



**PENGARUH TINGKAT PEMANGKASAN BATANG UTAMA
PADA TIGA JARAK TANAM BERBEDA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus*)**

Oleh:

DENYS ANGRINA DESYNDIA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2017**



**PENGARUH TINGKAT PEMANGKASAN BATANG UTAMA
PADA TIGA JARAK TANAM BERBEDA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus*)**

Oleh:

DENYS ANGGRINA DESYNDIA

135040200111081

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2017



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Tingkat Pemangkasan pada Tiga Jarak Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

Nama : Denys Anggrina Desyndia

NIM : 135040200111081

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui,

Pembimbing Utama

Prof.Dr.Ir. Eko Widaryanto, MS

NIP. 195701171981031001

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Nurul Aini, MS

NIP. 196010121986012001



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Titin Sumarni, MS.
NIP.196203231987012001

Prof. Dr. Ir. EkoWidaryanto, MS
NIP.195701171981031001

Penguji III

Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS.
NIP.195505041980031024

Tanggal Lulus:



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan yang terdapat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjaan di perguruan tinggi lain dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam daftar pustaka.

Malang,

Denys Anggrina Desyndia



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI :

1. Nama : Denys Anggrina Desyndia
2. NIM : 135040200111081
3. Tempat/Tanggal Lahir : Kediri, 19 Desember 1994
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Perempuan
6. Anak ke- : ke-3
7. Status Perkawinan : Belum Kawin
8. Alamat di Malang : Jl. Kertosentono No. 29, Malang
9. Nama Orang Bapak : Subagio
10. Nama Orang Ibu : Rina Kirana S.Pd
11. Pekerjaan Orang Bapak : Wiraswasta
12. Pekerjaan Orang Ibu : Guru
13. Alamat Orang Tua : Dsn. Kademangan Ds. Kayenlor Rt/Rw
003/001 Kec. Plemahan Kab. Kediri



RIWAYAT PENDIDIKAN :

1. Sekolah Dasar : SDN Kayenlor – Lulus 2007
2. Sekolah Menengah Pertama : SMPN 1 Plemahan – Lulus 2010
3. Sekolah Menengah Atas : SMAN 1 Pare – Lulus 2013
4. Perguruan Tinggi : FP Universitas Brawijaya – Lulus 2017



SKRIPSI ini saya persembahkan untuk Kedua orang tua dan keluarga.

Terimakasih Kepada :

Prof. Dr. Ir. Eko Widaryanto, MS yang telah membimbing saya

Mama dan Bapak serta Keluarga atas semua dukungan dan

motivasi yang terus diberikan selama awal masuk menjadi

Mahasiswa FPUB hingga selesai mengerjakan skripsi ini.

Satriya Bagus Harya Adi yang selalu memberi semangat dan setia mendengar keluh kesah saya

Sahabat-sahabat saya, Rekan Mahasiswa, Teman Kost

Kertosentono 29 yang selama ini membantu jalannya skripsi saya.

RINGKASAN

DENYS ANGGRINA DESYNDIA (135040200111081). Pengaruh Tingkat Pemangkasan Batang Utama pada Tiga Jarak Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*). Di bawah bimbingan Prof.Dr.Ir. Eko Widaryanto, MS, sebagai Pembimbing Utama

Tanaman bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) adalah tanaman yang memiliki famili Leguminosae berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah bagian Utara yang tergolong hortikultura yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman pangan sumber karbohidrat sekaligus protein nabati dengan produktivitas nasional tahun 2009 mencapai 40 ton ha⁻¹. Tanaman bengkuang merupakan tanaman merambat yang terus tumbuh memanjang hingga 4-5 m serta membutuhkan jarak tanam yang optimal agar umbi yang berada di dalam tanah dapat tumbuh optimal (Prabowo *et al.*, 2013). Perlu dilakukan pemeliharaan yang lebih diatur agar tanaman dapat tumbuh optimum seperti pemangkasan batang utama dan penganturan jarak tanam. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pengaturan jarak tanam dan tingkat pemangkasan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bengkuang. Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh tingkat pemangkasan batang utama pada tiga jarak tanam berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bengkuang.

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret 2017 sampai Juni 2017 bertempat di desa Bajulan Kecamatan Papar Kabupaten Kediri dengan Koordinat 7° 44' 48,700" LS 112° 13' 4,200" BT dengan ketinggian 143 mdpl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial dengan 9 perlakuan kombinasi dan 3 kali ulangan, antara lain J20 P75 : jarak tanam 20 x 30 dan tingkat pemangkasan 75 % ; J25 P75 : jarak tanam 25 x 30 dan tingkat pemangkasan batang utama 75 % ; J30 P75 : jarak tanam 30 x 30 dan tingkat pemangkasan batang utama 75 % ; 20 P50 : jarak tanam 20 x 30 dan tingkat pemangkasan 50 % ; J25 P50 : jarak tanam 25 x 30 dan tingkat pemangkasan batang utama 50 % ; J30 P50 : jarak tanam 30 x 30 dan tingkat pemangkasan batang utama 50 % ; J20 P505 : jarak tanam 20 x 30 dan tingkat pemangkasan batang utama 25 % ; J25 P505 : jarak tanam 25 x 30 dan tingkat pemangkasan batang utama 25 % ; J30 P50 : jarak tanam 30 x 30 dan tingkat pemangkasan batang utama 25 % .

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman bengkuang menunjukkan bahwa jumlah daun pada pengamatan 60, 75 dan 90 hst berturut-turut 25,13 helai, 27,56 helai dan 39, 73 helai lebih tinggi pada pemangkasan batang utama 25% . Luas daun lebih besar dihasilkan pada pengamatan 90 hst yaitu 5514,56 cm² tan⁻¹ dan 6299,11 cm² tan⁻¹ untuk perlakuan pemangkasan batang utama 50% dan 25% . Indeks luas daun lebih besar secara berturut-turut pada 60, 75 dan 90 hst adalah 5,72 ; 5, 18 ; 9, 59. Hasil panen bengkuang menunjukkan bahwa berat pertanaman berturut turut dihasilkan oleh J1+ P2 (50%) sebesar 957,67, J2+ P3 (25%) sebesar 908,59, J3+ P3 (25%) sebesar 993,81, Total bobot umbi berturut turut J2 + P1 (75%) sebesar 166,49 t ha⁻¹, J1 + P1 (75%) sebesar 161,00 t ha⁻¹, J1 + P1 (75%) sebesar 160,89 t ha⁻¹. analisis usaha tani menunjukkan bahwa dengan perlakuan P75J25 (Pemangkasan 75 + jarak tanam 25x30 cm) mendapatkan keuntungan



SUMMARY

DENYS ANGGRIYA DESYNDIA (135040200111081). Effect of Main Stem Pruning Level on Different three Row Spacing on Growth and Yield of Yam (*Pachyrrhizus erosus*). Supervised by Prof.Dr.Ir. Eko Widaryanto, MS.

Yam bean (*Pachyrrhizus erosus*) is a plant that has Leguminosae family originating from Mexico and Central Central America belonging to horticulture which has the potential to be developed as food crop of carbohydrate source as well as vegetable protein with national productivity in 2011 reached 40 ton ha⁻¹ (Panggabean, 2013). Yam bean is a vine that continues to grow extending up to 4-5 m and requires optimal spacing to keep the tubers in the soil can grow optimally (Prabowo et al., 2013). It needs to be done more regulated main stemtenance so that plants can grow optimum such as pruning tendrils and planting spacing. The purpose of this research is to know the effect of plant defoliation and plant spacing on the growth and yield of yam bean plants. The hypothesis of this study is that there is an effect of main stem pruning level on different three row spacing on growth and yield of yam.

This research was conducted from March 2017 until June 2017 located at Bajulan Village, Papar Subdistrict of Kediri Regency with Coordinate 7° 44' 48,700 "LS 112 ° 13' 4,200" East with height 143 mdpl. The study used Factorial Randomized Block Design (LSD) with 9 treatment combinations and 3 replicates, among others J20 P75: spacing 20 x 30 and pruning rate 75%; J25 P75: spacing of 25 x 30 and the main stem pruning rate of 75%; J30 P75: spacing of 30 x 30 and the main stem pruning rate of 75%; 20 P50: spacing 20 x 30 and 50% pruning; J25 P50: spacing of 25 x 30 and 50% main stem pruning rate; J30 P50: spacing 30 x 30 and 50% main stem stem pruning rate; J20 P505: plant spacing of 20 x 30 and 25% main stem pruning rate; J25 P505: plant spacing 25 x 30 and 25% main stem pruning rate; J30 P50: spacing of 30 x 30 and 25% main stem pruning rate.

The result of observation of yam bean growth showed the number of leaves on observation 60, 75 and 90 dap respectively 25,13 strands, 27,56 strands and 39, 73 strands higher at 25% pruning. The leaf area is larger at 90 dap is 5514.56 cm² tan⁻¹ and 6299,11 cm² tan⁻¹ for the main stem pruning treatment of 50% and 25%. Larger leaf area index at 60, 75 and 90 hst was 5.72; 5, 18; 9, 59. Yields showed that the weight generated by J1 + P2 (50%) of 957.67, J2 + P3 (25%) was 908.59, J3 + P3 (25%) of 993.81. The total weight of the tuber was consecutively J2 + P1 (75%) of 166.49 t ha⁻¹, J1 + P1 (75%) of 161.00 t ha⁻¹, J1 + P1 (75%) of 160.89 t ha⁻¹. farming analysis showed with P75J25 treatment (Pruning 75 + spacing 25x30 cm) get better benefit with Rp. The ratio of R/ C ratio is 10.3 where R/ C ratio is > 1 which means farming is feasible and can be forwarded.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang diberikan, penulis dapat menyusun skripsi dengan judul **Pengaruh Tingkat**

Pemangkasan Batang Utama Pada Tiga Jarak Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*). Proposal penelitian ini disusun sebagai persyaratan melakukan penelitian mahasiswa pertanian Program Studi Agroekoteknologi.

Selama penyusunan proposal penelitian ini tentunya tak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis tak lupa mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun materil.
2. Prof.Dr.Ir. Eko Widaryanto, MS selaku Pembimbing utama
3. Dr. Ir. Titin Sumarni, MS selaku Pembahas
4. Satriya Bagus Harya Adi yang telah memberi semangat dan motivasi
5. Kakak-kakak dan keluarga yang selalu memberi dukungan dan semangat
6. Rekan mahasiswa dan rekan di rumah yang memberikan wawasan
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga skripsi dapat terselesaikan

Penulis menyadari bahwa penulisan proposal penelitian ini masih banyak kekurangan dalam penulisan dan ketelitian. Kekurangan tersebut tentunya dapat digunakan sebagai pelajaran dalam pembuatan penulisan proposal penelitian selanjutnya. Saya berharap adanya masukan ataupun kritik yang membangun sehingga penulisan proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca

Malang, September 2017

Penulis





DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| RINGKASAN | i |
| SUMMARY | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan | 2 |
| 1.3 Hipotesis | 2 |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Tanaman Bengkuang | 3 |
| 2.2 Pengaruh Jarak Tanam Batang Utama terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bengkuang | 6 |
| 2.3 Pengaruh Pemangkasan Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bengkuang | 9 |
| 3. BAHAN DAN METODE | 14 |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 14 |
| 3.2 Bahan dan Alat | 14 |
| 3.3 Metode Percobaan | 15 |
| 3.4 Pelaksanaan Percobaan | 15 |
| 3.5 Parameter Pengamatan | 17 |
| 3.6 Analisis Data | 18 |
| 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 19 |
| 4.1 Hasil | 19 |
| 4.1.1 Kondisi Umum Penelitian | 19 |
| 4.1.2 Komponen Pertumbuhan Tanaman Bengkuang | 20 |
| 4.1.3 Komponen Hasil Tanaman Bengkuang | 27 |
| 4.1.4 Analisis Usaha Tani | 30 |
| 4.2 Pembahasan | 31 |
| 5. Kesimpulan dan Saran | 42 |
| 5.1 Kesimpulan | 42 |
| 5.2 Saran | 42 |



DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | (a) Tanaman Bengkuang, (b) Bunga Bnegkuang, (c) Buah Bengkuang | 3 |
| 2. | Umbi Tanaman Bnegkuang | 4 |
| 3. | Hubungan indeks luas daun dengan kecepatan pertumbuhan | 12 |
| 4. | Pemangkasan Batang Utama Tanaman Bengkuang | 16 |
| 3. | (a) Lahan Penelitian 0 hst, (b) Lahan Penelitian 75 hst | 67 |
| 4. | Hasil Panen Per Umbi | 68 |



DAFTAR TABEL

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Komposisi Kimia Bengkuang | 6 |
| 2. | Rerata Jumlah Daun Tanaman Bengkuang pada Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Batang Utama | 20 |
| 3. | Rerata Luas Daun Tanaman Bengkuang pada Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Batang Utama | 22 |
| 4. | Rerata Indeks Luas Daun Tanaman Bengkuang pada Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Batang Utama 45 hst | 24 |
| 5. | Rerata Indeks Luas Daun Tanaman Bengkuang pada Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Batang Utama 60, 75, 90 hst | 25 |
| 6. | Rerata Berat Kering Tanaman Berbagai Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Saat Sebelum dan Sesudah Pemangkasan Batang Utama | 27 |
| 7. | Rerata Bobot Umbi Tanaman Bengkuang dari Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Sulur Tanaman pada Pengamatan 120 hst | 28 |
| 8. | Rerata Diameter Umbi Panen Tanaman Bengkuang Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Pemangkasan Batang pada Pengamatan Panen | 29 |
| 9. | Total Bobot Umbi Tanaman Bengkuang dari Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Pemangkasan Batang Tanaman pada Pengamatan Panen | 30 |
| 10. | Hasil Rekapitulasi Biaya Budidaya Tanaman Bnegkuang | 31 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Deskripsi Varietas | 47 |
| 2. | Denah Lokasi Penanama | 48 |
| 3. | Denah Petak Percobaan jarak tanam 20 x 30 cm | 49 |
| 4. | Denah Petak Percobaan jarak tanam 25 x 30 cm | 50 |
| 5. | Denah Petak Percobaan jarak tanam 30 x 30 cm | 51 |
| 6. | Perhitungan Kebutuhan Pupuk SP-36 dan ZA setiap tanaman | 52 |
| 7. | Hasil Analisis Jumlah Daun | 54 |
| 8. | Hasil Analisis Luas Daun | 56 |
| 9. | Hasil Analisis Indeks Luas Daun | 58 |
| 10. | Hasil Analisis Berat Kering Tanaman | 60 |
| 11. | Hasil Analisis Bobot per Umbi Tanaman | 61 |
| 12. | Hasil Analisis Diameter per Umbi Tanaman | 62 |
| 13. | Hasil Analisis Bobot Total per Umbi Tanaman | 63 |
| 14. | Hasil Rekapitulasi Analisis Biaya Budidaya Tanaman Bengkuang | 64 |
| 15. | Dokumentasi Kegiatan Penelitian dan Hasil | 67 |
| 16. | Hasil Panen Tanaman Bengkuang | 68 |



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) merupakan tanaman dalam famili Leguminosae, tanaman ini berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah bagian Utara. Pada Negara Amerika bengkuang merupakan tanaman yang tidak digolongkan pada golongan buah namun digolongkan pada golongan sayur.

Tanaman bengkuang adalah tanaman polong termasuk hortikultura yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman pangan sumber karbohidat sekaligus protein nabati dengan produktivitas nasional tahun 2011 menurut Panggabean (2013) mencapai 40 t ha⁻¹. Tanaman ini dikenal baik oleh masyarakat. Umbi tanaman bengkuang biasa dimanfaatkan sebagai buah atau bagian dari beberapa jenis masakan seperti rujak, asinan atau dimakan segar. Umbi bengkuang yang dihasilkan oleh petani ukurannya bervariasi (Prabowo *et al.*, 2013).

Menurut hasil analisis De Melo *et al.* (1994) bahwa 100 g umbi segar pada bengkuang memiliki kandungan air sebesar 78% - 94%, 2,1 g - 10,7 g pati, 1 g - 2,2 g protein, 0,1 g - 0,8 g lemak, 14 g - 21 g vitamin C, dan 22 kalori - 58 kalori energi. Berdasarkan asumsi Rerata hasil 35 t ha⁻¹, bobot kering berkisar 6% - 22% per 100 g umbi segar, kandungan pati 50% bahan kering dan protein 10%, kandungan pati dan protein yang dihasilkan oleh bengkuang per hektarnya mencapai 1,05 t - 3,85 t pati dan 0,21 t - 0,77 t protein. Agar petani mendapatkan keuntungan maksimal maka petani harus bijaksana dalam bercocok tanam. Cara pembudidayaan yang lebih intensif akan dapat menghasilkan produksi dan nilai yang lebih tinggi (Prabowo *et al.*, 2013).

Tanaman bengkuang merupakan tanaman merambat yang terus tumbuh memanjang hingga 4-5 m serta membutuhkan jarak tanam yang optimal agar umbi yang berada di dalam tanah dapat membesar optimal. Menurut Panggabean (2013) permasalahan yang terjadi pada budidaya tanaman bengkuang adalah pemeliharaan seperti pemangkasan batang utama dan pengaturan jarak tanam tanaman bengkuang yang kurang optimal. Selain itu, pada umumnya bengkuang dibudidayakan di tanah pekarangan dan tegalan. Tanaman bengkuang yang ditanam petani dibudidayakan secara kurang intensif, hanya sebagai tanaman



sampingan atau tanaman sela sehingga produksinya semakin rendah. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada budidaya tanaman bengkuang adalah pengaturan jarak tanam dan pemangkasan batang utama.

Pengaturan jarak tanam yang sesuai dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bengkuang. Pemberian jarak tanam yang sesuai dengan kebutuhan tanaman bengkuang dapat memberikan kemungkinan tanaman tumbuh dengan baik tanpa mengalami persaingan dalam pengambilan air, unsur hara dan cahaya serta memudahkan pemeliharaan (Hariati, 2012). Selain dengan mengatur jarak tanam, untuk meningkatkan produktivitas tanaman bengkuang dapat juga dilakukan dengan pemangkasan batang utama. Pemangkasan batang utama adalah pemotongan atau pengambilan bagian tanaman yang ada di atas permukaan tanah.

Pemangkasan batang utama dilakukan untuk mengendalikan pertumbuhan yang diharapkan dapat mengatur susunan daun menjadi kompak dan jarak sumber (source) ke penyimpanan (sink) menjadi lebih pendek sehingga fotosintesis lebih efektif dan translokasi lebih cepat dan lancar. Adanya pemberian pengaturan jarak tanam dapat mempengaruhi seberapa besar pemangkasan batang utama yang akan dilakukan pada tanaman bengkuang. Semakin besar jarak tanam yang diberikan maka tingkat pemangkasan batang utama yang dilakukan akan semakin kecil dan semakin kecil jarak tanam yang diberikan maka pemangkasan batang utama yang dilakukan akan semakin besar (Panggabean, 2013).

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pengaturan jarak tanam dan tingkat pemangkasan batang utama tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bengkuang.

