
RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT TANAM BENIH JAGUNG ERGONOMIS DENGAN TUAS PENGUNGKIT DAN MEKANIK PEMBUAT LUBANG UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS TANAM

Rindra Yusianto

Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang 50131

E-mail : rindrayusianto@yahoo.com

Abstrak

Alat tanam benih atau biji yang dipergunakan petani terutama pada saat menanam benih jagung saat ini masih sangat sederhana yaitu menggunakan tongkat tanam dimana satu kali aktivitas tanam hanya 1 benih jagung saja yang tertanam. Bahkan masih banyak pula petani yang menanam benih jagung secara tradisional, yaitu dengan menggunakan galah dan alat tanam seadanya. Sehingga untuk menanam benih jagung diperlukan waktu yang lama tergantung dari luasan ladang yang akan ditanami. Pembuatan dan pengembangan alat tanam merupakan salah satu kegiatan untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi sehingga dapat menekan penggunaan waktu. Penelitian ini bertujuan merancang bangun sebuah alat tanam benih jagung yang ergonomis dengan tuas pengungkit pada pegangan yang menghasilkan daya tarik dan dorong yang lebih besar untuk mengangkat dan menekan 4 buah pipa besi penumbuk berbentuk peluru dan mekanik pembuat lubang yang dikendalikan oleh tuas. Rancang bangun alat tanam benih memperhitungkan data-data antropometri agar dalam proses tanam tingkat kenyamanan petani lebih diperhatikan. Dari penelitian ini, dihasilkan prototipe alat tanam benih jagung yang ergonomis dan efektif yang memiliki perbedaan mencolok dibandingkan dengan alat tanam benih yang sudah ada, yaitu pada keberadaan sepasang tuas pengungkit pada pangkal pegangan yang mirip pegangan rem pada sepeda yang mampu meningkatkan kapasitas tanam. Kemampuan alat adalah menanam 4 buah biji jagung secara simultan dengan kapasitas kotak penampung benih berisi 500 biji jagung dalam sekali tanam. Dimana kemampuan mekanik pembuat lubang mampu membuat ke dalam lubang tanam antara 3,5 cm dan tiap lubang diisi 1 butir benih jagung.

Kata kunci : *alat tanam, jagung, ergonomis, tuas pengungkit, kapasitas tanam*

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia jagung merupakan komoditi tanaman pangan penting, namun tingkat produksi belum optimal. Untuk pertumbuhan diperlukan curah hujan ideal sekitar 85-200 mm/bulan dan harus merata. Pada fase pembungaan dan pengisian biji perlu mendapatkan cukup air. Sebaiknya ditanam awal musim hujan atau menjelang musim kemarau. Membutuhkan sinar matahari, tanaman yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat dan memberikan hasil biji yang tidak optimal. Suhu optimum antara 23^oC - 30^oC. Jagung tidak memerlukan persyaratan tanah khusus, namun tanah yang gembur, subur dan kaya humus akan berproduksi optimal. pH tanah antara 5,6-7,5. Aerasi dan ketersediaan air baik, kemiringan tanah kurang dari 8 %. Daerah dengan tingkat kemiringan lebih dari 8 %, sebaiknya dilakukan pembentukan teras dahulu. Ketinggian antara 1000-1800 m dpl dengan ketinggian optimum antara 50-600 m dpl (Wijaya, 2011).

Alat tanam benih atau biji yang dipergunakan petani terutama pada saat menanam benih jagung saat ini masih sangat sederhana yaitu menggunakan tongkat tanam dimana satu kali aktivitas tanam hanya 1 benih jagung saja yang tertanam. Bahkan masih banyak pula petani yang menanam benih jagung secara tradisional, yaitu dengan menggunakan galah dan alat tanam seadanya. Sehingga untuk menanam benih jagung diperlukan waktu yang lama tergantung dari luasan ladang yang akan ditanami (Kurniawan, 2008). Salah satu indikator keberhasilan dalam rancang bangun alat tanam benih adalah kombinasi antara satu atau beberapa petani dengan sebuah alat dimana satu dengan lainnya akan saling berinteraksi untuk menghasilkan keluaran-keluaran yang efektif sesuai dengan keinginan (Setyaningrum, 2008). Dan parameter utama yang sangat menentukan terhadap efektivitas alat tersebut adalah faktor ergonomi (Nurmianto, 1996). Secara umum, sistem kerja tanam benih terdiri dari 3 (tiga) komponen utama, yaitu (1) Alat Utama (*main machine*); (2) Tombol Penekan; (3) Katup. Prinsip kerja dari sistem alat tanam benih adalah

sebagai berikut; *Main machine* yang berupa tongkat pipa besi berisi sejumlah benih jagung di dalamnya melubangi tanah dengan kedalaman tertentu dengan ujungnya yang runcing. Dengan menekan tombol penekan pada pangkal *main machine* maka katup penutup yang kurang lebih 5 cm berada di atas ujung yang runcing akan membuka secara otomatis. Dengan tekanan pada tombol penekan, maka pegas dengan pipa yang lebih kecil yang berada di dalam pipa utama pada *main machine* akan mendorong sebuah benih jagung. Benih jagung ini akan mengalir melalui pipa besi kemudian jatuh pada lubang tanah tersebut.

