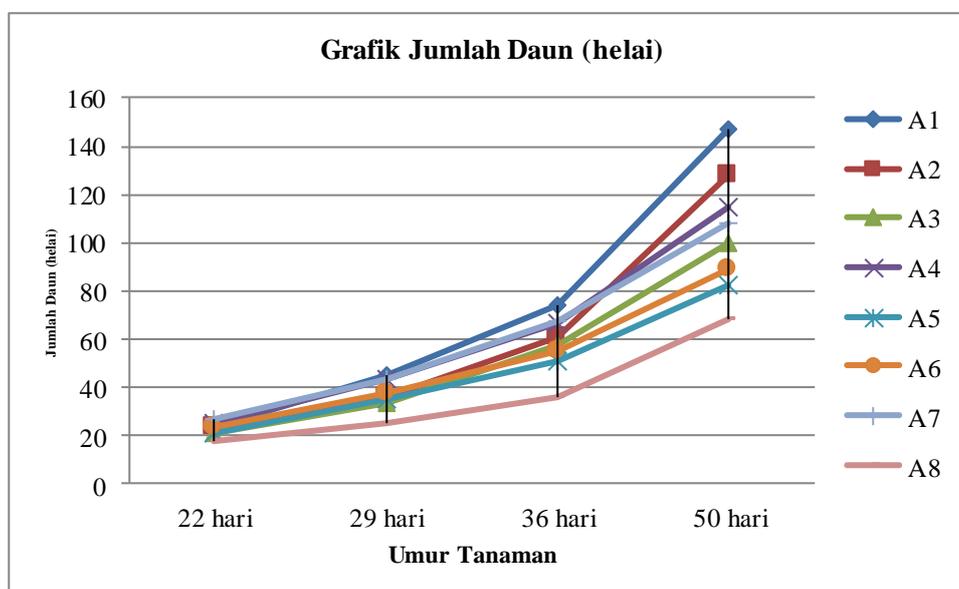
Tabel 6. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap rerata jumlah daun tanaman Tomat umur 50 hst (hari setelah tanam).

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
A1 = AB Mix (kontrol)	147,22 a
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	128,33 ab
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	100,78 cde
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	115,11 bc
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	82,44 ef
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	89,44 def
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	108,22 bcd
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	68,67 f

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5 \%$.

Hasil DMRT menunjukkan jumlah daun pada umur 50 hst (hari setelah tanam) bahwa perlakuan A1 (AB Mix) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A2 dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Daun merupakan organ penting tanaman yang berperan terhadap fotosintesis. Luas daun dan jumlah

klorofil yang tinggi akan menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan baik. Pertumbuhan jumlah daun berhubungan dengan aktivitas fotosintesis, yang memproduksi makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai sumber cadangan makanan. Semakin banyak jumlah daun maka hasil fotosintesis tinggi sehingga tanaman tumbuh dengan baik (Ekawati dkk, 2006 *dalam* Aida, 2015). Berikut ini gambar grafik Pertumbuhan jumlah daun pada tanaman Tomat pada semua perlakuan dari umur 22 hst sampai umur 50 hst (hari setelah tanam) dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap rerata jumlah daun tanaman Tomat dari umur 22 hst sampai 50 hst (hari setelah tanam).

Keterangan :

A1 = AB Mix (kontrol)

A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)

A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)

A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)

A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)

A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)

A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)

A8 = POC Urine Sapi (141 ml)

Pelakuan A1 (AB Mix) memiliki pertumbuhan jumlah daun yang lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya, pengaruh nutrisi merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun. Larutan nutrisi AB Mix yang memiliki unsur hara N dan P dengan jumlah yang cukup untuk menghasilkan jumlah daun tanaman Tomat yang lebih optimal. Fungsi N sebagai penyusun utama bagian pokok dari semua protein dan asam nukleot sehingga jika unsur N mencukupi akan menghasilkan protein yang lebih banyak sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan daun (Sarief, 1986 *dalam* Aida, 2015). Sedangkan Unsur P berperan dalam pembelahan sel yang dapat menghasilkan tumbuhnya helaian daun baru. Pertumbuhan jumlah daun terendah yaitu perlakuan A8 (POC Urine Sapi (141 ml)) hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara N dan P untuk menyediakan kebutuhan tanaman tidak optimal maka jumlah daun yang dihasilkan berada dinilai terendah.