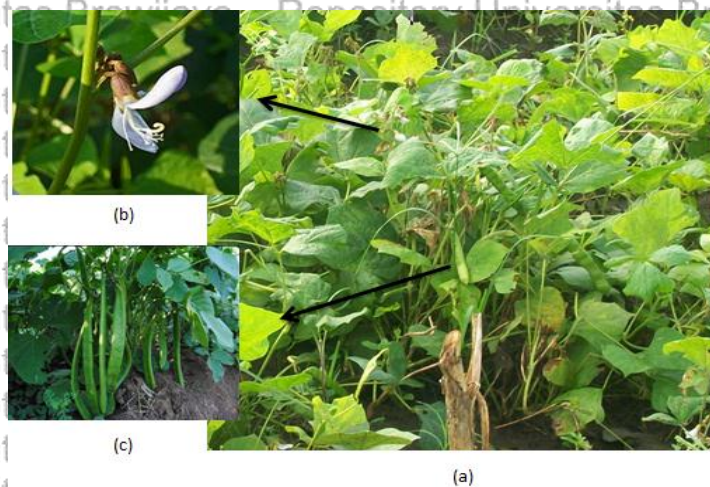
1.3 Hipotesis

1. Pengaturan jarak tanam yang semakin besar maka tingkat pemangkasan batang utama yang dilakukan akan semakin rendah untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bengkuang.

1. TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Tanaman Bengkuang

Bengkuang berasal dari Amerika tropis yang termasuk dalam suku polong-polongan atau Fabaceae. Bengkuang memiliki subfamili papilionoidae yang tumbuh baik di daerah tropis dan subtropis dengan tanah sodik serta memiliki potensi tinggi dalam fiksasi nitrogen (Melo *et al.*, 2003). Menurut Van steenis (2005) bengkuang) termasuk dalam kelas : Magnoliopsida, Ordo : Fabales, Faimili : Fabaceae, Genus : Pachyrhizus, Spesies : Pachyrhizus dengan nama umum yaitu yam bean, jicama, sengkung, dan bengkuang. Tanaman penghasil akar dan umbi yang berasal dari golongan polong-polongan ini telah lama diakui dan merupakan sumber pangan yang penting yang telah direkomendasikan sebagai sumber gizi manusia. Tanaman bengkuang adalah suatu kelompok tanaman yang belum dimanfaatkan secara baik bagi kehidupan manusia saat ini (Zanklan *et al.*, 2007). Bengkuang merupakan tanaman yang merambat dan dibudidayakan untuk diambil umbinya. Umbi akarnya berwarna putih, berbentuk gasing dan kulitnya mudah dikupas. Untuk memperoleh umbi yang baik, bunganya harus selalu di buang. Batang utama tanaman bengkuang menjalar dan membelit dengan rambut-rambut halus yang mengarah ke bawah. Tinggi batang utama dapat mencapai 4-5 m. Pada praktek budidayanya, batang utama bengkuang dipangkas untuk mendapatkan umbi yang besar, pemangkasan batang utama dapat dilakukan hingga 5 kali hingga panen (Panggabea, 2013).



Gambar 1. (a) Tanaman Bengkuang, (b) Bunga Bengkuang, (c) Buah Bengkuang



Gambar 2. Umbi Tanaman Bengkuang

Tanaman memiliki beberapa syarat tumbuh yang meliputi faktor iklim dan tanah, yaitu : Iklim di mana suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman berkisar antara 25-35°C. Di daerah yang bersuhu kurang dari 20°C, Umbi relatif sedikit atau kecil. Suhu tanah merupakan faktor penentu dalam perkecambahan biji, pembentukan umbi dan pertumbuhan awal tanaman. Tanaman famili fabaceae termasuk tanaman yang memerlukan sinar matahari penuh. Adanya keterbatasan cahaya matahari akibat adanya naungan atau terhalang oleh tanaman lebih dari 30% akan menurunkan hasil produksi karena cahaya mempengaruhi fotosintesis dan respirasi. Curah hujan berpengaruh terhadap kelembaban udara maupun tanah. Jumlah dan distribusi curah hujan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pencapaian hasil. Total curah hujan optimal selama pertumbuhan sampai panen adalah 300-500 mm. curah hujan yang terlalu banyak pada awal tumbuh akan menekan pertumbuhan dan dapat menurunkan hasil. Di daerah-daerah yang mendapatkan tambahan air irigasi sesuai dengan kebutuhan tanaman, produktivitas yang dicapai cukup baik, berkisar antara 1,5-2,0 t ha⁻¹ (Pitojo, 2005)

Syarat tumbuh selanjutnya adalah tanah, di mana tanaman berfamili fabaceae dapat hidup dengan baik pada tanah yang gembur, ringan, berdrainase baik, serta mengandung cukup unsur hara mikro dan makro. Unsur hara adalah sumber nutrisi atau makanan yang dibutuhkan tanaman, baik itu unsur hara yang tersedia di alam (organik) maupun yang sengaja ditambahkan. Seperti halnya makhluk hidup lainnya, tanaman memerlukan nutrisi lengkap dalam kelangsungan



5
pertumbuhannya. Ketersediaan unsur hara sangat menentukan kualitas tanaman, yang meliputi pertumbuhan, perkembangan dan produktifitas tanaman.

Sebenarnya unsur hara sudah tersedia di alam, baik diudara maupun pada tanah sebagai media tanam. Namun terkadang ketersediaan unsur hara tersebut tidak mencukupi dan tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman. Karena itu diperlukan pemberian unsur hara tambahan. Kondisi fisik tanah yang memadai untuk tanaman ini antara lain lempung berpasir, liat berpasir, lempung liat berpasir, dan lempung berdebu. Tingkat kesuburuan tanah dicerminkan oleh kandungan dan kecukupan unsur hara dalam tanah. Keasaman tanah agar tanaman ini tumbuh optimal adalah tanah harus berada pada kisaran pH sekitar 6,5-7,0. Pada konidisi pH mendekati netral tersebut, semua unsur esensial berada dalam keadaan siap untuk diserap oleh akar tanaman (Pitojo, 2005).

Bengkuang mengandung polifenolat, di mana sebagian besar polifenol adalah antioksidan sehingga mampu menetralkan radikal bebas yang bersifat merusak sel-sel dan jaringan tubuh. Pada jumlah 100 gram buah bengkoang, sudah terkandung 40% kebutuhan dosis vitamin C harian di dalam tubuh. Asupan vitamin C dalam tubuh memainkan peran penting dalam menjaga dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Jika kekebalan tubuh meningkat, tubuh jadi tidak akan mudah terserang bakteri, virus, ataupun jamur yang dapat menyebabkan penyakit. Vitamin B6 atau piridoksin yang terkandung pada bengkoang, memiliki khasiat untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan fungsi otak lainnya. Selain baik untuk fungsi otak, vitamin B6 juga berperan baik untuk mengubah asam protein menjadi asam amino yang digunakan tubuh untuk membantu memperbaiki proses metabolisme dan kerja organ tubuh. Bengkuang memiliki prebiotik yang berasal dari oligosakarida dengan kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol serta dapat meningkatkan kemampuan imunitas tubuh (Fitrah, 2015).

Bengkuang juga merupakan buah yang mengandung kadar air yang cukup tinggi sehingga dapat menyegarkan tubuh setelah mengkonsumsinya dan menambah cairan tubuh yang diperlukan untuk menghilangkan deposit-deposit lemak yang mengeras yang terbentuk dalam beberapa bagian tubuh. Bengkuang juga dianggap dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Bengkuang



biasanya juga digunakan dalam produk kecantikan, lulur, sabun wajah, pelembab, dan lotion, karena memiliki efek melembabkan dan mendinginkan.

Bengkuang buah yang kaya akan berbagai zat gizi yang sangat penting untuk kesehatan terutama vitamin dan mineral. Mineral yang terkandung dalam bengkuang adalah fosfor, zat besi, kalsium, dan lain-lain. Kandungan fosfor dan kalsium dalam bengkuang baik untuk pertumbuhan tulang dan gigi. Kebutuhan akan kalsium dan fosfor dapat dicukupi dengan mengonsumsi bengkuang agar tulang dan gigi tumbuh normal. Jika anda kekurangan fosfor maka anda akan menjadi lemah dan nafsu makan menjadi berkurang (Moeksin, 2010). Menurut

Moeksin (2010) komposisi kimia bengkuang 100 g⁻¹ ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Bengkuang 100 g⁻¹ (Moeksin, 2010).

| No. | Kandungan | Jumlah |
|-----|----------------|-----------|
| 1 | Energi Protein | 55 kkal |
| 2 | Lemak | 0,2 g |
| 3 | Karbohidrat | 12,8 g |
| 4 | Kalsium | 0,015 g |
| 5 | Fosfor | 0,018 g |
| 6 | Protein | 1,4 g |
| 7 | Vitamin B1 | 0,00004 g |
| 8 | Vitamin C | 0,02 g |
| 9 | Besi | 0,0006 g |

Banyaknya kandungan vitamin dan mineral pada bengkuang membuat bengkuang menjadi buah yang diminati oleh banyak kalangan baik di konsumsi maupun dijadikan sebagai bahan utama produk kecantikan. Umbi bengkuang terdiri dari 80 % – 90 % air sehingga lebih sering di konsumsi segar. Umbi bengkuang juga digunakan dalam industri kosmetik, misalnya untuk tonik wajah, masker, bedak, dan pelembab. Biji dan daun dewasa bengkuang mengandung bahan insektisida yang disebut rotenone (C₂₃H₂₂O₆) yang dapat digunakan sebagai bahan insektisida alami dan racun ikan (Kurniawan, 2006).

1.2 Pengaruh Jarak Tanam pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bengkuang

Unsur hara tanaman adalah unsur-unsur kimia tertentu yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan yang normal. Tidak tersedianya unsur hara bagi tanaman akan menyebabkan pertumbuhannya terganggu. Selain unsur hara,



kandungan mineral dalam tanah juga dibutuhkan oleh tanaman. Terdapat persaingan oleh tanaman baik tanaman utama maupun tanaman lain yang ada pada suatu area lahan budidaya dalam menyerap unsur hara dan mineral dalam tanah, sehingga perlu adanya pengaturan jumlah populasi tanaman yang ada pada suatu lahan budidaya. Pengaturan jumlah populasi dapat diatasi dengan pengaturan jarak tanam. Jarak tanam merupakan pengaturan tata letak tanaman dalam suatu areal tanaman. Pada pengaturannya sangat berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil suatu tanaman. Dalam suatu pertanaman sering terjadi persaingan antar tanaman maupun dengan gulma untuk mendapatkan unsur hara, air, cahaya matahari maupun ruang tumbuh. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasinya adalah dengan pengaturan jarak tanam. Jarak tanam merupakan suatu pengaturan pada tanaman yang mempengaruhi struktur kanopi, banyak sedikitnya intersepsi cahaya dan radiasi matahari yang diterima yang akan berhubungan dengan produksi biomassa pada suatu tanaman tersebut (Mattera *et al.*, 2013).

Fungsi jarak tanam bagi tanaman adalah untuk menurunkan tingkat kompetisi suatu tanaman dengan tanaman yang lain untuk mendapatkan sinar matahari yang optimal sehingga fotosintesis suatu tanaman tersebut tidak terhambat oleh tanaman yang lainnya. Jika jarak tanaman terlalu rapat maka populasi tanaman akan semakin banyak sehingga terjadi *shading* antar tanaman. Selain itu bila jarak tanam terlalu rapat maka akan mempengaruhi hasil karena adanya persaingan antar tanaman dalam menyerap nutrisi, serta juga akan mempengaruhi kelembaban dan suhu kanopi pada suatu area lahan tersebut akan tetapi, dengan jarak tanam yang lebar populasinya semakin sedikit, tidak efisien dalam pemanfaatan lahan, terjadi kebocoran energi matahari, tanah terbuka sehingga memacu pertumbuhan gulma terutama gulma berdaun sempit (Pandey *et al.*, 2013), oleh karena itu jarak tanam harus diatur untuk mendapatkan populasi yang optimum sehingga diperoleh hasil yang maksimum.

Menurut Sitompul (1995), bahwa jumlah radiasi yang diintersepsi tanaman tergantung pada luas daun dan jumlah cahaya yang diterima setiap luasan atau individu daun. Harga satuan daun dari suatu komoditi tanaman tidak hanya ditentukan oleh morfologi tanaman yang berhubungan dengan distribusi cahaya



dan sifat daun, tetapi juga oleh kerapatan daun. Menurut Hariati (2012), tujuan pengaturan jarak tanam adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh baik tanpa mengalami persaingan dalam pengambilan air, unsur hara dan cahaya serta memudahkan pemeliharaan tanaman. Pengaturan jarak tanam dapat menghindari terjadinya tumpang tindih di antara tajuk tanaman, memberikan ruang bagi perkembangan akar dan tajuk tanaman dan meningkatkan efisiensi penggunaan benih (Muyassir, 2012).

Jarak tanam akan mempengaruhi hasil produksi dari pertumbuhan tanaman tersebut. Pengaturan jarak tanam yang sesuai akan memberikan hasil pertumbuhan yang baik. Menurut Hariati (2012) menyatakan bahwa pemberian jarak tanam yang rapat cenderung memberikan hasil tanaman yang lebih panjang. Pemanjangan disebabkan oleh rapatnya jarak tanam yang diberikan sehingga tanaman saling menaungi di mana cahaya yang diterima tanaman sedikit sehingga menyebabkan aktifitas auksin meningkat dan sel-sel tanaman tumbuh memanjang. Jarak tanam lebar dapat meningkatkan jumlah cabang primer hal ini disebabkan oleh tanaman menerima cahaya lebih banyak sehingga dapat tumbuh membentuk cabang yang lebih banyak karena dapat membentuk ruas lebih banyak. Sedangkan pada jarak tanam yang lebih rapat menyebabkan jumlah cahaya yang dapat mengenai tubuh tanaman sedikit, sehingga terjadi persaingan cahaya, ruang, unsur hara dan air, akibatnya kesempatan membentuk ruas menjadi berkurang (Prabowo, 2013).

Menurut Mattera *et al.* (2013), pengaturan jarak tanam sangat mempengaruhi nilai ILD suatu tanaman dan biomassa yang dihasilkan. Semakin rapat jarak tanam pada tanaman maka semakin besar juga nilai ILD pada suatu tanaman. Indeks luas daun merupakan gambaran tentang rasio permukaan daun terhadap luas tanah yang ditempati oleh tanaman. Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih dan indeks luas daun. Laju asimilasi bersih yang tinggi dan indeks luas daun yang optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Salah satu faktor lain yang mempengaruhi indeks luas daun adalah jumlah ketersediaan air yang diterima oleh tanaman. Semakin optimum air yang tersedia, maka semakin maksimal pertumbuhan tanaman dapat tercapai. Luas bidang tanah yang dinaungi (kanopi) biasa dipakai sebagai acuan



penentuan jarak tanam. Jarak tanam mempengaruhi populasi tanaman dan keefisienan penggunaan cahaya juga mempengaruhi kompetisi antara tanaman dalam menggunakan air dan hara. Pada tanaman gandum, jarak tanam yang kecil kurang dari 10 cm memberikan nilai LAI lebih besar dibanding dengan jarak tanam yang besar dengan kisaran lebih dari 25 cm (Chen *et al.*, 2010). Pada tanaman lain seperti sorgum, pengaturan jarak tanam juga dapat mempengaruhi luas area daun, di mana pada jarak tanam yang rapat dan terlalu lebar maka daun akan cenderung memanjang, namun bila pengaturan jarak tanam optimal dan sesuai dengan kebutuhan tanaman sorgum maka akan menghasilkan luas daun yang optimal (Haixin *et al.*, 2012).

1.3 Pemangkasan batang utama Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bengkuang

Tanaman memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menerima cahaya. Cahaya matahari mempengaruhi ekosistem secara global karena matahari menentukan suhu. Cahaya matahari juga merupakan unsur vital yang dibutuhkan oleh tumbuhan sebagai produsen untuk berfotosintesis. Tanaman membutuhkan cahaya optimal untuk proses pertumbuhan. Cahaya matahari memiliki fungsi yang sangat penting dalam proses fotosintesis pada tanaman sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dan lamanya daun hijau suatu tanaman menentukan persentase radiasi matahari yang dapat ditangkap tajuk sehingga mempengaruhi fotosintesis, translokasi asimilat dan hasil akhir tanaman. Indeks Luas Daun (ILD) merupakan rasio antara luas daun yang hijau dengan luas permukaan tanah di mana tanaman tumbuh. Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan makhluk hidup, termasuk tumbuhan. Suhu dapat memberikan pengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung. Menurut Rai (1998) suhu dapat berperan langsung hampir pada setiap fungsi dari tumbuhan dengan mengontrol laju proses-proses kimia dalam tumbuhan tersebut, sedangkan berperan tidak langsung dengan mempengaruhi faktor-faktor lainnya terutama suplai air. Suhu akan mempengaruhi laju evaporasi dan menyebabkan tidak saja keefektifan hujan tetapi juga laju kehilangan air dari organisme. Tajuk tanaman yang tumbuh dalam kondisi naungan akan menerima sedikit jumlah radiasi matahari, akibatnya naungan akan berpengaruh terhadap



proses pertumbuhan seperti: fotosintesis, respirasi, transpirasi, sintesis protein, produksi hormon, translokasi serta penuaan (Panggabean, 2013).

Tanaman bengkuang merupakan tanaman yang memiliki batang utama yang merambat dan memiliki panjang 4-5 m. Tanaman bengkuang memiliki banyak cabang yang memiliki tipe daun trifoliet. Daun adalah salah satu organ asimilasi yang penting bagi tanaman salah satunya adalah tanaman bengkuang. Hal tersebut terkait bahwa banyak sedikitnya asimilat yang dapat diakumulasi oleh tanaman akan sangat dipengaruhi oleh luasan lamina daun, jumlah lamina daun maupun susunan daun. Tanaman dengan luasan daun yang tinggi maupun dengan jumlah daun yang banyak belum tentu dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah yang banyak pula. Hal tersebut akan sangat dipengaruhi oleh susunan daun. Zamski, (1996 dalam Nusifera dan Karuniawan, 2009) mengemukakan sehubungan dengan kejadian tersebut, maka untuk mengoptimalkan translokasi asimilat dari sumber (daun) bagian organ penyimpan maka perlu dilakukan pemangkasan batang utama bagian tanaman atau pemangkasan batang utama yang tidak produktif, berpenyakit dan yang tidak diinginkan. Pemangkasan batang utama adalah penghilangan beberapa bagian tanaman. Dalam budidaya tanaman bengkuang biasanya berkaitan dengan pemotongan bagian-bagian tanaman yang berpenyakit, tidak produktif, atau yang tidak diinginkan (Saprudin, 2013).