Oleh sebab itu, di dalam penelitian ini, dirancang bangun sebuah alat penanam benih jagung yang sekali aktivitas tanam mampu menanam 4 benih jagung sekaligus yang sejajar dengan jarak yang sama. Sehingga petani tidak perlu membuat garis yang simetris terlebih dahulu. Pada pegangan alat tanam, dibuat tuas yang mampu melakukan aktivitas melubangi tanah, kemudian memasukkan benih jagung ke dalam lubang tersebut dan menutupnya kembali dengan mempertimbangkan faktor ergonomis. Secara detail dalam penelitian ini dibahas rancang bangun pengembangan produk alat tanam benih yang ergonomis dengan menggunakan pendekatan ergonomi dimana rancangan alat tanam benih di desain berdasarkan permasalahan pengguna alat tanam benih khususnya petani dengan mempertimbangkan hal-hal : (1) Sekali tanam 4 benih jagung sekaligus; (2) Rancangan atas dasar antropometri; (3) Desain disesuaikan dengan persepsi petani; (4) Menggunakan material besi yang awet; (5) Mendapatkan hasil kerja yang efektif; (6) Mengurangi kelelahan akibat kerja.

Rancang bangun alat tanam benih memperhitungkan data-data antropometri agar dalam proses tanam tingkat kenyamanan petani lebih diperhatikan. Tahapan-tahapan perancangannya adalah (1) Pengambilan data ukuran tubuh pengguna alat tanam benih; (2) Menghitung data antropometri yang akan di terapkan pada alat tanam benih jagung yang ergonomis; (3) Merancang alat tanam benih jagung yang ergonomis; (4) Merakit kerangka alat tanam benih jagung yang ergonomis dengan hasil hitungan antropometri.

2. METODE

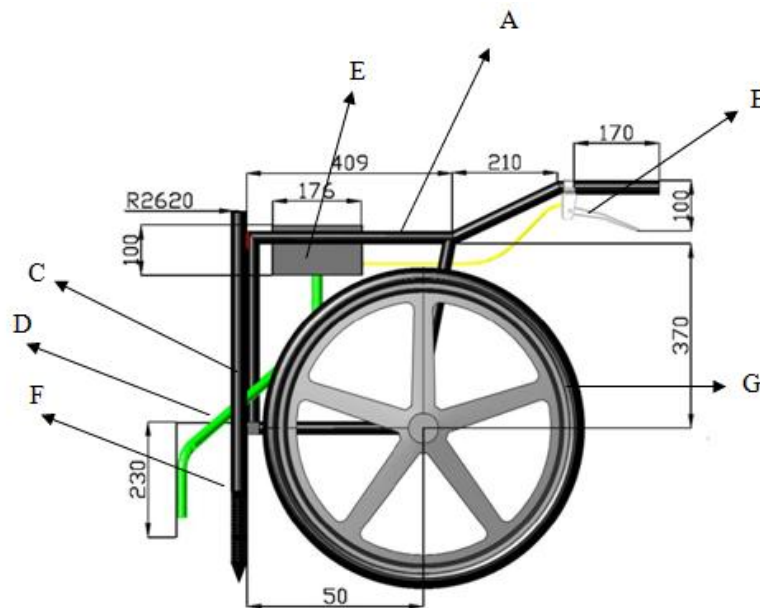
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni dengan melakukan rekayasa dan pengembangan alat tanam benih jagung yang ergonomis dengan tuas pengungkit dan mekanik pembuat lubang yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas tanam. Data yang dibutuhkan adalah data antropometri yang meliputi (1) panjang bentangan tangan dari ujung kanan sampai kiri; (2) Diameter genggam tangan; (3) Panjang tangan; dan (4) Tinggi siku ke tanah, data petani atau pengguna alat tanam benih, data respon alat tanam benih yang sudah ada dan potensi pengembangan produk. Dalam penelitian ini dilakukan uji keseragaman data, uji kecukupan data, uji kenormalan data, perhitungan persentil.