E. Umur Berbunga

Pertumbuhan tanaman terdapat dua fase yaitu fase vegetatif dan generatif, umur berbunga menunjukkan tanaman sudah mencapai fase generatif. Proses pembungaan dapat mempengaruhi pembentukan buah pada tanaman Tomat. Semakin cepat pembungaan maka pembentukan buah akan cepat berlangsung dan panen akan semakin cepat. Pengamatan tanaman berdasarkan umur berbunga dihitung sejak awal tanam umur 22 hst sampai muncul pembungaan pertama.

Berikut ini hasil analisis DMRT umur berbunga tanaman Tomat hidroponik dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap umur berbunga tanaman Tomat pada sistem hidoponik sumbu.

Perlakuan	Umur Berbunga
A1 = AB Mix (kontrol)	56,33 ab
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	50,00 a
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	53,66 ab
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	52,00 ab
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	53,00 ab
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	54,66 ab
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	54,00 ab
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	58,66 b

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5 \%$.

. Berdasarkan hasil DMRT taraf $\alpha = 5 \%$ menunjukkan bahwa hampir keseluruhan perlakuan tidak berbeda nyata terhadap umur berbunga tanaman Tomat kecuali pada perlakuan A8 yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Pengaruh umur berbunga terhadap berbagai macam sumber nutrisi disebabkan oleh unsur hara yang terkandung dalam larutan nutrisi. Pemberian pupuk gandasil B berpengaruh terhadap pertumbuhan bunga. Fungsi Gandasil B yaitu untuk mendorong pertumbuhan bunga dan buah, selain itu terdapatnya unsur hara yang lengkap dan cukup untuk kebutuhan pertumbuhan menyebabkan tanaman tumbuh optimal, kemudian menurut Surtinah (2004), menyatakan bahwa unsur hara makro dan mikro yang terkandung dalam pupuk gandasil B yang terdiri dari unsur hara makro seperti N, P, K, Mg, dan unsur hara mikro Mn, B, Cu, Co, Mo, dan

Zn, sangat menunjang pertumbuhan tanaman, dengan semakin panjang umur tanaman maka fotosintat yang dihasilkan semakin banyak, sehingga dapat dimanfaatkan untuk kehidupannya. Selain itu salah satu faktor yang mempengaruhi percepatan dan menghambat umur bunga dapat disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan yaitu suhu, cahaya, kelembaban, dan curah hujan yang merupakan faktor pendukung dalam keberlangsungan pertumbuhan dan perkembangan tanaman Tomat akan menyebabkan tidak terhambat atau normal, sehingga berpengaruh terhadap merangsang umur pembungaan (Sri, 2000).

F. Panjang Akar

Pengukuran panjang akar dilakukan dengan mengukur panjangnya akar dari pangkal batang atas sampai pangkal bawah yaitu bagian ujung akar terkecil dengan menggunakan penggaris (cm). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan pemberian berbagai macam sumber nutrisi tidak adanya beda nyata terhadap rerata panjang akar tanaman Tomat dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap panjang akar tanaman Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu.

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
A1 = AB Mix (kontrol)	16,27 a
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	18,33 a
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	16,44 a
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	17,77 a
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	18,44 a
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	16,22 a
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	21,16 a
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	16,66 a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji F $\alpha = 5\%$ sidik ragam.