Menurut Wijaya (2015) Pemangkasan batang utama dapat dilakukan dengan memotong ujung atau pucuk tanaman yang disebut pemangkasan batang utama pucuk. Pemangkasan batang utama adalah penghilangan beberapa bagian tanaman. Dalam suatu kebun hal ini biasanya berkaitan dengan pemotongan bagian-bagian tanaman yang berpenyakit, tidak produktif, atau yang tidak diinginkan. Secara alami, kondisi-kondisi alam seperti angin, salju, atau kabut dari air laut dapat mengakibatkan pemangkasan batang utama alami. Tujuan dari pemangkasan batang utama adalah untuk membentuk tanaman dengan cara mengontrol atau mengarahkan pertumbuhan tanaman, untuk menjaga kesehatan tanaman, atau untuk meningkatkan hasil atau kualitas buah atau bunga yang dihasilkan. Pada umumnya, semakin lama daun dipotong, maka kadar serat kasar akan meningkat dan kadar protein akan menurun dan sebaliknya. Bila tanaman



dipotong baik secara manual maupun dimakan ternak maka yang pertama-tama terjadi adalah proses pengeringan (Syarifudin, 2004).

Laju pengeringan dipengaruhi oleh perbedaan antara tekanan uap yang disebabkan oleh air internal dekat permukaan dan tekanan uap air di dalam udara sekelilingnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan-tekanan uap adalah temperatur/suhu, kadar zat yang larut, gerakan air dalam jaringan-jaringan dan gerakan-gerakan udara. Laju pengeringan herbage tergantung pada jenis tanaman dan bagian tanaman (daun atau batang utama). Daun lebih cepat menjadi kering daripada batang utama. Semakin banyak kerusakan yang disebabkan oleh pemotongan atau karena akibat penggembalaan, semakin cepat proses pengeringan. Pemangkasan batang utama dilakukan untuk mengendalikan pertumbuhan. Dengan pemangkasan batang utama diharapkan susunan daun menjadi kompak dan jarak sumber (source) ke penyimpanan (sink) menjadi lebih pendek sehingga fotosintesis lebih efektif dan translokasi lebih cepat dan lancar. Dengan demikian diasumsikan hasil umbi akan meningkat (Panggabean, 2013).

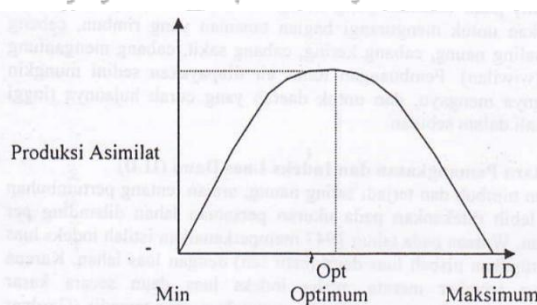
Umbi yang dihasilkan merupakan hasil fotosintesis berupa amilum atau pati. Amilum (pati) merupakan butir-butir tepung yang dapat disimpan sebagai cadangan makanan. Pada setiap jenis tumbuhan, butir amilum mempunyai bentuk dan susunan tertentu, namun pada umumnya berbentuk bundar atau lonjong. Adanya perbedaan bentuk dan susunan butir amilum ini karena adanya hilus (titik permulaan terbentuknya butir tepung) di setiap butir tepung. Berdasarkan letak hilus, butir amilum dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: (a) amilum yang konsentris (hilus terletak di tengah); (b) eksentris (hilus terletak di tepi). Sedang berdasarkan jumlah hilus dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: (a) *monoadelph* (hilus hanya satu); (b) *diadelph* atau setengah majemuk (hilus berjumlah dua yang masing-masing dikelilingi oleh lamela); dan (c) *poliadelph*/majemuk (hilus berjumlah banyak dan tiap hilus dikelilingi oleh lamela). Bila jumlahnya sampai berdesakan dalam sel, maka sisi-sisinya membentuk sudut. (Zanklan *et al.*, 2007).

Pemangkasan batang utama tanaman merupakan pengurangan bagian tanaman yang dapat mempengaruhi keberadaan hasil fotosintesis tanaman. Namun demikian, besar kecilnya dampak yang ditimbulkan akibat pemangkasan batang utama tersebut akan sangat dipengaruhi oleh banyak sedikitnya pemangkasan



batang utama yang diambil serta posisi atau letak yang akan di pangkas.

Pemangkasan batang utama pada bagian tanaman yang lebih bersifat parasit dapat menyokong hasil panen secara nyata (Suminarti, 2000). Menurut Barimavandi *et al.* (2010) bahwa dengan adanya pengambilan daun dapat mempengaruhi hasil panen, seribu berat biji, presentasi berat biji. Menurut Sulistiowati (2006), terdapat hubungan antara pemangkasan batang utama dengan indeks luas daun. Indeks luas daun merupakan nisbah luas daun dengan luas lahan. Indeks luas daun pada tanaman dipengaruhi oleh daun rontok, umur tanaman, musim, kesuburan tanah dan pemangkasan batang utama. Selain itu indeks luas daun juga ditentukan oleh intensitas sinar Rerata yang diterima tanaman. Untuk menjaga indeks luas daun selalu optimum dengan produksi stabil tinggi maka perlu dilakukan pengambilan bagian tanaman secara baik dan benar. Pemangkasan batang utama baik dan benar bertujuan untuk mendapatkan pertanaman dengan nilai indeks luas daun optimum dan produktivitas yang tinggi. Hubungan antara indeks luas daun dan laju produksi asimilat tanaman secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara indeks luas daun dengan kecepatan pertumbuhan (William, 1976 dalam Sulistiowati, 2006)

Pemangkasan batang utama bagian tanaman dilakukan dengan memperhatikan seberapa banyak bagian yang dibuang, waktu pemotongan dan bagian daun mana yang akan dibuang. Banyak sedikitnya cahaya yang masuk tergantung pada jumlah daun pada suatu tanaman, yang mempengaruhi intersepsi cahaya. Suatu daun dengan riwayat penyinaran rendah akan menyebabkan fotosintesis yang rendah dibandingkan dengan daun yang lebih banyak mendapatkan cahaya matahari (Echer, 2015). Menurut Barimavandi *et al.* (2010) bahwa pemotongan daun atau pemangkasan batang utama daun bagian atas (pangkal) lebih meningkat hasil dibanding dengan pemotongan bagian lain daun



dan menurut Fasae *et al.* (2009) melalui penelitiannya bahwa tanaman jagung mengalami kualitas tertinggi bila pemotongan daun dilakukan pada 12 minggu setelah tanam. Kemudian bagian tanaman yang ditinggalkan tidak boleh terlalu sedikit atau terlalu tinggi. Sebab semakin sedikit bagian tanaman yang ditinggalkan, pertumbuhan kembali tanaman tersebut akan makin lambat, karena persediaan energi (karbohidrat) dan pati yang ditinggalkan pada tunggul pun semakin sedikit. Sehingga kesempatan berasimilasinya tanaman pun menjadi semakin berkurang. Demikian pula sebaliknya jika pada saat pemangkasan batang utama itu bagian tanaman yang ditinggalkan terlalu tinggi akan memberikan kesempatan terhadap pertumbuhan tunas batang utama saja. Menurut Atman (2009), asimilasi yang diproduksi oleh daun akan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman yang membutuhkannya. Keberadaan daun dapat membantu kelancaran asimilat, namun dapat pula menjadi pengguna hasil asimilat. Jika tanaman mengalami pemangkasan batang utama, maka luas organ fotosintesisnya berkurang. Besarnya pengaruh pemangkasan batang utama terhadap hasil panen tergantung pada luas daun yang hilang. Daun bagi tanaman merupakan salah satu organ *assimilatory* penting bagi tanaman, keberadaan daun ditinjau dari lama tumbuh atau jumlah daun akan memberikan kontribusi terhadap jumlah asimilat yang dihasilkan (Khodijah, 2014).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret 2017 sampai Juli 2017 bertempat di desa Bajulan Kecamatan Papar Kabupaten Kediri dengan Koordinat $7^{\circ} 44' 48,700''$ LS $112^{\circ} 13' 4,200''$ BT, suhu $25-28^{\circ}\text{C}$ yang merupakan dataran rendah dengan ketinggian ± 143 mdpl.

3.2 Bahan dan Alat

Pada pelaksanaan penelitian ini alat-alat yang digunakan antara lain adalah cangkul, cangkil, sabit, meteran, timbangan, papan label, gunting, kamera, alat budidaya, kamera dan alat tulis untuk mencatat hasil yang diperoleh. Bahan yang digunakan adalah benih bengkuang varietas Malaysia. Bahan lain yang digunakan antara lain adalah pupuk kandang, ZA, KCl dan SP-36.

3.3 Metode Percobaan

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu : faktor 1 : jarak tanam (J) dan faktor 2 : tingkat pemangkasan batang utama (P)

Faktor 1:

J20 : Jarak tanam 20 x 30 cm

J25 : Jarak tanam 25 x 30 cm

J30 : Jarak tanam 30 x 30 cm

Faktor 2 :

P25 : Tingkat pemangkasan batang utama 25%

P50 : Tingkat pemangkasan batang utama 50%

P75 : Tingkat pemangkasan batang utama 75%

Sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan, sebagai berikut :

| Perlakuan | P25 | P50 | P75 |
|-----------|--------|--------|--------|
| J20 | J20P25 | J20P50 | J20P75 |
| J25 | J25P25 | J25P50 | J25P75 |
| J30 | J30P25 | J30P50 | J30P75 |



Percobaan dilakukan dengan tiga kali ulangan, sehingga terdapat 9 perlakuan x 3 ulangan mendapatkan 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat plot dengan ukuran 1,8 x 2,4 m, 1,8 x 3 m, 1,8 x 3,6 m sehingga setiap plot percobaan terdapat 72 tanaman. dengan memberikan jarak setiap perlakuan 50 cm dan jarak setiap ulangan 50 cm.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Lahan

Menyiapkan lahan yang dijadikan sebagai lahan bengkuang kemudian dilakukan pengolahan lahan dengan menggemburkan tanah dengan cara dibajak sedalam 30-40 cm dan diberi pupuk kandang sebagai pupuk dasar. Kemudian membuat bedengan dengan tinggi 25-35 cm, dan luas bedengan yang disesuaikan dengan perlakuan yaitu 1,8 x 2,4 m, 1,8 x 3 m, 1,8 x 3,6 m dengan Jarak antar perlakuan adalah 50 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. keseluruhan petak yang akan digunakan sejumlah 27 petak.

3.4.2 Penanaman

Benih bengkuang direndam dalam air kurang lebih selama 7 jam, kemudian diangkat dan dibungkus dengan kain. Membuat lubang pada bedengan dengan menggunakan tugal sedalam 5 cm. jarak tanam diberikan sesuai perlakuan yaitu 20 x 30 cm, 25 x 30 cm, 30 x 30 cm.

Kemudian memasukkan benih bengkuang kedalam lubang yang telah disiapkan sebanyak 2 biji. Lubang ditutup dengan sedikit tanah dan selanjutnya parit yang terletak di antara bedengan dialiri air sampai penuh kemudian membiarkan parit hingga airnya hilang.

3.4.3 Pemupukan

Pemupukan tanaman bengkuang menggunakan pupuk petroorganik, pupuk ZA, pupuk SP-36, dan KCl, di mana pada pupuk petroorganik dibutuhkan 120 kg ha⁻¹, pupuk ZA sebanyak 80 kg ha⁻¹ dan SP-36 80 kg ha⁻¹, KCl 80 kg ha⁻¹. Pupuk petroorganik diberikan sebelum tanam kemudian pupuk ZA, KCl dan SP-36 diberikan sebanyak 1 kali pada umur tanaman 30 hst. Pemupukan dilakukan dengan cara menyebarkan secara garis lurus di antara 2 tanam merata kemudian dilakukan pengairan pada setiap paritnya.



3.4.4 Pemeliharaan

3.4.4.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara kondisional yang dilakukan sebanyak 2 kali atau bergantung pada kondisi curah hujan. Penyiraman dilakukan untuk menjaga kondisi lingkungan tetap terjaga dan kebutuhan air pada tanaman tetap dalam keadaan cukup dan tidak melebihi kapasitas lapang.

3.4.4.2 Penyiangan

Penyiangan dilakukan setiap seminggu sekali dengan cara membersihkan lahan dari gulma atau tanaman lain dengan menggunakan sabit dan cangkul. Tujuan dari penyiangan gulma adalah untuk mencegah persaingan tanaman pokok dalam menyerap unsur hara dan mineral dalam tanah. Kegiatan penyiangan dilakukan secara bersama dengan kegiatan pembumbunan.

3.4.4.3 Pemangkasan batang utama

Pemangkasan batang utama dimulai pada umur 40-45 hst dengan cara memotong dan menyisakan batang utama sesuai perlakuan, yaitu

1. P25 = Pemangkasan batang utama 25%
2. P50 = Pemangkasan batang utama 50%
3. P75 = Pemangkasan batang utama 75%

Perlakuan pemangkasan batang utama memberikan hasil yang berbeda tergantung pada tingkat pemangkasan batang utama tanaman. Pada penelitian ini yang dipangkas adalah yang berada pada bagian atas kemudian menyisakan sesuai perlakuan pada tanaman tersebut sesuai dengan tingkat pemangkasan batang utama.



Gambar 5. Pemangkasan Batang Utama Tanaman Bengkuang



Dilakukan pengambilan bagian tanaman lagi setelah tiga minggu atau melihat pertumbuhan tanaman. Apabila tanaman telah menjalar panjang, maka dilakukan pemangkasan batang utama lagi. Tanaman bengkuang pada umur 4 bulan biasanya telah dilakukan pemangkasan batang utama sebanyak 4 kali sesuai perlakuan budidaya tanaman bengkuang. Adapun tujuan pemangkasan batang utama tanaman bengkuang adalah untuk membentuk umbi agar buah bengkuang bentuknya bisa sesuai dengan yang kita kehendaki atau buahnya besar, bulat, halus dan kualitasnya baik.

3.4.4 Pengendalian hama dan penyakit

Hama yang menyerang tanaman bengkuang adalah hama tikus. Pengendalian hama tikus dilakukan dengan cara pemberian kapur barus dan disebar pada area lahan budidaya tanaman bengkuang.

3.4.5 Panen

Tanaman bengkuang di panen pada umur 4 bulan atau 120 hst. Namun apabila menghendaki buah bengkuang dengan ukuran lebih besar maka panen dapat dilakukan pada umur 5 bulan dan maksimal umur 8 bulan atau lebih dari 120 hst harus sudah dipanen, karena mutu buah akan berubah yaitu buahnya berserat dan kurang renyah. Cara panen tanaman bengkuang pada cara mencabut batang utama tanaman, apabila lahannya kering dan tidak gembur, maka caranya dapat dilakukan dengan menggunakan cangkul atau alat lainnya untuk mengangkat buah bengkuang kepermukaan.

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada komponen pertumbuhan tanaman dan pengamatan panen.

3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan mulai tanaman berumur 45 hari setelah tanam. Interval pengamatan setiap 15 hari sekali yaitu pada umur 45, 60, 75, dan 90 hari setelah tanam. Pengamatan pertumbuhan tanaman meliputi :

1. Jumlah daun (hst), perhitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah daun setiap tanaman
2. Luas daun ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$) : pengukuran luas daun dilakukan dengan menggunakan millimeter blok. Pengamatan dilakukan dengan meletakkan daun pada kertas



millimeter blok kemudian dilakukan penjiplakkan pada seluruh daun setiap tanaman.

3. Indeks luas daun : L/A .

4. Berat kering tanaman ($g\ tan^{-1}$), pengukuran berat kering tanaman dilakukan dengan menimbang hasil berat kering tanaman sebelum dan sesudah pemangkasan batang utama.

4.5.2 Pengamatan Panen

Pengamatan panen dilakukan pada 120 HST yang ditandai daun dan batang utama sudah mulai kecoklatan. Pengamatan dilakukan dengan mengamati peubah yaitu :

1. Bobot total umbi ($t\ ha^{-1}$) : dengan menimbang seluruh bagian tanaman. Data yang didapat kemudian dikonversikan dalam bentuk $t\ ha^{-1}$ dengan rumus sebagai berikut,

$$\frac{10.000}{\text{Luas petak ubin}} \times \text{Bobot umbi ubinan} \times \% \text{ Luas lahan efektif}$$

2. Diameter umbi (cm) : dengan mengukur diameter umbi perpetak panen kemudian diambil rata rata.

3. Bobot umbi (Kg), menimbang setiap bobot umbi perpetak panen kemudian diambil rata rata (Panggabean, 2013).

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% dan apabila hasil uji diperoleh pengaruh perlakuan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Penelitian

Tanaman bengkuang merupakan famili Leguminosae yang berasal dari benih yang dihasilkan dari polong tanaman bengkuang tersebut sendiri yang sengaja dipanen dan tidak dibuang. Polong yang dipilih sebagai benih adalah polong yang sudah dua dan berwarna kecoklatan. Kemudian polong dipanen dan disimpan dengan rapat serta kering jika tidak langsung digunakan. Sistem tanam dari tanaman bengkuang adalah sistem tanam benih langsung yang ditanam di dataran rendah berkisar 200-600 mdpl dengan suhu 25-28 °C.

Penanaman tanaman bengkuang dilakukan pada bulan April 2017 hingga Juli 2017. Tanaman bengkuang baru dapat tumbuh pada 25-30 hst. Tanaman yang tidak tumbuh akan dilakukan penyulaman dengan umur yang sama. Pada masa awal pertumbuhan tanaman, diperlukan intensitas penyiraman yang lebih banyak dikarenakan pada masa vegetatif, tanaman membutuhkan banyak air. Tanaman akan mengalami layu atau mati bila kekurangan air. Pada 30 sampai 60 hst dilakukan 2 kali pengemburan yang diikuti dengan 1 kali pemupukan. Tujuannya agar tanah menjadi lebih gembur dan akar tanaman bengkuang dapat tumbuh dengan baik. Setelah 60 hst, tanaman tidak lagi membutuhkan air atau tidak lagi dilakukan penyiraman. Batang utama yang telah memanjang dan lebih dari 50 cm harus dilakukan pemangkasan batang utama. Pemangkasan batang utama dilakukan sesuai dengan perlakuan penelitian pada memangkas batang utama sebanyak 25%, 50% dan 75%. Pemotongan pertama memicu tumbuhnya bunga dan polong, di mana bunga dan polong tersebut harus dibuang agar hasil fotosintat dapat difokuskan pada akar, sehingga akar bengkuang dapat membesar. akan terus memanjang hingga 80 hst yang diikuti dengan tumbuhnya bunga dan polong. Setelah 80 hst akar bengkuang mulai membesar hingga 120 hst.

Pada saat akar bengkuang mulai membesar, hama tikus mulai menyerang. Serangan hama tikus ditandai dengan adanya bekas galian atau rong di petak lahan serta adanya bekas gigitan pada akar bengkuang. Pengendalian hama tikus dapat dilakukan dengan cara pemberian kapur barus pada area lahan budidaya tanaman bengkuang. kapur barus memberikan aroma wangi di mana bau tersebut





tidak disukai oleh tikus, sehingga dapat meminimalisir terjadi serangan hama. Pemanenan tanaman bengkuang dilakukan setelah 120 hst, di mana cara memanennya dengan menggali tanaman yang ada di dalam tanah. Buah yang dihasilkan digolongkan berdasarkan grade ukuran dan bentuk buah. Fluktuasi harga bengkuang digolongkan pada grade buah, di mana semakin kecil ukuran buah maka harga jual semakin menurun namun semakin besar ukuran buah harga jual bengkuang juga semakin menurun.