Prototipe di rancang bangun dengan memperhatikan kapasitas tanam secara simultan, kedalaman lubang tanam dan jarak tanam antar benih. Prototipe hasil rancang bangun dilakukan pengujian dengan *pre test* dan *post test*. Hasil ujicoba kemudian dievaluasi, sehingga pada akhirnya diharapkan dihasilkan sebuah prototipe alat tanam benih jagung yang ergonomis, efektif dan mudah dalam penggunaannya serta mampu meningkatkan kapasitas tanam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian didapatkan hasil perhitungan ergonomis sebagai berikut : (1) Jangkauan tangan ke samping, jarak bentang dari ujung tangan kanan sampai ujung tangan kiri 1218,4 mm; (2) Diameter genggam tangan 39,71 mm; (3) Panjang tangan 150,195 mm; (4) Tinggi siku ke tanah 886,265 mm. Sebagaimana telah dikemukakan pada latar belakang bahwa salah satu indikator keberhasilan dalam rancang bangun alat tanam benih adalah kombinasi antara satu atau beberapa petani dengan sebuah alat dimana satu dengan lainnya akan saling berinteraksi untuk menghasilkan keluaran-keluaran yang efektif sesuai dengan keinginan. Dimana secara umum, sistem kerja tanam benih jagung yang saat ini ada terdiri dari 3 (tiga) komponen utama, yaitu (1) Alat Utama (*main machine*); (2) Tombol Penekan; (3) Katup. Berdasarkan hasil penelitian, ada 3 (tiga) hal yang sebenarnya bisa lebih dioptimalkan dari sistem alat tanam benih jagung yang tradisional, yaitu (1) jumlah benih jagung yang keluar dari katup; (2) kapasitas penampung benih; (3) penutup tanah yang terotomasi. Jika dilihat dari sisi studi gerak dan waktu, maka ada 2 gerakan yang sebenarnya bisa dijadikan 1 (satu) gerakan saja dalam 1 (satu) kali aktivitas, yaitu (1)

menekan tombol tekan; dan (2) menutup lubang dengan tanah. Gambar 1 menunjukkan alat tanam benih jagung tampak samping.



Gambar 1. Alat Tanam Benih Tampak Samping

Kerangka utama alat tanam benih (A) di buat sesuai dengan dimensi antropometri tubuh petani berdasarkan sampel penelitian sehingga dalam penggunaan di harapkan lebih nyaman dan ergonomis. Bahan yang di gunakan yaitu pipa besi. Pada pangkal pegangan kerangka utama (A) dibuat Tuas Pengungkit (B) dari besi yang dilapisi spons dengan tebal 1,5 mm dengan dimensi panjang 110 mm dan diameter 27 mm. Tuas ini berfungsi untuk mengangkat dan menekan mekanik Pipa Besi Penumbuk (C) yang menyerupai peluru dengan uliran dan di ujungnya dibuat runcing untuk melubangi tanah serta membuka Tempat Benih (*box*) (E) yang terbuat dari besi plat dengan tebal 1 mm dan memiliki kapasitas 500 benih jagung. Apabila Tempat Benih (E) membuka maka benih jagung pada Pipa Benih (D) akan mengalir keluar menuju ujung pipa dan pada akhirnya jatuh pada lubang tanah. Untuk menutup tanah digunakan Plat Penutup Tanah (F) yang terbuat dari plat dengan tebal 2 mm lebar 20 mm yang akan menutup lubang secara otomatis ketika Roda (G) digerakkan mundur. Mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan suatu alat tanam benih tampang samping sesuai dengan invensi ini. Tuas pengungkit seperti invensi yang diusulkan adalah mengkondisikan mekanik pipa besi penumbuk berulir dengan ujung runcing yang mirip peluru (C) bisa mengangkat dan menekan ke bawah serta kotak tempat benih (E) dengan katup pada bagian bawahnya mampu membuka dan menutup. Pengkondisian yang dimaksudkan adalah dengan memasang tuas pengungkit (B) yang terbuat dari besi dengan dilapisi spons berbentuk seperti pegangan rem pada sepeda secara berpasangan pada pegangan kanan dan kiri dari rangka utama (A). Penambahan sepasang tuas pengungkit (B) berbentuk seperti pegangan rem ini bertujuan untuk memberikan daya angkat dan dorong yang lebih besar terhadap pipa besi penumbuk (C) dan membuka tutup katup pada kotak penampung benih (E) untuk kemudian mengarahkan aliran benih jagung menuju pipa benih (D) yang melintasi bagian/daerah rangka utama (A) tersebut, agar lebih seragam (*uniform*) dan memiliki percepatan (*akselerasi*) yang lebih besar. Dengan kedua kondisi tersebut, maka aliran benih jagung pada pipa benih (D) menjadi lebih baik dan lebih cepat, apabila dibandingkan dengan hanya melakukan penekanan melalui pegas dengan pipa kecil di dalamnya.