Panjangnya akar berpengaruh terhadap ketersediaan larutan nutrisi yang diserap tanaman. Akar tanaman merupakan fondasi bagi tanaman, fungsi dari akar yaitu sebagai organ vegetatif tanaman yang memasok air, mineral, dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gardner, *et al.*, 1991 *dalam* Aida, 2015). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam panjang akar tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan A7 (Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)) dengan panjang yaitu 21,16 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain. Pada hidroponik sumbu pengaruh sumbu dan media sangat mempengaruhi pertumbuhan akar, semakin cepat sumbu menyerap air maka ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dengan cukup. Media tanam pasir memiliki karakteristik memiliki aerasi (ketersediaan rongga udara) dan drainase yang baik, namun memiliki luas permukaan kumulatif yang relatif kecil, sehingga kemampuan menyimpan air sangat rendah atau lebih cepat kering (Anonim, 2013 *dalam* Zaki, 2015).

Menurut Mechram (2006) *dalam* Aida (2015), menyatakan bahwa akar tanaman tumbuh dan memanjang pada ruang diantara padatan tanah, yang dikenal dengan ruang pori tanah. Ketersedian air dan unsur hara tanaman terjadi pada ruang pori-pori yang dimana tersedianya O₂ dan CO₂ yang dibutuhkan tanaman perkembangan akar tanaman. kondisi media pasir yang kurang dapat menyimpan air menyebabkan kurangnya ketersediaan air pada media sehingga akar tanaman

tumbuh memanjang melalui pori-pori media mendapatkan ketersediaan air yang cukup untuk menunjang pertumbuhan tanaman.

G. Berat Segar Tanaman

Berat segar tanaman merupakan berat keseluruhan tanaman setelah panen dan sebelum tanaman mengalami layu akibat kehilangan air. Pengukuran berat segar tanaman dilakukan dengan menimbang keseluruhan bagian tanaman Tomat setelah panen. Berikut ini hasil analisis DMRT terhadap berat segar tanaman dapat dilihat ditabel 12.

Tabel 12. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap berat segar tanaman Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu.

Perlakuan	Berat Segar (gram)
A1 = AB Mix (kontrol)	138,11 a
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	29,04 c
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	41,32 c
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	28,15 c
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	59,52 bc
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	57,50 bc
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	87,89 b
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	26,97 c

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

Hasil DMRT menunjukkan bahwa pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap berat segar tanaman Tomat. Perlakuan A1 (AB Mix) memiliki berat segar tertinggi dengan 138,11 gram/tanaman dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Menurut Mecham, (2006) dalam Aida (2015), Berat segar berkaitan dengan jumlah air yang terkandung dalam tubuh tanaman, guna air

dalam tubuh tanaman yaitu untuk proses fotosintesis. Keberadaan air dalam tubuh tanaman akan mempengaruhi tanaman dan kebutuhan air pada tanaman tidak tercukupi maka kecepatan proses fotosintesis dan memperkecil efisiensi fotosintesis. Hal ini mengakibatkan laju fotosintesis tanaman mengalami penghambatan karena kekurangan air sehingga pembentukan sel pada tanaman tidak dapat berkembang dengan baik. Dari pengamatan di lapangan dapat diketahui bahwa adanya pengaruh iklim yang kurang sesuai syarat tumbuh menyebabkan kondisi air yang tersedia untuk kebutuhan tanaman mengalami penguapan akibat tingginya intensitas cahaya matahari.

H. Berat Kering Tanaman

Berat kering tanaman menandakan bahwa berat segar tanaman yang di oven mengalami penyusutan jumlah kadar air yang terkandung pada tanaman tersebut. pengamatan dilakukan dengan menimbang keseluruhan tanaman yang teraloh di oven. Berikut ini jumlah berat kering yang telah di oven dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap berat kering tanaman Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu.