4.1.2 Komponen Pertumbuhan

Analisis pertumbuhan tanaman bengkuang dengan perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam dapat diamati dengan pengukuran melalui peubah jumlah daun, luas daun, indeks luas daun dan berat kering tanaman yang dilakukan pada umur 45, 60, 75 dan 90 hst.

4.1.2.1 Jumlah Daun Tanaman Bengkuang

Berdasarkan hasil analisis ragam selama pertumbuhan menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jarak tanam dan pemangkasan batang utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman bengkuang. Hasil Rerata jumlah daun tanaman bengkuang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Tanaman Bengkuang pada Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan batang utama

| | Jumlah Daun (helai tan ⁻¹) Umur (hst) | | | |
|--------------------------|---|-------|----------|---------|
| Perlakuan | 45* | 60* | 75* | 90* |
| | 25% | 14,73 | 25,13 b | 27,56 b |
| Pemangkasan batang utama | 50% | 15,26 | 23,32 ab | 25,16 b |
| | 75% | 13,21 | 21,09 a | 22,00 a |
| | BNT | tn | 3,83 | 3,07 |
| | 20 x 30 cm | 14,16 | 22,65 | 24,08 |
| Jarak Tanam | 25 x 30 cm | 14,16 | 23,43 | 24,77 |
| | 30 x 30 cm | 14,88 | 23,45 | 25,87 |



| BNT | tn | tn | tn | tn |
|--------|-------|------|------|------|
| KK (%) | 11,39 | 9,54 | 7,13 | 4,81 |

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% hst = hari setelah tanam. *) jumlah daun setelah dipangkas

Tabel 2 menunjukkan tidak terdapat interaksi pada perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam namun terdapat pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan pemangkasan batang utama. Pada umur 45 hst perlakuan pemangkasan batang utama tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yang ditunjukkan dengan notasi yang sama pada setiap perlakuan berbeda sedangkan tanaman yang berumur 60 hst terdapat berbeda nyata yaitu terlihat bahwa perlakuan pemangkasan batang utama 75% berbeda nyata pada perlakuan pemangkasan batang utama 50% dan 25% dengan jumlah daun lebih banyak terdapat pada perlakuan 25% pemangkasan batang utama. Sama halnya dengan tanaman yang berumur 60 hst, tanaman berumur 75 hst menunjukkan pertumbuhan yang berbeda nyata yaitu terlihat bahwa perlakuan pemangkasan batang utama (P75) 75% juga berbeda nyata pada perlakuan pemangkasan batang utama (P50) 50% dan (P25) 25% dengan jumlah daun lebih banyak terdapat pada perlakuan (P25) 25% pemangkasan batang utama.

Pada umur 90 hst perlakuan pemangkasan batang utama menunjukkan saling berbeda nyata yaitu pada pemangkasan batang utama (P75) 75% berbeda nyata pada pemangkasan batang utama (P50) 50% dan (P25) 25%, kemudian pemangkasan batang utama (P50) 50% berbeda dengan pemangkasan batang utama (P25) 25% dan (P75) 75% dengan jumlah daun lebih banyak pada perlakuan (P25) 25%. Sedangkan perlakuan jarak tanam J20 (20 x 30cm), J25 (25 x 30cm), dan J30 (30 x 30cm) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 45, 60, 75 dan 90 hst. Perlakuan jarak tanam dengan umur 45 hst memiliki Rerata jumlah daun 14,4 helai tan⁻¹, untuk perlakuan jarak tanam dengan umur 60 hst memiliki Rerata jumlah daun 23,17 helai tan⁻¹ sedangkan untuk perlakuan jarak tanam dengan umur 75 hst memiliki Rerata 24,90 helai tan⁻¹ dan perlakuan jarak tanam dengan umur 90 hst memiliki Rerata 34,01 helai tan⁻¹.

4.1.2.2 Luas Daun Tanaman Bengkuang



Berdasarkan hasil analisis ragam selama pertumbuhan menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jarak tanam dan pemangkasan batang utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman bengkuang. Hasil Rerata luas daun tanaman bengkuang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan tidak terdapat interaksi pada perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam namun terdapat pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan pemangkasan batang utama dan tidak berbeda nyata pada perlakuan jarak tanam. Pada umur 45 hst, tidak terdapat berbeda nyata pada perlakuan pemangkasan batang utama baik pada perlakuan P75 (75%), P50 (50%), P25 (25%) dan jarak tanam pada perlakuan J20 (20x30 cm), J25 (25x30 cm), J30 (30x30 cm) dengan Rerata 978,3 ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$) untuk perlakuan pemangkasan batang utama dan perlakuan jarak tanam.

Tabel 3. Rerata Luas Daun Tanaman Berbagai Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan batang utama

| Perlakuan | Luas Daun ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$) Umur (hst) | | | |
|-------------|--|---------|---------|-----------|
| | 45 | 60 | 75 | 90 |
| Pemangkasan | | | | |
| 25% | 898,16 | 2965,23 | 2827,31 | 6299,11 b |
| 50% | 1113,60 | 3079,85 | 2827,76 | 5514,56 b |
| 75% | 923,14 | 2530,39 | 2410,86 | 3927,52 a |
| BNT | tn | tn | tn | 1370,18 |
| Jarak Tanam | | | | |
| 20 x 30 cm | 977,25 | 2831,40 | 2461,55 | 4569,74 |
| 25 x 30 cm | 953,47 | 2801,72 | 2852,68 | 5685,88 |
| 30 x 30 cm | 1004,18 | 2942,49 | 2751,70 | 5485,57 |
| BNT | tn | tn | tn | tn |
| KK (%) | 13,19 | 11,34 | 11,28 | 15,08 |

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam

Untuk tanaman yang berumur 60 hst, tidak berbeda nyata pada perlakuan pemangkasan batang utama baik pada perlakuan P75 (75%), P50 (50%), P25 (25%) dan jarak tanam pada perlakuan J20 (20x30 cm), J25 (25x30 cm), J30 (30x30 cm) dengan Rerata 2858,49 ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$) untuk perlakuan pemangkasan batang utama dan 2858,53 ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$) untuk perlakuan jarak tanam dan tanaman



yang berumur 75 hst juga menunjukkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata pada perlakuan pemangkasan batang utama baik pada perlakuan P75 (75%), P50 (50%), P25 (25%) dan jarak tanam pada perlakuan J20 (20x30 cm), J25 (25x30 cm), J30 (30x30 cm) dengan Rerata 2688,64 ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$) untuk perlakuan pemangkasan batang utama dan perlakuan jarak tanam. Terdapat perbedaan pertumbuhan pada tanaman yang berumur 90 hst perlakuan pemangkasan batang utama yang berbeda nyata pada perlakuan pemangkasan batang utama dan tidak berbeda nyata pada perlakuan jarak tanam. Pada perlakuan pemangkasan batang utama P75 (75%) berbeda nyata dengan pemangkasan batang utama P50 (50%) dan P25 (25%) dengan luas daun lebih besar perlakuan P50 (25%) dengan nilai 5514,56 ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$). Sedangkan pada perlakuan jarak tanam J20 (20 x 30cm), J25 (25 x 30cm), dan J30 (30 x 30cm) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan luas daun lebih besar yaitu Rerata 5247,06 ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$).

4.1.2.3 Indeks Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam selama pertumbuhan menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan jarak tanam dan pemangkasan batang utama memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman bengkuang. Hasil Rerata luas daun tanaman bengkuang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Indeks Luas Daun Tanaman Berbagai Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Batang Utama

| Perlakuan | Indeks Luas Daun 45 hst | |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Pemangkasan batang utama | 25% | 1,23 |
| | 50% | 1,52 |
| | 75% | 1,25 |
| BNT | 0,32 | |
| Jarak Tanam | 20 x 30 cm | 1,62 b |
| | 25 x 30 cm | 1,27 a |
| | 30 x 30 cm | 1,11 a |
| BNT | 0,32 | |
| KK (%) | 13,87 | |

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam



Tabel 4 menunjukkan pada 45 hst terdapat berbeda nyata pada perlakuan jarak tanam dimana dengan jarak tanam yang kecil memberikan hasil yang berbeda nyata. Perlakuan jarak tanam J20 (20x30 cm) berbeda nyata dengan perlakuan J25 (25x30 cm) dan J30 (30x30 cm) dengan nilai indeks luas daun lebih tinggi J20 (20x30 cm) sebesar 1,62. Sedangkan pada perlakuan pemangkasan batang utama P75 (75%), P50 (50%), P25 (25%) menunjukkan tidak terdapat pengaruh beda nyata.

Tabel 5. Rerata Indeks Luas Daun Tanaman Berbagai Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Batang Utama

| Umur | Perlakuan | Indeks Luas Daun | | |
|--------|-----------|------------------|-------------|-------------|
| | | J20 (20x30) | J25 (25x30) | J30 (30x30) |
| 60 hst | 25% | 4,58 c | 4,10 bc | 3,40 ab |
| | 50% | 5,72 d | 3,86 abc | 3,24 a |
| | 75% | 3,86 abc | 3,23 a | 3,15 a |
| | BNT | | 0,73 | |
| | KK (%) | | 10,91 | |
| 75 hst | 25% | 5,18 f | 3,72 cd | 3,29 bc |
| | 50% | 4,50 e | 3,97 d | 3,07 ab |
| | 75% | 3,85 d | 3,23 b | 2,72 a |
| | BNT | | 0,47 | |
| | KK (%) | | 7,36 | |
| 90 hst | 25% | 9,59 d | 8,88 cd | 7,19 b |
| | 50% | 8,67 c | 8,10 c | 5,51 a |
| | 75% | 6,80 b | 5,75 a | 5,24 a |
| | BNT | | 0,78 | |
| | KK (%) | | 6,21 | |



Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam,

Tabel 5 menunjukkan nilai indeks luas daun tanaman bengkuang pada umur 60, 75 dan 90 hst terdapat interaksi terhadap perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam. Hasil interaksi Umur 60 hst menunjukkan jarak tanam J20 (20x 30 cm) membutuhkan pemangkasan batang utama P50 (50%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P25 (25%) dan pemangkasan batang utama P50 (50%). Jarak tanam J255 (25x30 cm) membutuhkan pemangkasan batang utama P25 (25%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P50 (50%) dan P25 (25%). Jarak tanam J30 (30x30 cm) membutuhkan pemangkasan batang utama P25 (25%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P75 (75%) dan P50(50%) yang saling berbeda nyata. Pada perlakuan pemangkasan batang utama P75 (75%) dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) berbeda nyata dengan jarak tanam J25 (25 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) dan menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi perlakuan 1 (20 x 30 cm) . Pemangkasan batang utama P50 (50%) dengan jarak tanam J20 (20 x30 cm) menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam J25 (25 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) serta saling berbeda nyata sedangkan pemangkasan batang utama P25 (25%) dengan jarak tanam J25 (25 x30 cm) menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) serta saling berbeda nyata.

Hasil interaksi Umur 75 hst menunjukkan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) dengan pemangkasan batang utama P25 (50%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P75 (20%) dan pemangkasan batang utama P50 (50%) serta saling berbeda nyata.

Jarak tanam J25 membutuhkan pemangkasan batang utama P50 (50%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P50 (50%) dan P25 (25%) serta berbeda nyata dengan P75 (20%). Jarak tanam J30 membutuhkan pemangkasan batang utama



P25 (25%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P75 (75%) dan P50(50%) di mana P25 (25%) berbeda nyata dengan P75 (75%). Pada perlakuan pemangkasan batang utama P75 (75%) dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) saling berbeda nyata dengan jarak tanam J25 (25 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) dan menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi perlakuan J20 (20 x 30 cm). Pemangkasan batang utama P50 (50%) dengan jarak tanam J20 (20 x30 cm) menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam J25 (25 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) serta saling berbeda nyata sedangkan pemangkasan batang utama P25 (25%) dengan jarak tanam J20 (20 x30 cm) menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) serta saling berbeda nyata.

Hasil interaksi Umur 90 hst menunjukkan jarak tanam J20 membutuhkan pemangkasan batang utama P25 (50%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P75 (20%) dan pemangkasan batang utama P50 (50%) serta saling berbeda nyata. Jarak tanam J25 membutuhkan pemangkasan batang utama P25 (75%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P75 (25%) dan P25 (75%) serta berbeda nyata dengan P75 (20%); jarak tanam J30 membutuhkan pemangkasan batang utama P25 (25%) untuk menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P75 (75%) dan P50(50%) di mana P25 (25%) berbeda nyata dengan P75 (75%) dan P50(50%). Pada perlakuan pemangkasan batang utama P75 (75%) dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) berbeda nyata dengan jarak tanam J25 (25 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) dan menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi perlakuan J20 (20 x 30 cm). Pemangkasan batang utama P50 (50%) dengan jarak tanam J30 (30 x30 cm) berbeda nyata dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) dan J25 (25 x 30 cm) serta menghasilkan nilai indeks luas daun lebih rendah sedangkan pemangkasan batang utama P25 (25%) dengan jarak tanam J20 (20 x30 cm) menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) serta saling berbeda nyata.



4.1.2.4 Berat Kering Tanaman Bengkuang

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan jarak tanam dan pemangkasan batang utama tidak berpengaruh nyata pada berat kering tanaman saat pengamatan pertumbuhan yaitu sebelum pemangkasan batang utama pada 45 hst dan sesudah pemangkasan batang utama yaitu pada 60 hst.

Nilai Rerata berat kering tanaman bengkuang pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan hasil berat kering tanaman yang tidak berpengaruh nyata pada perlakuan jarak tanam dan pemangkasan batang utama pada pengamatan 45 hst (sebelum pangkas) dan 60 hst (sesudah pangkas). Pada perlakuan sebelum pangkas yaitu 45 hst memiliki berat Rerata 2,81 (g tan^{-1}) untuk perlakuan pemangkasan batang utama P (75%) dan 2,8 (g tan^{-1}) untuk perlakuan jarak tanam J30 (30x30 cm). Untuk perlakuan sesudah pangkas yaitu 60 hst berat kering Rerata 14,71 (g tan^{-1}) pada perlakuan pemangkasan batang utama P (75%) dan jarak tanam J30 (30x30 cm).

Tabel 6. Rerata Berat Kering Tanaman Berbagai Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Batang Utama Saat Sebelum dan Sesudah Pemangkasan Batang Utama

| Perlakuan | Berat Kering (g tan^{-1}) pada Umur (hst) | |
|-------------|--|--|
| | Sebelum | Sesudah |
| | pemangkasan batang utama (40 hst) | pemangkasan batang utama (60hst) |
| Pemangkasan | 25% | 2,85 |
| | 50% | 2,72 |
| | 75% | 2,87 |
| Jarak Tanam | BNT | tn |
| | 20 x 30 cm | 2,61 |
| | 25 x 30 cm | 2,88 |
| | 30 x 30 cm | 2,91 |



| | | |
|--------|-------|-------|
| BNT | tn | tn |
| KK (%) | 27,00 | 27,28 |

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; hst = hari setelah tanam

4.1.3 Komponen Hasil Tanaman Bengkuang

Komponen hasil tanaman bengkuang diukur melalui peubah bobot per umbi, diameter umbi, dan bobot total.

4.1.3.1 Bobot per Umbi Tanaman Bengkuang

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan perbedaan jarak tanam dan pemangkasan batang utama tanaman bengkuang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot per umbi pada tanaman bengkuang pada saat pengamatan panen. Hasil Rerata bobot per umbi tanaman bengkuang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan hasil bobot per umbi tanaman bengkuang terdapat interaksi terhadap perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam. Hasil interaksi menunjukkan bahwa pada perlakuan jarak tanam J20 (20x30 cm) membutuhkan pemangkasan batang utama P25 (25%) yang berbeda nyata dengan perlakuan P75 (75%) dan P50 (50%) dengan hasil bobot umbi lebih besar pada perlakuan pemangkasan batang utama P75 (75%) yaitu sebesar 958,35. Pada perlakuan jarak tanam J25 (25x30 cm) membutuhkan perlakuan pemangkasan batang utama P50 (50%) yang berbeda nyata dengan perlakuan P75(75%) dan tidak berbeda nyata pada P25 (25%) dengan hasil bobot umbi lebih besar pada perlakuan P75(75%) yaitu sebesar 991,02. Sedangkan pada perlakuan jarak tanam J30 (30x30 cm) membutuhkan pemangkasan batang utama P25 (25%) yang berbeda nyata pada perlakuan P75(75%) dan P50 (50%) dengan hasil bobot umbi lebih besar pada perlakuan pemangkasan batang utama P25(25%) yaitu sebesar 994,81.

Tabel 7. Rerata Bobot Umbi Tanaman Bengkuang dari Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan Batang Utama Tanaman pada Saat panen

| Perlakuan | Bobot umbi (g tan ⁻¹) pada Umur 120 hst | | |
|-----------|---|--------------|--------------|
| | J20 20x30 cm | J25 25x30 cm | J30 30x30 cm |
| 25% | 865,24 a | 908,59 abc | 994,81 c |



| | | |
|-------------|------------|-------|
| | 75% | 11,73 |
| | BNT | tn |
| Jarak Tanam | 20 x 30 cm | 11,80 |
| | 25 x30 cm | 11,93 |
| | 30 x 30 cm | 12,23 |
| | BNT | tn |
| | KK (%) | 3,78 |

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam

4.1.3.3 Hasil Panen

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan jarak tanam dan pemangkasan batang utama terdapat interaksi pada diameter umbi bengkuang saat dilakukan pengamatan panen. Hasil Rerata bobot total panen bengkuang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 menunjukkan hasil total bobot tanaman bengkuang terdapat interaksi terhadap perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam. Hasil interaksi menunjukkan bahwa pada jarak tanam J20 membutuhkan pemangkasan batang utama P75 (75%) untuk menghasilkan total bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P25 (25%) dan tidak berbeda nyata dengan pemangkasan batang utama P50 (50%). Jarak tanam J25 dmembtuhkan pemangkasan batang utama P75 (75%) untuk menghasilkan total bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P50 (50%) dan P25 (25%). Jarak tanam J30 membutuhkan pemangkasan batang utama P25 (25%) untuk menghasilkan total bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama P75 (75%) dan P50(50%) yang saling berbeda nyata.

Tabel 9. Total Bobot Umbi Tanaman Bengkuang dari Perlakuan Jarak Tanam dan Pemangkasan batang utama Tanaman pada Pengamatan Panen

| Perlakuan | Bobot total (t ha ⁻¹) pada Umur 120 hst | | |
|-----------|---|-----------|-----------|
| | J20 20x30 | J25 25x30 | J30 30x30 |
| 25% | 145,36 c | 152,64 cd | 115,30 b |
| 50% | 160,89 de | 142,55 c | 100,50 a |



| | | | |
|--------|-----------|----------|-----------|
| 75% | 161,00 de | 166,49 e | 109,19 ab |
| BNT | | 12,9 | |
| KK (%) | | 5,36 | |

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% hst = hari setelah tanam

Pada perlakuan pemangkasan batang utama P75 (75%) dengan jarak tanam J25 (25 x 30 cm) menghasilkan total bobot leboh tinggi dibandingkan dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm). Pemangkasan batang utama P50 (50%) dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) menghasilkan total bobot leboh tinggi dibandingkan dengan jarak tanam J25 (25 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm) sedangkan pemangkasan batang utama P25 (25%) dengan jarak tanam J25 (25 x 30 cm) menghasilkan total bobot leboh tinggi dibandingkan dengan jarak tanam J20 (20 x 30 cm) dan J30 (30 x 30 cm).