Prototipe dirancang bangun dengan tuas pengungkit pada pegangan yang menghasilkan daya tarik dan dorong yang lebih besar untuk mengangkat dan menekan mekanik yang terdiri dari 4 (empat) buah pipa besi penumbuk berbentuk peluru dengan ujung ulir dengan ketinggian ulir tertentu, ulir dimaksudkan untuk memberikan daya bongkar yang lebih besar. Pada ujung ulirnya dibuat runcing yang berfungsi untuk melubangi tanah. Tuas pengungkit mampu membuka katup penutup pada *box* dengan kapasitas tertentu setidaknya berisi 500 benih jagung pada *main machine*

kemudian menutup katup kembali. Tuas pengungkit dapat menghasilkan daya dorong yang lebih maksimal untuk mengalirkan benih jagung ke dalam 4 (empat) buah pipa sekaligus. Ujung pipa secara otomatis menutup lubang dengan gesekan pada tanah; pada *main machine* dipasang 2 (dua) buah roda dengan tinggi seimbang dengan panjang pipa besi, dimaksudkan untuk mempermudah pergerakan. Penelitian ini memiliki perbedaan yang sangat mencolok dibandingkan dengan alat tanam benih yang ada di pasaran atau yang dikenal oleh masyarakat luas. Yaitu pada keberadaan sepasang tuas pengungkit pada pangkal pegangan yang mirip dengan pegangan rem pada sepeda. Pipa besi dengan ujung runcing untuk menambah daya dorong dalam melubangi tanah dan dikombinasikan dengan ulir untuk menambah daya bongkar pada tanah.



Gambar 2. Komponen Alat Tanam Benih

Berdasarkan gambar 2, kemampuan alat menaman 4 buah biji jagung secara simultan dengan kapasitas kotak penampung benih berisi 500 biji jagung dalam sekali tanam. Dimana kemampuan mekanik pembuat lubang mampu membuat kedalaman lubang tanam antara 3,5 cm dan tiap lubang diisi 1 butir benih jagung. Sejalan dengan Pribadi (2007) yang menyatakan bahwa pengaruh pengaturan pola tanam terhadap jagung menunjukkan dengan jarak tanam yang makin rapat produktivitas jagung yang diperoleh per satuan m^2 makin meningkat. Sehingga alat tanam dirancang mampu membuat jarak tanam 20x50 cm.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dihasilkan prototipe alat tanam benih jagung yang ergonomis dan efektif yang memiliki perbedaan mencolok dibandingkan dengan alat tanam benih yang sudah ada, yaitu pada keberadaan sepasang tuas pengungkit pada pangkal pegangan yang mirip pegangan rem pada sepeda yang mampu meningkatkan kapasitas tanam. Prototipe dirancang bangun dengan tuas pengungkit pada pegangan yang menghasilkan daya tarik dan dorong yang lebih besar untuk mengangkat dan menekan mekanik yang terdiri dari 4 (empat) buah pipa besi penumbuk berbentuk peluru dengan ujung ulir dengan ketinggian ulir tertentu, ulir dimaksudkan untuk memberikan daya bongkar yang lebih besar. Pada ujung ulirnya dibuat runcing yang berfungsi untuk melubangi tanah. Tuas pengungkit mampu membuka katup penutup pada *box* dengan kapasitas tertentu setidaknya berisi 500 benih jagung pada *main machine* kemudian menutup katup kembali. Tuas pengungkit dapat menghasilkan daya dorong yang lebih maksimal untuk mengalirkan benih jagung ke dalam 4 (empat) buah pipa sekaligus. Ujung pipa secara otomatis menutup lubang dengan gesekan pada tanah; pada *main machine* dipasang 2 (dua) buah roda dengan tinggi seimbang dengan panjang pipa besi, dimaksudkan untuk mempermudah pergerakan.

Kemampuan alat adalah menaman 4 buah biji jagung secara simultan dengan kapasitas kotak penampung benih berisi 500 biji jagung dalam sekali tanam. Dimana kemampuan mekanik pembuat lubang mampu membuat ke dalaman lubang tanam antara 3,5 cm dan tiap lubang diisi 1 butir benih jagung dengan jarak tanam 20x50 cm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, Taufiq Agus. 2008. Alat Tanam Biji Jagung, Semarang, Fakultas Teknik UDINUS.
- Nurmianto, Eko. 1996. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, Surabaya, PT. Guna Widya.
- Pribadi, Ekwasita Rini. 2007. Kajian Kelayakan Usaha Tani Pola Tanam Sambiloto dengan Jagung. *Jurnal Littri*. Vol 13. No. 3 September. pp : 98-105.
- Setyaningrum, Ratih. 2008. Modul Praktikum Analisa dan Perancangan Kerja, Semarang, Fakultas Teknik UDINUS.
- Wijaya, Yunius Girry. 2011. Pembuatan Alat Tanam Benih Jagung (zea mays) Otomatis Berbasis Mikrokontroler. Scientific Repository. Institut Pertanian Bogor.