Perlakuan	Berat Kering (gram)
A1 = AB Mix (kontrol)	27,37 a
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	7,17 cd
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	7,49 cd
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	8,06 cd
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	10,61 c
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	9,81 cd
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	16,03 b
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	4,49 d

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5 \%$.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada parameter berat kering tanaman menunjukkan bahwa perlakuan A1 (AB Mix) menghasilkan berat kering tertinggi yaitu 27,37 gram/tanaman dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Formulasi AB Mix menunjukkan bahwa kandungan unsur hara yang tersedia pada nutrisi mencukupi tanaman sehingga dapat menghasilkan berat berangkas tanaman tertinggi. Menurut Hall dan Rio *dalam* Ruhnayat (2007) *dalam* Pradyto (2011), menyatakan bahwa tanaman yang diberi unsur hara N yang cukup pembentukan klorofilnya akan optimal sehingga proses fotosintesis akan berjalan baik. Apabila proses fotosintesis berjalan dengan baik maka pertumbuhan tanaman akan meningkat dan berat kering yang dihasilkan akan meningkat. Jika unsur hara tersedia cukup pada tanaman maka laju pertumbuhannya akan berjalan optimal yang pada akhirnya menghasilkan bahan kering yang lebih tinggi. Terbentuknya daun membutuhkan energi yang cukup berupa ATP yang diperoleh melalui proses respirasi dengan memecah asimilat hasil fotosintesis. Pengaruh unsur hara yang tersedia pada larutan nutrisi pada urine sapi belum mencukupi terhadap unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang optimal.

Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang paling cepat memberikan respon terhadap ketersediaan hara dan air dalam tanah (Salisbury dan Roos, 1991 *dalam* Sarawa, 2011). Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Foyer dan Galtier (1996) *dalam* Sarawa (2011), Jika hara dan air tersedia cukup,

maka pembentukan daun akan berlangsung lebih cepat, sebaliknya jika ketersediaan hara dan air terbatas maka pembentukan daun lebih lambat. Lambatnya pembentukan daun apabila kekurangan unsur hara disebabkan karena terjadi persaingan diantara daun dengan organ tanaman lainnya dalam memperoleh suplai fotosintat. Selain itu, Fahrudin (2009) dalam Aida (2015) menyatakan bahwa luas daun dan jumlah klorofil yang tinggi akan menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan baik. Semakin besar luas daun tanaman maka penerimaan cahaya matahari juga lebih besar. Cahaya merupakan sumber energi yang digunakan untuk melakukan pembentukan fotosintat. Dengan luas daun yang tinggi, maka cahaya akan lebih mudah untuk diterima oleh daun.

I. Jumlah Buah

Jumlah buah merupakan variabel hasil dari pertumbuhan tanaman Tomat. Perhitungan jumlah buah dilakukan dengan menghitung buah yang muncul sampai setelah panen dengan 5 kali panen. Berikut ini hasil DMRT pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap jumlah buah Tomat yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap jumlah buah pertanaman Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu.

Perlakuan	Jumlah Buah
A1 = AB Mix (kontrol)	11,91 a
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	9,25 b
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	8,60 b
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	8,66 b
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	7,47 b
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	7,74 b
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	7,52 b

A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	7,85 b
------------------------------	--------

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5 \%$.

Berdasarkan hasil DMRT menunjukkan jumlah buah tertinggi terdapat pada perlakuan A1 (AB Mix) dengan jumlah buah yaitu 11,91 buah tertinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya, Menurut Pracaya (2004) dalam Armaini, dkk (2007), menyatakan penyerbukan dan pembuahan yang terbaik berlangsung pada temperatur $<21^{\circ}$, bila suhu terlalu rendah atau terlalu tinggi pertumbuhan dan perkembangan bunga dan buah juga kurang sempurna. Tingginya suhu mengakibatkan laju transpirasi meningkat pesat dan tidak seimbang dengan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara sehingga mengganggu dalam proses penyerbukan. Rerata jumlah buah dipengaruhi oleh proses pembungaan yang kurang optimal, hal ini diakibatkan tanaman terserang penyakit jamur dan layu bakteri pada fase generatif, sehingga tanaman tidak mampu menghasilkan buah yang lebih banyak. Selain itu, kondisi iklim yang kurang sesuai menyebabkan pembentukan jumlah buah menjadi lebih sedikit. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Prajnanta (2004) dalam Armaini, dkk (2007), menyebutkan bahwa suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan laju transpirasi tinggi dan penyerapan unsur hara terganggu sehingga bunga dan buah menjadi rontok serta ukuran buah tidak normal atau menjadi kecil. Beberapa buah muda banyak yang teridentifikasi penyakit jamur dan buah yang terserang dipetik untuk menghindari jamur merambat ketanaman lainnya. Hal ini menyebabkan jumlah buah yang dihasilkan tidak sesuai dengan

jumlah buah maksimal, jika dibandingkan dengan jumlah buah pada diskripsinya Tomat intan menghasilkan jumlah buah berkisar antara 30 – 45 buah pertanaman.