4.1.4 Analisis Usaha Tani

Berdasarkan hasil analisis usaha tani yang disajikan pada Tabel 9, menunjukkan besaran biaya, hasil, keuntungan serta perhitungan R/C ratio yang didapat oleh masing-masing perlakuan sehingga dapat diketahui bahwa pada perlakuan tersebut layak dan dapat diteruskan atau tidak.

Perlakuan P75J20 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp. 241.500.000 dan R/C ratio sebesar 9,9. Perlakuan P75J25 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp. 249.755.000 dan R/C ratio sebesar 10,3.

Perlakuan P75J30 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp. 153.785.000 dan R/C ratio sebesar 6,8. Perlakuan P50J20 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp. 241.275.000 dan R/C ratio sebesar 9,9.

Perlakuan P50J25 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp. 213.825.000 dan R/C ratio sebesar 8,8. Perlakuan P50J30 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp. 150.750.000 dan R/C ratio sebesar 6,2.

Perlakuan P50J20 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp. 218.040.000 dan R/C ratio sebesar 9,0. Perlakuan P50J25 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp. 228.960.000 dan R/C ratio sebesar 9,4.

Perlakuan P50J30 dengan total biaya sebesar Rp. 24.179.000, total hasil Rp.



172.950.000 dan R/C ratio sebesar 7,2. Dengan total biaya penerimaan pada perlakuan dengan jarak tanam 20x30 cm dan 25x30 cm.

Tabel 10. Hasil Rekapitulasi Biaya Budidaya Tanaman Bengkuing

| NO | Perlakuan | Pendapatan (Rp) | Pengeluaran (Rp) | Keuntungan (Rp) | R/C ratio |
|----|-----------|-----------------|------------------|-----------------|-----------|
| 1 | P25J20 | 218.040.000 | 24.179.000 | 193.861.000 | 9,0 |
| 2 | P25J25 | 228.960.000 | 24.179.000 | 204.781.000 | 9,4 |
| 3 | P25J30 | 172.950.000 | 24.179.000 | 148.771.000 | 7,2 |
| 4 | P50J20 | 241.275.000 | 24.179.000 | 217.096.000 | 9,9 |
| 5 | P50J25 | 213.825.000 | 24.179.000 | 189.646.000 | 8,8 |
| 6 | P50J30 | 150.750.000 | 24.179.000 | 126.571.000 | 6,2 |
| 7 | P75J20 | 241.500.000 | 24.179.000 | 217.321.000 | 9,9 |
| 8 | P75J25 | 249.755.000 | 24.179.000 | 225.576.000 | 10,3 |
| 9 | P75J30 | 153.785.000 | 24.179.000 | 129.606.000 | 6,8 |

4.2 Pembahasan

Pemangkasan batang utama merupakan tindakan pembuangan bagian-bagian tanaman seperti cabang atau ranting maupun dengan bentuk tertentu sehingga mendapatkan tingkat efisiensi yang tinggi dalam pemanfaatan cahaya matahari, mempermudah pengendalian penyakit serta mempermudah panen.

Pemangkasan batang utama tanaman merupakan suatu usaha untuk mengurangi pertumbuhan vegetatif suatu tanaman sehingga dapat merangsang pertumbuhan bagian-bagian tertentu pada suatu tanaman dan dapat mempercepat pertumbuhan generatif dari tanaman tersebut (Saprudin, 2013). Pada tanaman bengkuing, pemangkasan batang utama dapat merangsang tumbuhnya bunga. Dalam melakukan pemotongan, setiap jenis tanaman memiliki karakter percabangan dan pertumbuhan tunas yang berbeda-beda, sehingga memerlukan metode yang berbeda dalam pemangkasan batang utamanya (Putri, 2010).



Pengaturan jarak tanam pada tanaman bengkuang merupakan metode pengolahan lahan dengan mengatur kerapatan tanaman pada suatu lahan dengan tujuan untuk meminimalkan kompetisi antar tanaman sehingga tanaman bengkuang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Kompetisi tanaman terhadap unsur hara, air, radiasi matahari, dan ruang tumbuh terjadi apabila jumlah tanaman yang tersedia melebihi batas optimum suatu lahan sehingga menyebabkan penurunan hasil (Erawati, 2016).

4.2.1 Pertumbuhan Tanaman Bengkuang

Pertumbuhan tanaman ialah suatu proses kehidupan tanaman dari berbagai proses fisiologi, melibatkan faktor genotip dan faktor lingkungan yang saling berinteraksi. Proses pertumbuhan meliputi pertumbuhan ukuran, bentuk dan jumlah daun dalam jangka tertentu. Pertambahan ukuran bagian organ tanaman akibat pertambahan jaringan sel dapat diukur dan dinyatakan secara kuantitatif (Utomo, 2013).

Berdasarkan hasil pengamatan perlakuan pemangkasan batang utama dan pengaturan jarak tanam pada tanaman bengkuang pengamatan umur 45, 60, 75, dan 90 hst menunjukkan hasil yang berbeda nyata yaitu pada parameter jumlah daun (Tabel 1) dan luas daun (Tabel 3) serta tidak berbeda nyata pada parameter berat kering tanaman (Tabel 2). Pada pengamatan jumlah daun menunjukkan berbeda nyata pada 45, 60, 75, dan 90 hst serta cenderung stabil dalam setiap pengamatan, hal tersebut disebabkan karena adanya pengaturan pemangkasan batang utama. Pada parameter jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan pemangkasan batang utama 45 hst tidak berbeda nyata dengan Rerata 14,4 dan pada umur 60, 75 serta 90 hst terdapat berbeda nyata. Sedangkan untuk perlakuan jarak tanam tidak terdapat berbeda nyata pada umur 45, 60, 75 dan 90 hst. Menurut Rahmania (2015) bahwa dengan perlakuan pemangkasan batang utama yang sama tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun dan untuk perlakuan pemangkasan batang utama yang berbeda memberikan hasil yang berbeda nyata. Pengaturan banyak jumlah daun diharapkan mengurangi persaingan hasil fotosintesis di antara daun dengan buah dan mengurangi insiden penyakit. Tanaman dengan pucuk tidak dipangkas biasanya menghasilkan buah yang banyak tetapi memiliki ukuran yang relatif kecil serta akan mempengaruhi



kualitas buah (Sutrapraja, 2008). Semakin banyak jumlah daun yang berada pada suatu tanaman maka bertambahnya luasan area kanopi sehingga penerimaan cahaya lebih rendah, dan sebaliknya semakin sedikit jumlah daun maka berkurangnya kanopi penerimaan cahaya lebih tinggi (Panggabean, 2013).

Perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam tidak terdapat interaksi dan pengaruh beda nyata terhadap luas daun namun memberikan hasil berbeda nyata pada perlakuan pemangkasan batang utama pada pengamatan 90 hst. Pemangkasan batang utama P75 (75%) memberikan hasil luas daun yang berbeda nyata dengan perlakuan pemangkasan batang utama P50 (50%) dan P25 (25%). Pemangkasan batang utama tanaman merupakan suatu usaha untuk mengurangi pertumbuhan vegetatif suatu tanaman sehingga dapat merangsang pertumbuhan bagian-bagian tertentu pada suatu tanaman dan dapat mempercepat pertumbuhan generatif dari tanaman tersebut (Saprudin, 2013). Setiap tanaman memiliki respon cahaya yang berbeda-beda. Pemangkasan batang utama mempengaruhi adanya penyerapan cahaya di mana pemangkasan batang utama mempengaruhi bentuk dan ukuran daun (Haryanti, 2008). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan perlakuan yang diberikan merupakan optimalisasi untuk mendapatkan luas daun yang optimum. Pada 90 hst menunjukkan hasil yang berbeda nyata hal ini disebabkan oleh adanya ambang batas penerimaan cahaya terhadap tanaman. Intensitas cahaya matahari yang terlalu tinggi menyebabkan rusaknya struktur kloroplas yang membantu metabolisme pertumbuhan daun sehingga daun dapat mengalami penyusutan atau ketidaknormalan (Haryanti, 2008). Dengan adanya pemangkasan batang utama dapat memberikan manfaat yaitu mengurangi persaingan hasil fotosintesis di antara daun (Sutrapaja, 2008) sehingga pada jarak tanam yang besar memungkinkan luas daun menjadi lebih rendah (Bhagirath *et al.*, 2012).

Pada perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh tidak berbeda nyata dengan hasil Rerata luas daun $5247,06 \text{ cm}^2$. Menurut Kapeczynska (2013) dengan jarak tanam yang dibutuhkan menghasilkan panjang daun yang lebih besar dibandingkan dengan jarak tanam lainnya. Jarak tanam yang sempit dan diikuti tingkat pemangkasan batang utama yang rendah menyebabkan tanaman saling ternaungi satu sama lain. Masalah yang dihadapi oleh sebuah daun yang ternaungi



adalah untuk mempertahankan suatu keseimbangan karbon yang positif, dan kerapatan pengaliran di mana keadaan ini tercapai, merupakan titik kompensasi.

Dibawah intensitas cahaya yang rendah terdapat tiga pilihan, yaitu: Pengurangan kecepatan respirasi, peningkatan luas daun untuk memperoleh permukaan absorpsi cahaya yang lebih besar; dan peningkatan kecepatan fotosintesis setiap unit energi cahaya dan luas daun. Jarak tanam yang terlalu lebar juga mempengaruhi hasil indeks luas daun, di mana cahaya yang diterima langsung pada tanaman tersebut sehingga tidak ada persaingan, akibatnya luas daun yang dihasilkan juga semakin rendah dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih optimal (Baron *et al.*, 2006). Pada tanaman lain seperti sorgum, pengaturan jarak tanam juga dapat mempengaruhi luas area daun, di mana pada jarak tanam yang rapat dan terlalu lebar maka daun akan cenderung memanjang, namun bila pengaturan jarak tanam optimal dan sesuai dengan kebutuhan tanaman sorgum maka akan menghasilkan luas daun yang optimal (Haixin *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil pengamatan indeks luas daun, perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan jarak tanam dan pemangkasan batang utama pada 45 hst dan serta terdapat interaksi terhadap indeks luas daun pada 60, 75 dan 90 hst. Adanya pengaruh nyata pada 45 hst disebabkan oleh perlakuan jarak tanam terdapat beda nyata. Adanya interaksi pada 60, 75 dan 90 hst yaitu semakin lebar jarak tanam membutuhkan pemangkasan batang utama yang rendah. Hasil analisis indeks luas daun menunjukkan bahwa nilai $ILD > 1$ di mana dapat menggambarkan adanya saling menaungi antara daun dengan akibat penurunan cahaya untuk daun yang ternaungi pada lapisan bawah tajuk dengan laku fotosintesi yang lebih rendah dari daun yang tidak ternaungi (Sitompul, 2015). Adanya perbedaan luas daun yang disebabkan karena pemberian intensitas cahaya matahari, dimana pada pemberian intensitas cahaya matahari tinggi, akan menyebabkan daun tanaman lebih luas, sedang pada intensitas cahaya matahari rendah akan menyebabkan daun tumbuhannya lebih sempit (Parman, 2010). Tanaman yang tumbuh pada lingkungan berintensitas cahaya rendah menyebabkan akar yang lebih kecil, jumlahnya sedikit dan tersusun dari sel yang berdinding tipis. Hal ini terjadi akibat terhambatnya translokasi hasil fotosintesis dari akar. Ruas batang utama



tanaman lebih panjang tersusun dari sel-sel berdinding tipis, ruang antar sel lebih besar, jaringan pengangkut dan penguat lebih sedikit (Haryanti, 2008).

Proses pengangkutan bahan makanan dalam tumbuhan dikenal dengan translokasi. Translokasi merupakan pemindahan hasil fotosintesis dari daun atau organ tempat penyimpanannya ke bagian lain tumbuhan yang memerlukannya..

Pada tanaman bengkuang buah yang dihasilkan berupa kapri dibuang atau tidak diperlukan sehingga hasil fotosintesis dapat diteruskan ke bagian akar sehingga kar bengkuang dapat membesar. Hasil fotosintesis yang didapat bergantung oleh seberapa besar kondisi tanaman saling ternaungi dan intensitas cahaya yang diterima oleh daun. Cahaya matahari merupakan unsur vital yang dibutuhkan pada tumbuhan sebagai produsen untuk berfotosintesis. Cahaya optimal bagi tumbuhan merupakan kebutuhan minimum cahaya untuk proses pertumbuhan terpenuhi bila cahaya melebihi titik kompensasinya. Hasil suatu tanaman akan mengalami penurunan apabila mendapatkan cahaya dalam jumlah terlalu sedikit dan terlalu banyak, sehingga dalam penyerapan cahaya matahari tanaman membutuhkan jumlah yang optimal untuk proses fotosintesis agar mendapatkan hasil yang besar (Teye *et al.*, 2013)

Berdasarkan hasil pengamatan berat kering tanaman sebelum dan sesudah pemangkasan batang utama tidak terdapat interaksi dan juga tidak berbeda nyata pada perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam. Pada pengamatan sebelum pemangkasan batang utama didapatkan hasil Rerata berat kering tanaman 2,81 pada perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam dan pengamatan sesudah pemangkasan batang utama didapatkan hasil Rerata berat kering tanaman 14,71 pada perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam. Dengan adanya pengambilan daun dapat mempengaruhi indeks panen, seribu berat biji, presentasi berat biji, serta berat kering tanaman (Barimavandi *et al.*, 2010). Tujuan pemangkasan batang utama adalah merangsang pertumbuhan tanaman serta membuang bagian tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. pemangkasan batang utama dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemangkasan batang utama yang terlalu besar dapat membuat kehilangan organ tanaman semakin besar juga di mana akan mempengaruhi proses fotosintesis yang nantinya menghasilkan asimilat. Semakin besar pemangkasan batang



utama, maka hasil berat kering tanaman semakin sedikit sehingga perlu adanya pemangkasan batang utama yang optimal untuk mendapatkan biomassa yang besar (Olorunnisomo, 2007). Perbedaan berat basah dan berat kering daun ini disebabkan karena adanya perbedaan luas daun yang disebabkan karena pemberian intensitas cahaya matahari, dimana pada pemberian intensitas cahaya matahari tinggi, akan menyebabkan daunnya tanaman lebih luas, sedang pada intensitas cahaya matahari rendah akan menyebabkan daun tumbuhannya lebih sempit (Parman, 2010).

Menurut Bhagirath (2014), hasil berat kering yang semakin tinggi menunjukkan bahwa hasil fotosintat yang dihasilkan juga semakin besar yang dipengaruhi oleh jarak tanam yang optimal. Proses pembentukan dan perkembangan organ tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dan kompos dalam tanah. Pembentukan dan perkembangan organ tanaman (daun, akar, dan batang utama) berhubungan dengan proses sel tanaman untuk membesar. Semakin baik hara yang terserap oleh tanaman, maka ketersediaan bahan dasar bagi proses fotosintesis akan semakin baik pula. Proses fotosintesis yang berlangsung dengan baik, akan memacu penimbunan karbohidrat dan protein pada organ tubuh tanaman. Jarak tanam yang optimal juga memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh baik tanpa mengalami persaingan air, dan cahaya (Hariati, 2012). Jarak tanam terlalu rapat maka akan mempengaruhi hasil karena adanya persaingan antar tanaman dalam menyerap nutrisi, serta juga akan mempengaruhi kelembaban dan suhu kanopi pada suatu area lahan tersebut, oleh karena itu jarak tanam harus diatur untuk mendapatkan populasi yang optimum sehingga diperoleh hasil yang maksimum (Pandey *et al.*, 2013).

4.2.2 Hasil Tanaman Bengkuang

Panen merupakan suatu komponen hasil yang ditandai dengan berakhirnya kegiatan bercocok tanam yang berada dilahan. Berdasarkan hasil pengamatan komponen panen pada perlakuan pemangkasan batang utama pucuk dan pengaturan jarak tanam tanaman bengkuang pada umur 120 hst menunjukkan adanya interaksi pada parameter bobot umbi pertanaman dan total bobot umbi, serta tidak berbeda nyata pada parameter diameter umbi.



Berdasarkan hasil pengamatan Tabel 5 pada parameter bobot umbi pertanaman menunjukkan terdapat interaksi pada setiap perlakuan, di mana pada perlakuan pemangkasan batang utama, perlakuan P75(75%) memberikan nilai lebih besar yaitu $958,35 \text{ g tan}^{-1}$ terhadap jarak tanam J20(20x30 cm). Kemudian perlakuan P75 (75%) memberikan nilai paling besar yaitu $991,02 \text{ g tan}^{-1}$ terhadap jarak tanam J25 (25x30 cm) dan perlakuan P25 (75%) memberikan nilai paling besar yaitu $958,35 \text{ g tan}^{-1}$ terhadap jarak tanam J30 (30x30 cm). Hasil analisis data tersebut terlihat bahwa terdapat pengaruh antara jarak tanam dengan perlakuan pemangkasan batang utama. Pemangkasan batang utama dapat menjaga keseimbangan antara pertumbuhan cabang lateral dan buah. Jumlah cabang pada suatu tanaman akan berpengaruh terhadap mutu buah. Cabang tanaman yang sedikit dimungkinkan mutu buah meningkat sehingga asimilat yang terbentuk sepenuhnya dapat disimpan pada buah, biji dan akar yang nantinya akan menjadi lebih besar. sebaliknya apabila jumlah cabang banyak atau tingkat pemangkasan batang utama rendah maka asimilat banyak dipergunakan untuk pertumbuhan tunas tunas baru, sehingga asimilat yang tersimpan pada buah, biji, dan akar menjadi berkurang (Wartapa, 2009). Semakin tingginya pemangkasan batang utama juga mempengaruhi jarak tanam. Jarak tanam yang dibutuhkan menjadi relatif sempit sehingga dapat memperbesar populasi dari suatu area lahan. Jarak tanam yang dimaksud adalah jarak yang optimal sesuai dengan kebutuhan dari tanaman bengkuang itu sendiri. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dengan pemangkasan batang utama 75% membutuhkan jarak tanam $20 \times 30 \text{ cm}$ dan $25 \times 30 \text{ cm}$. Menurut Panggabean (2013), jarak tanam minimum yang baik untuk tanaman bengkuang adalah $20 \times 10 \text{ cm}$. Pada jarak tanam yang terlalu rapat seperti pada penanaman tanaman bengkuang pada umumnya, transmisi radiasi surya ke permukaan tanah lebih kecil dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih longgar atau optimal, namun jarak tanam terlalu renggang juga memicu tumbuhnya gulma sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil suatu tanaman (Bhagirath, 2014).

Menurut An *et al.* (2003), bahwa pada tanaman ubi jalar dengan pemangkasan batang utama 75% dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pemangkasan batang utama 25%. Pemangkasan batang utama dilakukam untuk merangsang pertumbuhan dan meningkatkan jumlah



percabangan serta dengan adanya pemangkasan batang utama dapat mengatur intensitas cahaya yang diterima sehingga meminimalisir adanya tanaman yang saling ternaungi. Pemangkasan batang utama akan mematahkan dominansi apical, akibatnya suplai auksin terhenti dan mengalihkan pada pertumbuhan tunas-tunas lateral yang selanjutnya berkembang menjadi cabang tanaman. Dengan pemangkasan batang utama pucuk dapat menyebabkan dominansi apikal terhenti. Dominansi apical yang terhenti menyebabkan auksin terakumulasi dan mendistribusikan ke meristem lain sehingga terbentuk tunas-tunas lateral baru dan memicu tumbuhnya bunga (Srirejeki, 2015). Proses fotosintesis tidak lepas dari peran cahaya matahari. Respon tanaman terhadap intensitas cahaya yang berbeda tergantung dari sifat adaptif tanaman tersebut. Respon terhadap intensitas cahaya tinggi dapat menguntungkan atau merugikan. Hal ini karena tanaman memiliki ambang batas terhadap intensitas cahaya yang harus diterima. Intensitas cahaya yang tinggi menyebabkan rusaknya struktur kloroplas yang membantu proses metabolisme tanaman, sehingga menyebabkan produktifitas tanaman menurun (Hariyanti, 2008).

Pada tanaman bengkuang, pemangkasan batang utama pucuk menyebabkan dominansi apikal akibatnya membentuk cabang lateral dan merangsang pembungaan. Bunga yang ada pada tanaman bengkuang dibuang sesuai dengan perlakuan perawatan dengan tujuan memperpendek jarak *sink* ke *source* akibatnya hasil yang di dapat dari hasil fotosintesis langsung dibawa ke akar tanaman dan meminimalkan translokasi keseluruhan tubuh tumbuhan sehingga akar tanaman mendapat lebih banyak dari hasil fotosintesis yang dihasilkan. Pola translokasi asimilat dari *source* ke *sink* mengikuti pola kedekatan lokasi *source* dan *sink*, perkembangan organ dan hubungan pembuluh. Tajuk, bunga dan bagian lain tumbuhan merupakan pesaing untuk akar mendapat asimilat, sehingga dengan pemangkasan batang utama yang optimal dapat mentranslokasikan lebih banyak asimilat ke bagian akar (Purnamawati, 2010). Tingginya rendahnya tingkat pemangkasan batang utama juga mempengaruhi kadar pati yang ada pada akar tanaman bengkuang di mana semakin banyak tingkat pemangkasan batang utama maka pati yang tersimpan pada akar tanaman bengkuang juga semakin banyak (Sinclair, 2007).



Perlakuan pemangkasan batang utama dan jarak tanam pada parameter diameter buah yang didapatkan dari analisa berdasarkan Tabel 6 tidak terdapat interaksi dan tidak memberikan pengaruh beda nyata. Adanya pemangkasan batang utama dan jarak tanam yang teratur dan sesuai serta lingkungan yang mendukung dapat membuat pertumbuhan tanaman bengkuang tumbuh dan mempengaruhi besarnya diameter buah (Panggabean, 2013). Kecilnya ukuran suatu diameter buah dipengaruhi oleh tingginya jumlah tanaman yang ada, sehingga pada jarak tanam yang relatif sempit menghasilkan suatu diameter buah yang kecil, dan jarak tanam yang besar menghasilkan diameter yang besar (Mangani *et al.*, 2015). Hasil pengamatan didapatkan bahwa dengan pemangkasan batang utama 25% dan jarak tanam (30 x30 cm) dapat membesarkan diameter umbi bengkuang lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan batang utama lainnya, walaupun hasil tersebut tidak berbeda nyata. Pada penelitian terkait menunjukkan bahwa dengan pemangkasan batang utama rendah dapat memberikan hasil yang lebih tinggi (Mailoux, 1989). Ini terjadi karena persaingan akan cahaya, unsur hara dan air yang mempengaruhi produksi dan besar diameter lebih kecil pada jarak tanam yang lebar dan pemangkasan batang utama yang rendah sehingga memicu untuk memperbesar diameter akar (Prabowo, 2013). Menurut Sultana *et al.* (2016) bahwa dengan pemangkasan batang utama yang optimal dapat meningkatkan karakter buah seperti pada diameter dan sebaliknya pada pemangkasan batang utama yang kurang optimal dapat menyebabkan penurunan diameter hasil buah. Pertumbuhan dan produksi tanaman ditentukan oleh laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara. Kelebihan dan kekurangan unsur hara yang diberikan pada tanaman mengakibatkan proses fotosintesis tidak berjalan efektif (Karson *et al.*, 2007).

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 7. untuk total berat buah bengkuang menunjukkan bahwa terdapat interaksi pada perlakuan jarak tanam. Hasil pengamatan menyatakan bahwa dengan jarak tanam yang rapat J20 (20 x 30 cm) membutuhkan pemangkasan batang utama yang besar P75 (75%) dan dengan jarak tanam yang lebar membutuhkan pemangkasan batang utama yang rendah P25 (25%). Total bobot tanaman bengkuang pada jarak tanam yang lebar dan sempit menunjukkan hasil yang berbeda nyata di mana pada jarak tanam yang



lebar menghasilkan total bobot yang lebih rendah dibandingkan dengan jarak tanam yang rapat. Hal ini dipengaruhi oleh kerapatan jarak tanam yang berbeda dan mempengaruhi jumlah populasi yang berbeda juga sehingga hasil yang didapat juga berbeda. Semakin rapat jarak tanam maka populasi yang didapatkan juga semakin banyak pada area suatu lahan dan sebaliknya semakin lebar jarak tanam maka populasi tanaman yang didapat juga semakin sedikit yang nantinya mempengaruhi hasil yang didapat yang diseusiakan (Mangani *et al.*, 2015).

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa dengan jarak tanam 20-25 x 30 cm sudah mampu menghasilkan berat yang relatif besar sehingga populasi yang didapat juga semakin besar. Jarak tanam yang relatif sempit juga mempengaruhi hasil di mana akan ada persaingan antar tanaman dalam memperebutkan cahaya, air, unsur hara dan mineral yang ada di dalam tanah dan sebaliknya jarak tanam yang relatif lebar juga akan mempengaruhi jumlah panen yang didapat serta memberikan kesempatan gulma atau tanaman pengganggu lain untuk tumbuh sehingga persaingan dalam mendapatkan unsur hara, cahaya, air dan mineral juga tinggi sehingga dibutuhkan pengaturan jarak tanam yang sesuai pada suatu tanaman tertentu (Welde, 2016). Kepadatan populasi merupakan faktor yang mempengaruhi hasil akhir suatu kegiatan budidaya pertanian. Pada tanaman kentang varietas tertentu untuk kepadatan populasi menyebabkan berat umbi lebih kecil dibandingkan dengan jumlah populasi yang lebih sedikit. Faktor yang mempengaruhi antara lain adanya persaingan dalam menyerap unsur hara, air serta mineral dalam tanah (Boccaladro *et al.*, 2013). Pada penelitian terkait juga menyatakan bahwa dengan jarak tanam yang minimum dan maksimum menghasilkan hasil panen yang cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan jarak tanam yang optimum terkait dengan persaingan unsur hara dan populasi tanaman (Ahmed *et al.*, 2016).

Analisis usaha tani adalah suatu perhitungan yang merincikan input dan output dari suatu kegiatan perdagangan untuk mengetahui keadaan perdagangan atau usaha tani yang dijalankan mendapatkan keuntungan atau kerugian. Terdapat beberapa cara untuk mengetahui suatu usaha tani mengalami keuntungan atau kerugian, salah satunya dengan menggunakan rumus R/C ratio. Berdasarkan hasil analisis usaha tani dalam budidaya tanaman bengkuang didapatkan perhitungan



42
bahwa total biaya yang dikeluarkan dalam satu musim tanam sebesar Rp. 24.179.000. Total penerimaan lebih besar terdapat pada perlakuan jarak tanam 20x30 cm dan 25 x 30 cm di mana pada perlakuan tersebut jumlah populasi lebih banyak sehingga meningkatkan hasil produksi dan penjualan. Rerata R/C ratio yang didapatkan pada semua perlakuan adalah >1 yang artinya usaha tani menguntungkan (tambahan manfaat/penerimaan lebih besar dari tambahan biaya) sedangkan bila R/C ratio yang didapatkan kurang dari 1 maka suatu usaha tani tersebut tidak layak diteruskan dengan kata lain maka usaha tani rugi (tambahan biaya lebih besar dari tambahan penerimaan) (Supartama, 2013).

Berdasarkan hasil analisis didapatkan semua perlakuan mendapatkan R/C ratio lebih dari 1. Perlakuan jarak tanam dan pemangkasan batang utama yang mendapatkan R/C lebih besar terdapat pada perlakuan P75J255, P75J20, P50J20, P50J255 dan P25,J20, P50J25 yaitu lebih dari 1, yang artinya setiap perlakuan pada tanaman bengkuang efisien dan layak untuk diteruskan. Kendala dominan yang dihadapi petani dalam usahatani bengkuang yaitu bibit yang mahal sehingga menyebabkan biaya produksi tinggi dan pemasaran bengkuang yang masih bergantung pada pedagang pengepul di mana pedagang pengepul tersebut memberi harga bengkuang berdasarkan



5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh yang nyata pada peningkatan jarak tanam dan pemangkasan batang utama terhadap jumlah daun, luas daun, dan indeks luas daun dan tidak berpengaruh pada berat kering dan diameter umbi.
2. Penambahan jarak tanam 25 x 30 cm dan peningkatan pemangkasan batang utama 75% mampu meningkatkan bobot umbi bengkuang dan total bobot umbi per hektar yaitu dan 991,02 g tan⁻¹ dan 166,49 t ha⁻¹.
3. Menurut hasil analisis usaha tani menunjukkan bahwa dengan penambahan jarak tanam 25 x 30 cm dan peningkatan pemangkasan batang utama 75% mendapatkan keuntungan lebih baik sebesar Rp. 225.576.000 dengan R/C ratio 10,3 di mana R/C ratio tersebut >1 yang artinya usaha tani layak dan dapat diteruskan.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa hasil perhitungan analisis usaha tani menunjukkan bahwa pada semua kombinasi perlakuan mendapatkan nilai R/C ratio >1 yang artinya usaha tani layak dan dapat diteruskan. Disarankan penelitian lanjut untuk jarak tanam dan tingkat pemangkasan batang utama yang lebih besar.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, N., M. Razaq., H. Alam and Salahuddin. 2016. Response of French Bean Cultivars to Plant Spacing Under Agroclimatic Condition of Baffa. *J. of Northeast Agric Univ.* 23:16-19
- Atman. 2009. Pengaruh Waktu Pemotongan Bagian Tanaman di Atas Tongkol (Topping) Pada Tanaman Jagung. *J. Ilmiah Tambua.* 8(2): 183-187
- Barimavandi, A.R., Sedaghatoor and Ansari. 2010. Effect of Different Defoliation Treatments on Yield and Yield Components in maize (*Zea mays* L.) Cultivar of S.C704. *AJCS.* 4: 9-15.
- Baron, V. S., H. G. Nadja and F. C. Stevenson. Influence of Population Density, Row Spacing and Hybrid on Forage Corn Yield and Nutritive Value in a Cool-Season Environment. *Canadian J. of Plant Sci.* 1131-1138
- Bhagirath, S., Chauhan and J. L. Opena. Effect of Plant Spacing on Growth and Grain Yield of Soybean. *Amer. J. of Plant Sci.* 4(1): 2011-2014
- Boccalandro, H. E., E. L. Ploschuk, M. J. Yanovsky, R. A. Sanches, C. Gatz and J.J. Casai. 2013. Increased Phytochrome B Alleviates Density Effects on Tuber Yield of Field Potato Crops. *Amer. Soc. of Plant Biol.* 133: 1539-1546
- Chen, S., X. Zhang, H. Sun, T. Ren and Y. Wang. 2010. Effects of Winter Wheat Row Spacing on Evapotranspiration, Grain Yield and Water Use Efficiency. *Agric. Water Management.* 97: 1126-1132.
- Echer, F.E and C.A Rosolem. 2015. Cott yield and Fiber Quality Affected by Row Spacing and Shading at Different Growth Stages. *J. Eur. Agron.* 65: 18-26
- Erawati, B. T. R and A. Hipi. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Hibrida di Kawasan Pengembangan Jagung Kabupaten Sumbawa. 2016. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Tek. Pertanian.* 608-616.
- Fasae, O.A., Folu I.A., Ayobami B.J.A and K.A. Elemo. 2009. Effects of Defoliation Time of Maize on Leaf Yield, Quality and Storage of Maize Leaves as Dry Season Forage for Ruminant Production. *Agraria.* 4(3): 353-357.
- Fitrah, S., P. M. Lintong dan L. L. Loho. 2015. Pengaruh Pemberian Umbi Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* urban) Terhadap Jumlah Pigmen Melanin Kulit Mencit (*Mus musculus*) Yang Dipaparkan Sinar Matahari. *J. eBm.* 3: 216-220
- Hai-xin, Z. W. Xiao-xue, G. Zhen-hua, H. Xia-qun, and L. Huang-long. 2012. Effects of Row-Spacing on Canopy Structure and Yield in Different Plant Type Rice Cultivars. *J. Northeast Agric. Univ.* 19(4): 11-19
- Hariati, I., T. C. Nisa dan A. Barus. 2012. Tanggapan Pertumbuhan dan Produksi Bengkuang Terhadap Beberapa Dosis Pupuk Kalium dan Jarak Tanam. *J. Online Agrotek.* 1: 9-108



- Haryanti, 2008. Respon Pertumbuhan Jumlah dan Luas Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) pada Tingkat Naungan yang Berbeda. *Anatomi Fisiologi*. 16(2) : 20-26
- Kapsczynska. 2013. Effect of Plant Spacing on The Growth, Flowering and Bulb Production of Four *Lachenalia* Cultivars. *South African J. of Bot.* 88 : 164-169
- Khodijah, N.S, Kusmiadi dan Sartika. 2014. Optimalisasi Produksi Kacang Tanah dan Jagung Pada Pola Tanam Tumpangsari dengan Perlakuan Pemangkasan batang utama Jagung. *J. Pertanian dan Lingkungan*. 7(2): 1-48
- Kurniawan, A. dan N. Wicaksono. 2006. Kekerabatan Genetik Populasi Bengkuang *Pachyrhizus erosus* Berdasarkan Karakter Morfologi Bunga dan Daun. *Bul. Agron.* 34(2): 98-105
- Legwaila, G.M., T. Mathowa and E. Jotia. 2013. The Effect of Defoliation on Growth and Yield Of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) Variety Segalane. *Agric. Biol. J. N. Am.* 4(6):594-599
- Mailoux, G. and J. Bostanian. 1989. Effect of Manual Defoliation on Potato Yield at Maximum Abundance of Different Stages of Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), In The Field. *J. Agric. Entomol.* 6(4) : 217-226.
- Mangani, R., U. Mazarura, T.A. Mtaita and A. Shayanowako. 2015. Growth, Yield and Quality Responses to Plant Spacing in Potato (*Solanum tuberosum*) Varieties. *African J. of Agric. Res.* 10(6) : 571-578
- Mattera, Y., L. A. Romero, A. L. Cuatrin, P. S. Cornaglia, and A. A. Grimoldi. 2013. Yield components, light interception and adiation use efficiency of ucerne (*Medicago sativa* L.) in response to row spacing. *J. Eur. Agron.* 45: 87-95
- Melo, E.A., T.L.M. Stamford, M.P.C. Silva, N. Kriger and N.P. 2015. Stamford. Functional Properties of Yam Bean (*Pachyrhizus erosus*) Starch. *Bioresource Tech.* 89: 103-106.
- Moeksin, R. 2010. Pembuatan Etanol Dari Bengkuang dengan Variasi Berat Ragi, Waktu dan Jenis Ragi. *J. Teknik kimia.* 17(2): 25-30
- Muyassir. 2012. Efek Jarak Tanam, Umur Dan Jumlah Bibit Terhadap Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *J. Manajemen sumber daya lahan.* 1(2): 207-212
- Novianti, D. 2016. Pengaruh Pemangkasan batang utama Pucuk dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bibit Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Nurlaili. 2010. Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Gulma terhadap Berbagai Jarak Tanam. *Agronobis.* 2(4): 19-29
- Nusifera, S. dan A. Kurniawan. 2009. Respons Tanaman Bengkuang Budidaya (*Pachyrhizus erosus* L. Urban) terhadap Pemangkasan batang utama Reproduksi untuk Karakter Hasil dan Kualitas Ubi. *J Bionatura.* 11 : 1-11.



- Olorunnisomo, O. A. 2007. Yield and Quality of Sweet Potato Forage Pruned at Different Intervals for West African Dwarf Sheep. *Livestock Res. For rual Development*. 19(3). 1-9
- Pandey, B. P., K.M. Basnet, M. R. Bhatta, S. K. Sah, R. B., Thapa and T. P. Kandel. 2013. Effect of Row Spacing and Direction of Sowing on Yield and Yield Attributing Characters of Wheat Cultivated in Western Chitwan, Nepal. *Agric. Sci.* 4(7): 309-316.
- Panggabean, F.D.M., Lisa M. dan T. Chairun Nissa. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) terhadap Waktu Pemangkasan batang utama dan Jarak Tanam. *J. Online Agrotek.* 2(2): 702-711
- Parman, S. 2010. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Produksi Umbi Tanaman Lobak (*Raphanus sativus* L). *Buletin Antomi dan Fisiologi.* 18 (2) : 29-38
- Pasaribu, R. P., H. Yetti and Nurbaiti. 2015. Pengaruh Pemangkasan batang utama Cabang Utama dan Pemberian Pupuk Pelengkap Cair Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jom Faperta.* 2(2) : 1-14
- Pitojo, S. 2005. Benih Kacang Tanah. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 20-22
- Prabowo, D.W., Nisa C.T., dan J. Ginting. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfat dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban.). *J. Online Agrotek.* 1(4): 1045-1053
- Putri, K. P. 2010. Pengaruh Tinggi Pemangkasan batang utama Tanaman Induk Mahoni (King) dalam Memacu Pembentukan Tunas Sebagai Sumber Bahan Stek *Swietenia macrophylla*. *Tekno. Hutan Tanaman.* 4 : 27-32
- Rahmania, E. A., S. Y. Tyasmoro Dan N. E. Suminarti. 2015. Pengaruh Pengurangan Panjang dan Frekuensi Pembalikan Batang utama pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Madu Oranye. *J. Produksi Tanaman.* 3(2) : 126-134
- Sapruji. 2013. Pengaruh Umur Tanaman pada saat Pemangkasan batang utama terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ketimun (*Cucumis sativus* L.). *Juristek.* 1(2) : 51-62
- Sinclair, K., K.F. Lowe and K.G. Pembleton. 2007. Effect of Defoliation Interval and Height on The Growth and Quality of *Arachis pinto* Cv. Amarillo. *Tropical grasslands.* 41 : 260-268.
- Srirejeki. 2015. Aplikasi Ppgr dan Dekamon serta Pemangkasan batang utama Pucuk untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak. *J. Produksi tan.* 3(4):302-310
- Sultana, R., S. Dilruba., K. Pareveen., U. Kulsum., And N. Parvin. 2016. Effect of Pruning on Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Eur. Int. J. of Sci and Tech.* 5(9) : 127-132.
- Suminarti, N. E. 2016. Pengaruh Pemupukan N dan Frekuensi Pemangkasan batang utama Tajuk Pada Aspek Agronomis dan Hasil Tanaman Ubi Jalar. *J. Agro.* 3(2) : 1-13.