J. Diameter Buah

Pengukuran diameter buah dilakukan mulai dari panen pertama hingga kelima, alat ukur yang digunakan adalah jangka sorong. Berikut ini pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap diameter buah dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap diameter buah tanaman Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu.

Perlakuan	Diameter Buah
A1 = AB Mix (kontrol)	3,10 ab
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	2,61 ab
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	2,51 b
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	2,81 ab
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	3,10 ab
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	3,70 a
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	3,03 ab
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	2,77 ab

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5 \%$.

Dari hasil DMRT menunjukkan diameter buah tanaman Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu tidak berbeda nyata kecuali pada perlakuan A3 yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Pengaruh formulasi nutrisi yang berbeda menyebabkan diameter buah yang dihasilkan tidak optimal. Selain itu, ketersediaan unsur hara yang kurang mencukupi dapat menyebabkan tanaman tidak mampu menghasilkan buah yang lebih besar. Hasil buah menunjukkan

bahwa adanya pengaruh pemberian unsur hara mikro yang terkandung dalam formulasi nutrisi sehingga menyebabkan perbedaan diameter buah. Pemberian nutrisi dengan Urine sapi yang ditambahkan dengan pupuk gandasil B memiliki diameter buah tertinggi. Hal ini berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara mikro yang terkandung didalam sumber nutrisi, urine sapi memiliki unsur hara mikro seperti Ca, Na, Fe, Mn, Zn, dan Cu, Sedangkan gandasil B memiliki unsur hara mikro yaitu Mg. Semakin mencukupi unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman maka kemampuan tanaman untuk menghasilkan buah akan semakin cepat dan maksimal terhadap buah yang dihasilkan. Selain itu, kesesuaian faktor lingkungan dapat menyebabkan sifat-sifat yang muncul beragam dari suatu tanaman. Suatu varietas yang mempunyai kemampuan memberikan hasil yang tinggi (potensi hasil tinggi), tetapi jika keadaan lingkungan tidak sesuai maka varietas itu tidak dapat menunjukkan potensi hasil yang dimilikinya. Kemampuan tanaman Tomat untuk dapat menghasilkan buah dengan baik sangat tergantung pada interaksi antara potensi (sifat genetik) dan lingkungan tumbuhnya (Makmur, 2003 *dalam* Ainun, 2012).

K. Berat Buah

Berat buah merupakan parameter hasil akhir dari pertumbuhan tanaman Tomat. Berat buah yang diuji yaitu rata-rata dari 5 sampel buah yang diambil secara acak dari buah yang dihasilkan tanaman Tomat dengan 5 kali panen. Setiap buah yang dipanen ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Hasil dari analisis DMRT menunjukkan bahwa pengaruh berbagai macam sumber nutrisi

terhadap hasil tanaman Tomat ada beda nyata pada perlakuan A2, A3, dan A8, Sedangkan pada perlakuan lainnya menunjukkan tidak berbeda nyata dan menunjukkan hasil yang sama. Berikut ini tabel berat perbuah Tomat yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap berat buah perbuah Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu.

Perlakuan	Berat Buah (gram)
A1 = AB Mix (kontrol)	31,00 ab
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	14,46 b
A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	15,31 b
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	21,63 ab
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	24,07 ab
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	37,90 a
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	24,10 ab
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	20,61 b

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5 \%$.