Susilowati. 2006. Kuantifikasi Kriteria Pemangkasan batang utama Tanaman Kakao Melalui Pendekatan Indeks Luas Daun. J. Pertanian dan Lingkungan. 23(2) : 289-296.

Sutapraja. 2008. Pengaruh Pemangkasan batang utama Pucuk Terhadap Hasil dan Kualitas Benih Lima Kultivar Mentimun. J. Hort. 18(1): 16-20

Syarifuddin, H. 2004. Kajian Tingkat Defoliasi terhadap Kualitas Tanaman Campuran Alang-Alang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv) dan Stilo Townsville (*Stilosanthes humilis* H.B.K). Skripsi. Institut Pertanian Bogor

Teye, M., W. J. M. Lommen and P. C. Strulk. 2013. Seasonal Light Interception, Radiation Use Efficiency, Growth and Tuber Production of The Tuber Crop *Plectranthus Edulis*. Europ. J. Agron. 45 : 153-164

Welde, K., And H. L. Gebremariam. 2016. Effect of Different Furrow and Plant Spacing on Yield and Water Use Efficiency of Maize. Agric. Water Manag. 177 : 215-220.

Zanklan, A. S., S. Ahouangonou, H. C. Becker, E. Pawelzik and W. J. Gruneberg. 2007. Evaluation of the Storage Root-Forming Legume Yam Bean (*Pachyrhizus* spp.) under West African Conditions. Crops Sci. 47 : 1934 - 1946



LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Varietas

Nama setelah dilepas : Malaysia

Tipe tanaman : merambat

Bentuk batang utama : silindris

Warna batang utama : hijau

Bentuk daun : delta

Ujung daun : runcing

Tepi daun : rata

Permukaan daun : datar sampai agak bergelombang

Warna daun : hijau

Ukuran daun : panjang 3,8 – 4,4 cm; lebar 3,4 – 4 cm

Umur mulai berbunga : 57 – 59 hari setelah tanam

Umur panen umbi : 100 – 130 hari setelah tanam

Bentuk bunga : seperti kupu – kupu

Warna bunga : biru keunguan

Bentuk umbi : bulat agak pipih

Ukuran umbi : panjang 3,6 – 4,3 cm; diameter 5,8 – 9,1 cm

Warna kulit umbi : putih sampai krem

Warna umbi : putih

Tekstur daging umbi : renyah Rasa : manis

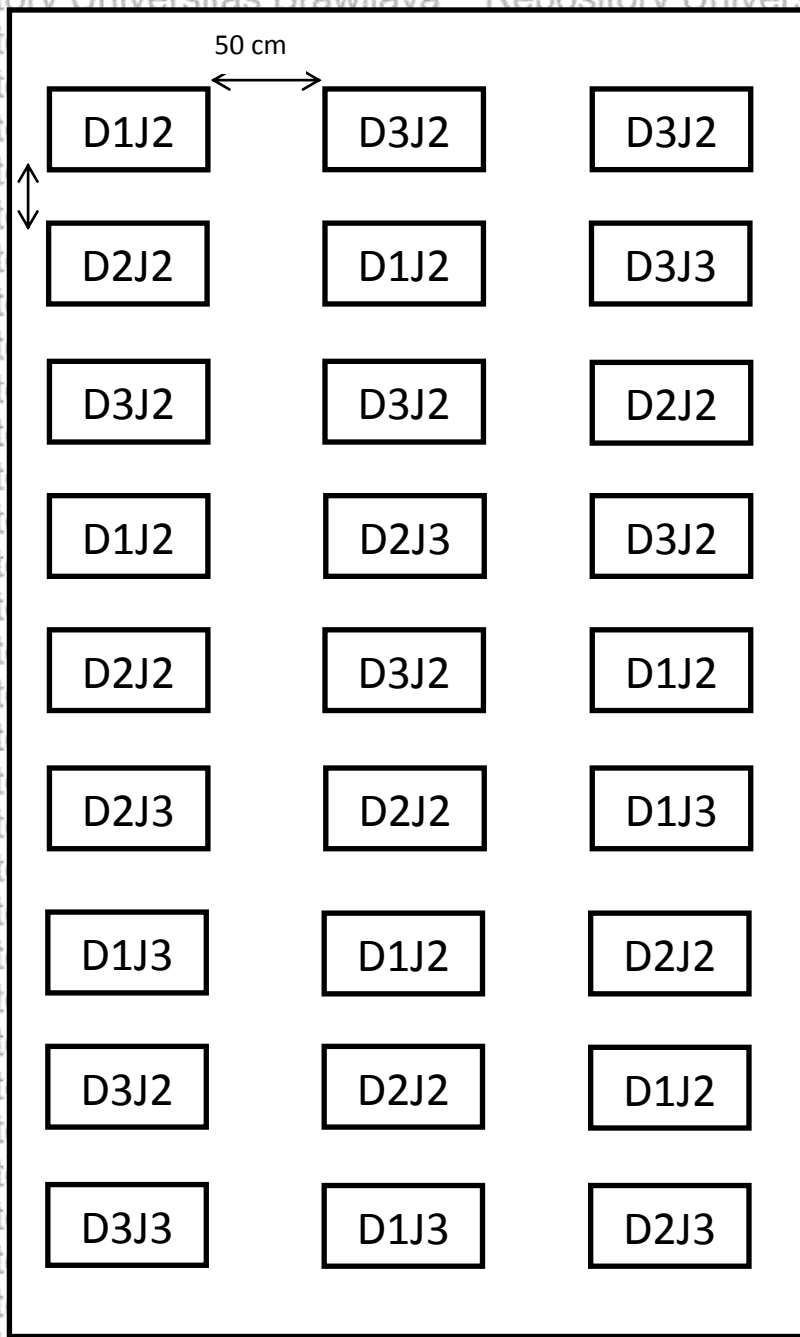
Berat per umbi : 300 – 400 g

Keterangan : beradaptasi baik didataran rendah, dengan tanah berpasir

Pengusul/Peneliti : Abrar Handy, Aprizul Nazar, Nur Efi, Yerlis Nur, Syafwan dan Yusran



Lampiran 2. Denah Lokasi Penanaman

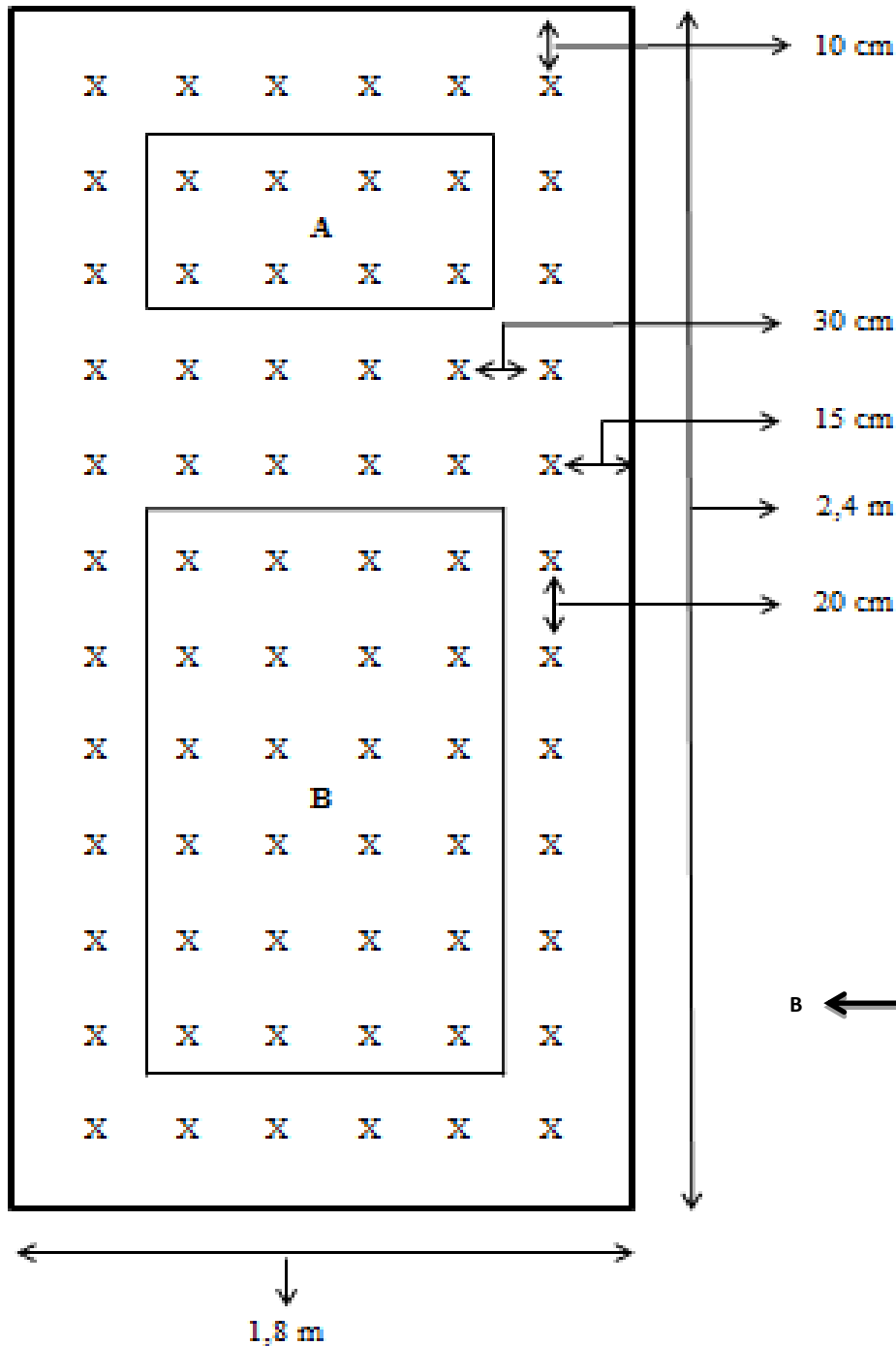


6,9 m

31,5 m

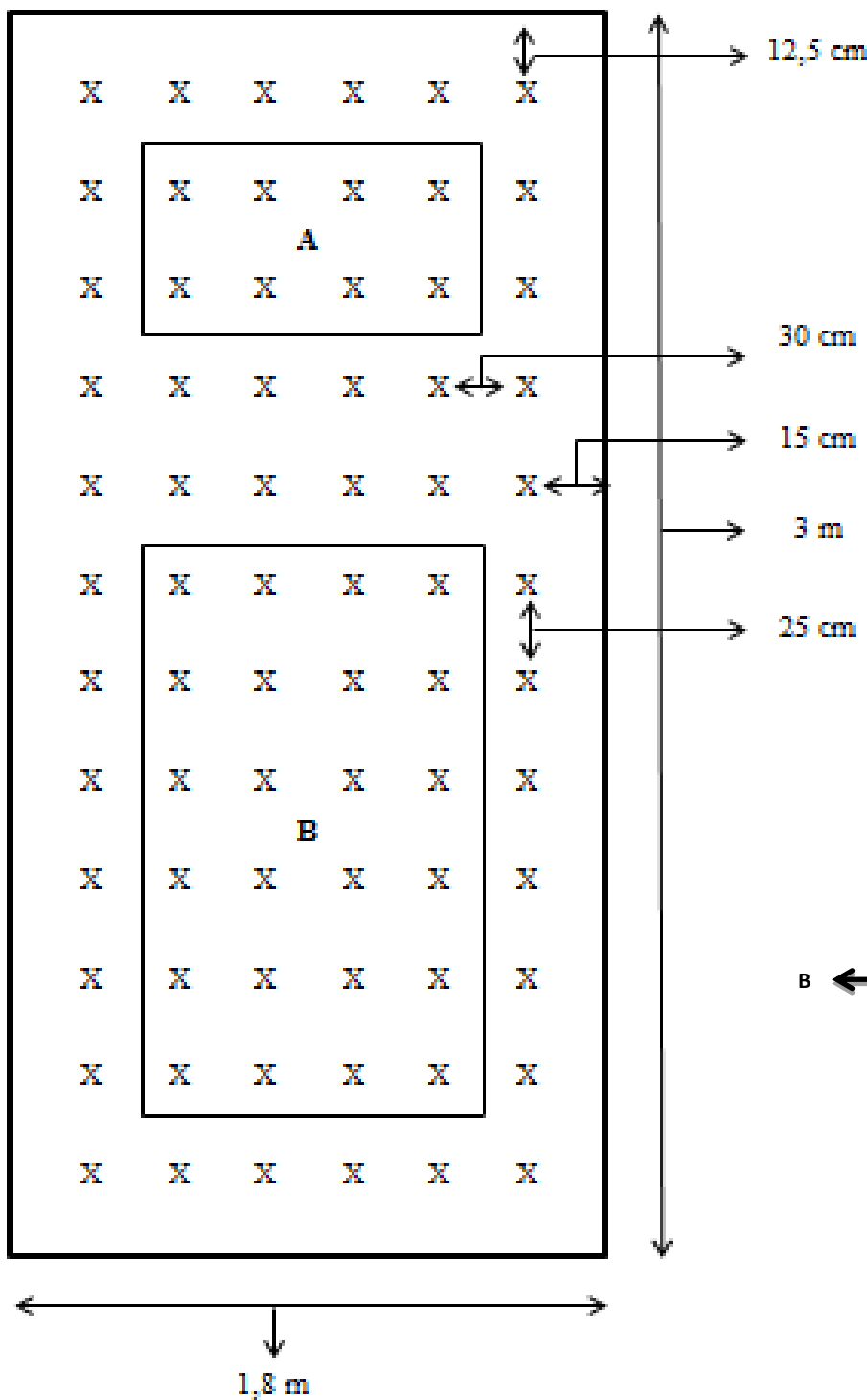


Lampiran 3. Denah Petak Percobaan Jarak Tanam 20 x 30



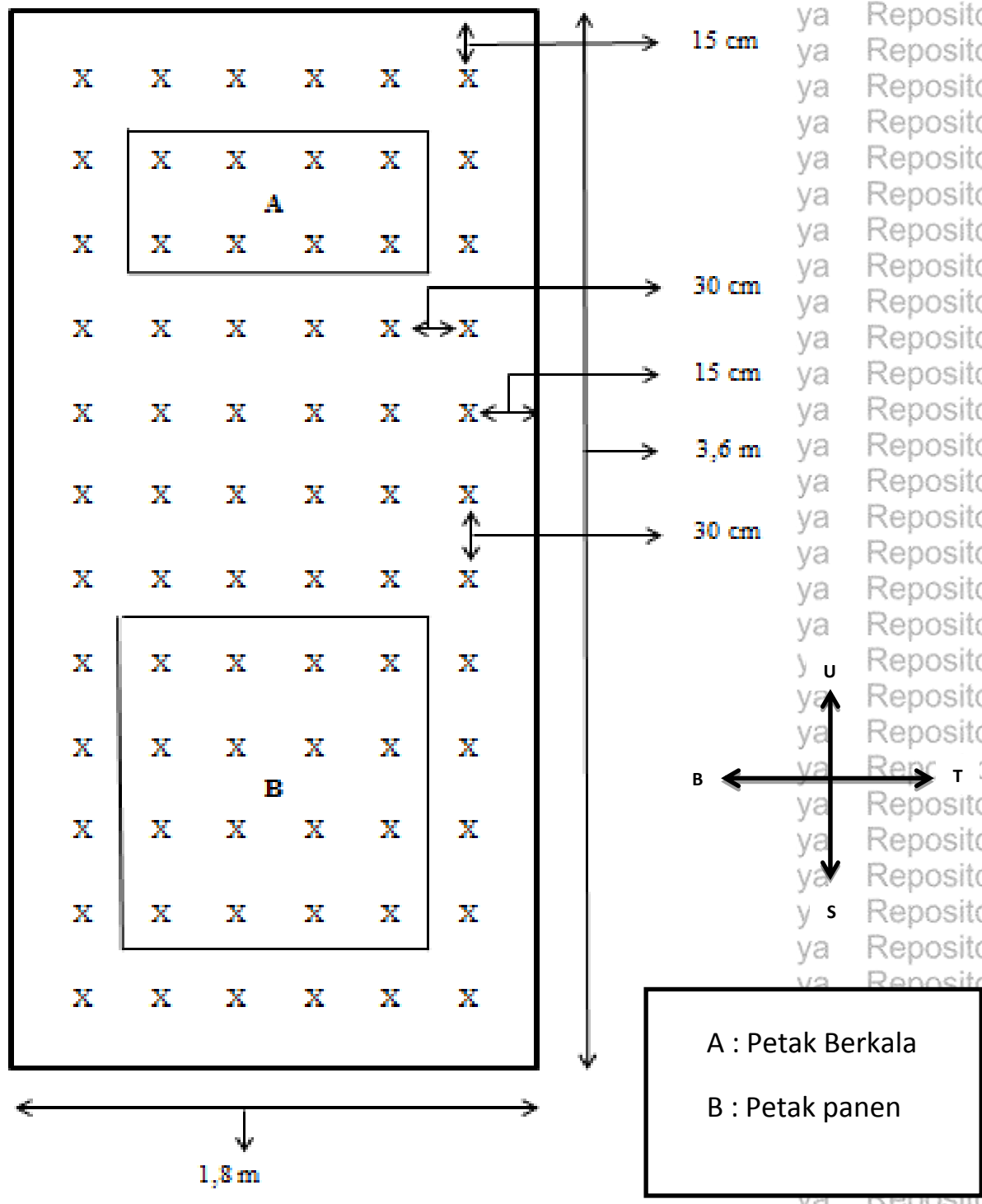


Lampiran 4. Denah Petak Percobaan Jarak Tanam 25 x 30





Lampiran 5. Denah Petak Percobaan Jarak Tanam 30 x 30





Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Pupuk SP-36 dan ZA setiap tanaman

Luas petak = 4,32 m² (20x30 cm) ; 5,4 m² (25x30 cm) ; 9 m² (30 x30 cm)

Dosis pupuk rekomendasi SP-36 = 180 kg/Ha

Dosis pupuk rekomendasi ZA = 180 kg/Ha

a. Kebutuhan pupuk SP-36 per lahan

Kebutuhan pupuk per lahan = $\frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 Ha}} \times \text{pupuk rekomendasi (Ha)}$

$$\text{JT}(20 \times 30 \text{ cm}) = \frac{1,8 \text{ m} \times 2,4 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 80 \text{ kg/Ha}$$

$$\text{JT}(25 \times 30 \text{ cm}) = \frac{1,8 \text{ m} \times 3 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 80 \text{ kg/Ha}$$

$$\text{JT}(30 \times 30 \text{ cm}) = \frac{1,8 \text{ m} \times 3,6 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 80 \text{ kg/Ha}$$

Kebutuhan per tanaman = $\frac{\text{kebutuhan per lahan}}{\text{jumlah tanaman}}$

$$\text{JT}(20 \times 30 \text{ cm}) = \frac{0,03456 \text{ kg}}{72}$$

$$= 0,00048 \text{ kg}$$

$$= 0,48 \text{ g/tanaman}$$

$$\text{JT}(25 \times 30 \text{ cm}) = \frac{0,0432 \text{ kg}}{72}$$

$$= 0,0006 \text{ kg}$$

$$= 0,6 \text{ g/tanaman}$$

$$\text{JT}(30 \times 30 \text{ cm}) = \frac{0,06184 \text{ kg}}{72}$$

$$= 0,00072 \text{ kg}$$

$$= 0,72 \text{ g/tanaman}$$

b. Kebutuhan pupuk ZA per lahan

Kebutuhan pupuk per lahan = $\frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 Ha}} \times \text{pupuk rekomendasi (Ha)}$

$$\text{JT}(20 \times 30 \text{ cm}) = \frac{1,8 \text{ m} \times 2,4 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 80 \text{ kg/Ha}$$

$$\text{JT}(25 \times 30 \text{ cm}) = \frac{1,8 \text{ m} \times 3 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 80 \text{ kg/Ha}$$

$$\text{JT}(30 \times 30 \text{ cm}) = \frac{1,8 \text{ m} \times 3,6 \text{ m}}{10000 \text{ m}^2} \times 80 \text{ kg/Ha}$$

Kebutuhan per tanaman = $\frac{\text{kebutuhan per lahan}}{\text{jumlah tanaman}}$

$$\text{JT}(20 \times 30 \text{ cm}) = \frac{0,03456 \text{ kg}}{72}$$



Lampiran 7. Hasil Analisis Jumlah Daun

Jumlah Daun 45 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 3,56 | 1,77 | 0,65 | | |
| Jarak tanam | 2 | 3,12 | 1,56 | 0,57 | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 20,34 | 10,17 | 3,77* | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P | 4 | 16,93 | 4,23 | 1,57 | 3,01 | 4,77 |
| Galat | 16 | 43,14 | 2,69 | | | |
| Total | 26 | 87,11 | 3,35 | | | |
| KK (%) | 11,39 | | | | | |

Keterangan: *)Nyata, **) Sangat nyata

Jumlah Daun 60 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|------|--------|-------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 0,57 | 0,28 | 0,05 | | |
| Jarak tanam | 2 | 3,74 | 1,87 | 0,38 | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 73,58 | 36,79 | 7,51** | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P | 4 | 10,56 | 2,64 | 0,53 | 3,01 | 4,77 |
| Galat | 16 | 78,37 | 4,89 | | | |
| Total | 26 | 166,82 | 6,41 | | | |
| KK (%) | 9,54 | | | | | |

Keterangan : *)Nyata, **) Sangat nyata

Jumlah Daun 75 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|------|--------|-------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 4,63 | 2,31 | 0,73 | | |
| Jarak tanam | 2 | 14,65 | 7,32 | 2,32 | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 140,43 | 70,21 | 22,23** | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P | 4 | 3,03 | 0,75 | 0,24 | 3,01 | 4,77 |
| Galat | 16 | 50,52 | 3,15 | | | |
| Total | 26 | 213,28 | 8,20 | | | |
| KK (%) | 7,13 | | | | | |

Keterangan : *)Nyata, **) Sangat nyata



Lampiran 8. Hasil Analisis Luas Daun

Jumlah Daun 45 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-----------|-----------|----------|------|------|--|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% | |
| Ulangan | 2 | 59471,03 | 29735,51 | 1,78 | | | |
| Jarak tanam | 2 | 11589,67 | 5794,83 | 0,34 | 3,63 | 6,23 | |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 249952,04 | 124976,02 | 7,5** | 3,63 | 6,23 | |
| Jt x P | 4 | 26747,72 | 6686,93 | 0,40 | 3,01 | 4,77 | |
| Galat | 16 | 266544,82 | 16659,05 | | | | |
| Total | 26 | 614305,29 | 23627,12 | | | | |
| KK (%) | 13,19 | | | | | | |

Keterangan: *)Nyata, **) Sangat nyata

Jumlah Daun 60 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------------|------------|----------|------|------|--|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% | |
| Ulangan | 2 | 367115,52 | 1183557,76 | 1,74 | | | |
| Jarak tanam | 2 | 98904,72 | 494552,86 | 0,46 | 3,63 | 6,23 | |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 1512350,37 | 756175,18 | 7,18** | 3,63 | 6,23 | |
| Jt x P | 4 | 1109576,91 | 277394,22 | 2,63 | 3,01 | 4,77 | |
| Galat | 16 | 1683530,54 | 105220,65 | | | | |
| Total | 26 | 47714979,08 | 183518,42 | | | | |
| KK (%) | 11,34 | | | | | | |

Keterangan : *)Nyata, **) Sangat nyata

Jumlah Daun 75 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | | |
|--------------------------|-------|------------|-----------|----------|------|------|--|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% | |
| Ulangan | 2 | 211582,40 | 105791,20 | 1,14 | | | |
| Jarak tanam | 2 | 742086,85 | 371043,42 | 4,02* | 3,63 | 6,23 | |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 1041714,81 | 520857,40 | 5,65* | 3,63 | 6,23 | |
| Jt x P | 4 | 216609,90 | 54152,47 | 0,58 | 3,01 | 4,77 | |
| Galat | 16 | 1473709,39 | 92106,83 | | | | |
| Total | 26 | 368703,38 | 141757,82 | | | | |
| KK (%) | 11,34 | | | | | | |

Keterangan : *)Nyata, **) Sangat nyata



Luas Daun 90 HST

Tabel ANOVA

| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
|--------------------------|-----|-------------|-------------|----------|------|------|
| Ulangan | 2 | 733087,08 | 366543,54 | 0,58 | | |
| Jarak tanam | 2 | 6373954,67 | 3186977,33 | 2,08* | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 26275918,94 | 13137959,47 | 20,96** | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P Galat | 4 | 2926339,88 | 731584,97 | 1,16 | 3,01 | 4,77 |
| Total | 16 | 10026224,57 | 626639,03 | | | |
| KK (%) | 26 | 46335525,15 | 1782135,58 | | | |

Keterangan: *)Nyata, **) Sangat nyata



Lampiran 9. Hasil Analisis Indeks Luas Daun

58

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-----|------|-------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 0,10 | 0,05 | 1,48 | | |
| Jarak tanam | 2 | 1,24 | 0,62 | 18,05** | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 0,46 | 0,23 | 6,75** | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P Galat | 4 | 0,05 | 0,014 | 0,40 | 3,01 | 4,77 |
| Total | 16 | 0,55 | 0,03 | | | |
| KK (%) | 26 | 2,42 | 0,09 | | | |

LAI 60 hst

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-----|-------|------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 0,59 | 0,29 | 1,62 | | |
| Jarak tanam | 2 | 9,92 | 2,96 | 27,25** | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 3,49 | 1,74 | 9,60** | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P Galat | 4 | 3,06 | 0,76 | 4,20* | 3,01 | 4,77 |
| Total | 16 | 2,91 | 0,18 | | | |
| KK (%) | 26 | 19,99 | 0,76 | | | |

LAI 75 hst

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-----|-------|------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 0,44 | 0,22 | 2,94 | | |
| Jarak tanam | 2 | 9,99 | 4,99 | 66,22** | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 3,04 | 1,52 | 20,16** | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P Galat | 4 | 0,94 | 0,23 | 3,13* | 3,01 | 4,77 |
| Total | 16 | 1,20 | 0,07 | | | |
| KK (%) | 26 | 15,64 | 0,60 | | | |

LAI 90 hst

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-----|-------|-------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 0,73 | 0,36 | 1,79 | | |
| Jarak tanam | 2 | 26,35 | 13,17 | 63,94** | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 31,19 | 15,59 | 75,69** | 3,63 | 6,23 |



| | | |
|------------|------|-------|
| Jt x P | 4 | 3,60 |
| Galat | 16 | 3,29 |
| Total | 26 | 65,18 |
| KK (%) | 6,21 | |
| LAI 45 hst | | |

| | | | |
|------|-------|------|------|
| 0,90 | 4,37* | 3,01 | 4,77 |
| 0,20 | | | |
| 2,50 | | | |

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



Lampiran 10. Hasil Analisis Berat Kering Tanaman

Berat Kering Tanaman Sebelum Pangkas 45 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-----|-------|------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 1,34 | 0,67 | 1,15 | | |
| Jarak tanam | 2 | 0,61 | 0,30 | 0,52 | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 0,11 | 0,05 | 0,10 | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P | 4 | 3,44 | 0,86 | 1,48 | 3,01 | 4,77 |
| Galat | 16 | 9,27 | 0,57 | | | |
| Total | 26 | 14,79 | 0,56 | | | |
| KK (%) | | 27,00 | | | | |

Keterangan: *)Nyata, **) Sangat nyata

Berat Kering Tanaman Sesudah Pangkas 60 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-----|--------|-------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 36,00 | 18,00 | 1,11 | | |
| Jarak tanam | 2 | 47,95 | 23,97 | 1,48 | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 10,24 | 5,12 | 0,31 | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P | 4 | 49,50 | 12,37 | 0,76 | 3,01 | 4,77 |
| Galat | 16 | 257,82 | 16,11 | | | |
| Total | 26 | 401,54 | 15,44 | | | |
| KK (%) | | 27,28 | | | | |

Keterangan : *)Nyata, **) Sangat nyata



Lampiran 11. Hasil Analisis Bobot per Umbi Tanaman

Bobot per Umbi Tanaman 120 HST

Tabel ANOVA

| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
|--------------------------|------|--------|-------|----------|------|------|
| Ulangan | 2 | 3,181 | 1,590 | 2,454 | | |
| Jarak tanam | 2 | 3,438 | 1,719 | 2,652 | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 6,480 | 3,240 | 4,999* | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P Galat | 4 | 13,414 | 3,353 | 5,174** | 3,01 | 4,77 |
| Total | 16 | 10,369 | 0,648 | | | |
| BNT | 26 | 36,885 | | | | |
| KK (%) | 1,39 | 2,63 | | | | |

Keterangan: *)Nyata, **) Sangat nyata



Lampiran 12. Hasil Analisis Diameter per Umbi Tanaman

Diameter per Umbi Tanaman 120 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-----|-------|-------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 0,427 | 0,213 | 1,039 | | |
| Jarak tanam | 2 | 0,880 | 0,440 | 2,139 | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 1,647 | 0,823 | 4,005* | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P Galat | 4 | 0,439 | 0,109 | 0,534 | 3,01 | 4,77 |
| Total | 16 | 3,289 | 0,205 | | | |
| KK (%) | 26 | 6,68 | 0,257 | | | |
| | | 3,78 | | | | |

Keterangan: *)Nyata, **) Sangat nyata



Lampiran 13. Hasil Analisis Bobot Total per Umbi Tanaman

Bobot Total per Umbi Tanaman 120 HST

| Tabel ANOVA | | | | | | |
|--------------------------|-----|----------|---------|----------|------|------|
| S.K | d.b | J.K | K.T | F hitung | 5% | 1% |
| Ulangan | 2 | 224,39 | 112,19 | 2,00 | | |
| Jarak tanam | 2 | 12981,55 | 6490,77 | 116,23** | 3,63 | 6,23 |
| Pemangkasan batang utama | 2 | 568,71 | 283,35 | 5,09* | 3,63 | 6,23 |
| Jt x P Galat | 4 | 1115,58 | 278,89 | 4,99** | 3,01 | 4,77 |
| Total | 16 | 893,47 | 55,84 | | | |
| KK (%) | 26 | 15783,72 | 607,06 | | | |
| | | 5,36 | | | | |

Keterangan: *)Nyata, **) Sangat nyata

Lampiran 14. Hasil Rekapitulasi Analisis Biaya Budidaya Tanaman Bengkuang

| No. | Deskripsi | Satuan | P75J20 | P75J255 | P75J300 | P50J20 | P50J255 | P50J300 | P505J20 | P505J255 | P505J300 |
|-----|------------------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1. | Peralatan | | | | | | | | | | |
| | Cangkul | set | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Gunting | Set | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Cangkul Mini | Set | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Gancu | Set | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Meteran | Set | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 2. | Tenaga Kerja | | | | | | | | | | |
| | Pembuat Bedengan | Hok | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Pengairan | Hok | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Tanam | Hok | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | Pemupukan | Hok | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | Penyiangan | Hok | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| | Pengendalian Opt | Hok | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Perawatan | Hok | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| | Panen | Hok | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Pasca Panen | Hok | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 3. | Bahan | | | | | | | | | | |
| | Benih Bengkuang | Kg | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| | Za | Kg | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| | SP256 | Kg | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| | Kcl | Kg | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| | Petroganik | Kg | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| | Kapur Barus | Sak | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Pengairan | Hari | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 6. | Total Output | kg | 161 | 166,49 | 109,19 | 160,85 | 142,55 | 100,50 | 145,36 | 152,64 | 115,30 |

LANJUTAN.

| No. | Deskripsi | Satuan | P75J20 | P75J255 | P75J300 | P50J20 | P50J255 | P50J300 | P505J20 | P505J255 | P505J300 |
|-----|------------------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Biaya | (Rp/sat) | | | | | | | | | |
| | Sewa Lahan | | 2.000.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 |
| | Total | | 2.000.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 |
| 1. | Peralatan | | | | | | | | | | |
| | Cangkul | | 55.000 | 330.000 | 330.000 | 330.000 | 330.000 | 330.000 | 330.000 | 330.000 | 330.000 |
| | Gunting | | 5.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |
| | Cangkul Mini | | 29.000 | 174.000 | 174.000 | 174.000 | 174.000 | 174.000 | 174.000 | 174.000 | 174.000 |
| | Gancu | | 35.000 | 210.000 | 210.000 | 210.000 | 210.000 | 210.000 | 210.000 | 210.000 | 210.000 |
| | Meteran | | 15.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 |
| 2. | Tenaga Kerja | | | | | | | | | | |
| | Pembuat Bedengan | | 45.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 |
| | Pengairan | | 20.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 |
| | Tanam | | 45.000 | 540.000 | 540.000 | 540.000 | 540.000 | 540.000 | 540.000 | 540.000 | 540.000 |
| | Pemupukan | | 45.000 | 225.000 | 225.000 | 225.000 | 225.000 | 225.000 | 225.000 | 225.000 | 225.000 |
| | Penyiangan | | 35.000 | 630.000 | 630.000 | 630.000 | 630.000 | 630.000 | 630.000 | 630.000 | 630.000 |
| | Pengendalian Opt | | 30.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 |
| | Perawatan | | 45.000 | 2.520.000 | 2.520.000 | 2.520.000 | 2.520.000 | 2.520.000 | 2.520.000 | 2.520.000 | 2.520.000 |
| | Panen | | 50.000 | 500.000 | 500.000 | 500.000 | 500.000 | 500.000 | 500.000 | 500.000 | 500.000 |
| | Pasca Panen | | 30.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 |
| 3. | Bahan | | | | | | | | | | |
| | Benih Bengkuang | | 120.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.000.000 |
| | Za | | 3.000 | 240.000 | 240.000 | 240.000 | 240.000 | 240.000 | 240.000 | 240.000 | 240.000 |
| | SP256 | | 5.000 | 400.000 | 400.000 | 400.000 | 400.000 | 400.000 | 400.000 | 400.000 | 400.000 |
| | Kcl | | 1.500 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 |
| | Petroganik | | 40000 | 240.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 | 120.000 |



| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya |
| Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya |
| Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya |
| Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya |
| Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya | Repository Universitas Brawijaya |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Kapur Barus | 45.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 | 450.000 |
| Pengairan | 30.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 | 60.000 |
| 6. Biaya Lain-lain | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 | 200.000 |
| 7. Total Biaya | | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 | 24.179.000 |
| 8. Total output | 1500 | 241.500.00 | 249.735.00 | 163.785.000 | 241.275.00 | 213.825.00 | 150.750.00 | 218.040.00 | 228.960.00 | 172.950.00 | 0 | 0 |
| 9. R/C Ratio | | 9,9 | 10,3 | 6,8 | 9,9 | 8,8 | 6,23 | 9,0 | 9,4 | 7,2 | | |



Lampiran 15. Dokumentasi Kegiatan Penelitian dan Hasil



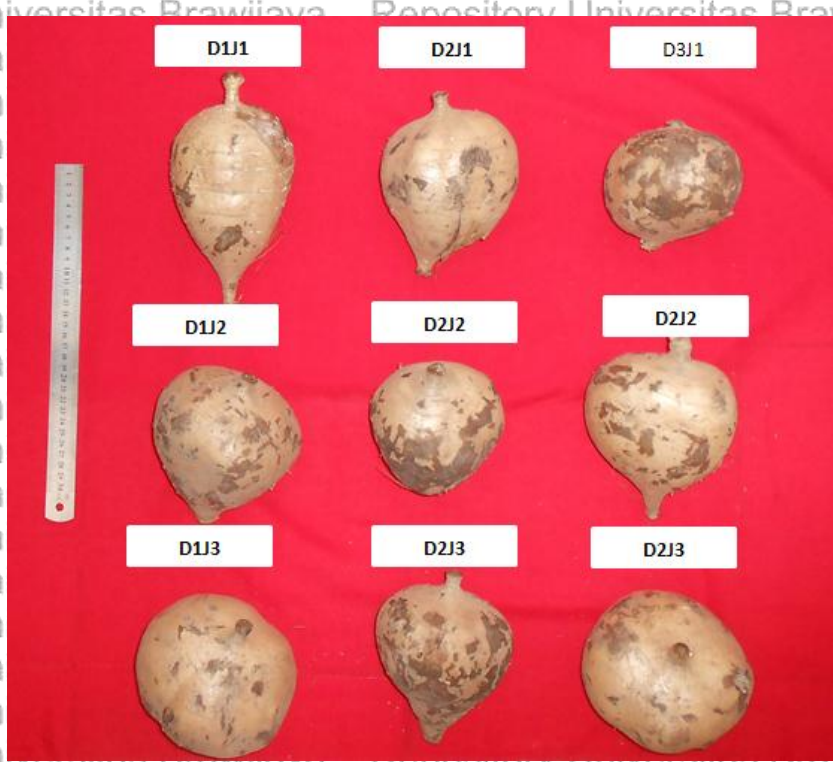
(a)



(b)

Gambar 6. (a) Lahan Penelitian 0 hst (b) Lahan Penelitian 75 hst

Lampiran 16. Hasil Panen Tanaman Bengkuang



Gambar 7. Hasil Panen Per Umbi