Hasil tersebut jika dibandingkan dengan diskripsi varietas intan pada lampiran 3, berat buah yang dihasilkan pada penelitian belum memenuhi kriteria berat buah maksimal Tomat intan. Menurut Armaini, dkk (2007), menyatakan bahwa berat buah dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Cu, Zn, Fe, B, Mo, Mn, Cl) yang sangat dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologis tanaman, sehingga dapat mengaktifkan sel-sel meristematik serta dapat memperlancar fotosintesis pada daun. Meningkatnya proses fotosintesis pada tanaman maka akan terjadi peningkatan bahan organik dalam buah dan akhirnya dapat meningkatkan berat buah. Pemberian formulasi nutrisi dengan penambahan urine sapi menunjukkan hasil yang cukup baik,

pengaruh jumlah unsur hara mikro yang tersedia pada urine sapi memberikan pengaruh terhadap berat buah tanaman Tomat. Salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan produksi tanaman Tomat adalah serangan hama dan penyakit. Tanaman Tomat pada hidroponik sumbu terserang penyakit jamur (*Rhizoctonia solani*) pada fase generatif. Serangan selalu dimulai dari bagian tanaman di dalam tanah yang dapat menyebabkan tanaman menjadi layu dan kulit akar busuk basah. Busuk pangkal batang pada perkembangan semai biji terutama pada bagian yang dekat dengan tanah. Disamping itu, daun atau tunas-tunas dapat terjangkit dengan gejala busuk coklat (Chandra, 2001 dalam Zaenal, 2011). Pada fase vegetatif tanaman pertumbuhan tanaman masih tumbuh optimal, namun pada fase generatif tanaman mulai terserang penyakit layu bakteri dan jamur hal tersebut menyebabkan tanaman tidak dapat menghasilkan berat buah yang sesuai dengan karakteristik Tomat intan.

L. Hasil Buah

Potensi hasil didapatkan dari hasil pengamatan berat perbuah pertanaman yang dikonversikan kedalam t/ha. Potensi hasil tanaman Tomat dibandingkan dengan potensi hasil yang telah ditentukan pada lampiran 3 terhitung masih rendah. Berikut ini tabel hasil total buah dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh berbagai macam sumber nutrisi terhadap hasil (berat buah) Tomat pada Sistem Hidroponik Sumbu (ton/ha).

Perlakuan	Hasil Buah (t/ha)
A1 = AB Mix (kontrol)	0,74 ab
A2 = Gandasil B (0,7 gr) + ZA (1 gr) + SP-36 (0,6 gr) + KCL (0,2 gr)	0,34 b

A3 = Gandasil B (0,9 gr) + ZA (0,9 gr) + SP-36 (0,5 gr) + KCL (0,1 gr)	0,37 b
A4 = Gandasil B (1,2 gr) + ZA (0,8 gr) + SP36 (0,3 gr)	0,52 ab
A5 = Gandasil B (0,7 gr) + POC Urine Sapi (11 ml)	0,57 ab
A6 = Gandasil B (0,9 gr) + POC Urine Sapi (7 ml)	0,90 a
A7 = Gandasil B (1,2 gr) + POC Urine Sapi (5 ml)	0,57 ab
A8 = POC Urine Sapi (141 ml)	0,49 b

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf $\alpha = 5 \%$.

Berdasarkan hasil DMRT berat total buah tanaman Tomat menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata kecuali pada perlakuan A2, A3, dan A8 yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Hasil buah t/ha pada budidaya Tomat hidroponik sumbu belum bisa memenuhi standar dari hasil panen dengan varietas Intan, hal ini dikarenakan Teridentifikasinya hama dan penyakit menyebabkan faktor generatif tanaman tidak berjalan maksimal. Proses pembungaan yang gugur disebabkan penyakit jamur menyebabkan gagalnya pembentukan buah serta beberapa buah yang sudah muncul langsung terserang busuk buah akibat gejala yang ditimbulkan oleh jamur. Kondisi tersebut menyebabkan tanaman tidak bisa menghasilkan buah yang optimal sehingga hasil panen tidak bisa setara atau mencapai hasil panen Tomat intan yang berkisar antara 12,5 (5-24) t/ha buah segar.