

PENGARUH PENGGUNAAN FREKUENSI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH JAGUNG (*Zea maysssp Mays*) DAN KACANG HIJAU (*Vigna radiate*)

Rahmaniah¹, Nurjannah², Muh. Said L³

*) Dosen Pada Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar

E-mail : nia.physics08.uin@gmail.com

***Abstract** : The research was conducted to determine the influence of usage frequency sound waves to grow seed corn and green beans. The method used in this study that the samples are given three types of treatment with the sound source given to this type of audiosonic frequency, ultrasonic and natural conditions. The results showed that the samples give growth response (height parameter of the plant, leaf width, leaf number and leaf length) are good as the samples treated with ultrasonic frequency of administration.*

***Keywords**: Frequency, ultrasound, audiosonik, growth, corn, green beans*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gelombang adalah gejala dari perambatan usikan (gangguan) di dalam suatu medium. Pada peristiwa rambatan tersebut tidak disertai dengan perpindahan tempat yang permanen dari materi–materi medium. Rambatan dari usikan (gangguan) itu merupakan rambatan energi. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi turut mendorong terciptanya alat pengirim dan penerima informasi yang mempunyai cara kerja dengan mengirim atau menerima gelombang.

Tanpa disadari setiap makhluk hidup di bumi ini hidup dalam lautan gelombang. Sinar matahari, sinar kosmis yang setiap saat menghujani bumi, suara bising di jalan, sampai gelombang radio dari seluruh pemancar di seluruh dunia, berkelebatan tak henti–hentinya di sekitar makhluk hidup di bumi ini. Sayangnya hanya sedikit gelombang yang dapat terlihat oleh mata manusia secara langsung, seperti gelombang laut, gelombang diam pada senar gitar.

Secara umum gelombang dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian yaitu gelombang Elektromagnetik dan gelombang mekanik. Yang termasuk gelombang

elektromagnetik di antaranya: gelombang cahaya, gelombang radio, gelombang TV, gelombang radar, sinar infra merah, sinar ultraviolet, sinar X dan sinar gamma. Sedangkan yang termasuk gelombang mekanik adalah gelombang bunyi, gelombang pada tali, gelombang permukaan air dan lain sebagainya. Salah satu pemanfaatan gelombang dalam kehidupan sehari-hari dapat digunakan dalam bidang pertanian yaitu pemanfaatan gelombang bunyi tersebut dalam proses pertumbuhan benih biji jagung dan benih biji kacang hijau. Dijelaskan dalam surah al-Baqarah: 168 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُواتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ
عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٦٨﴾

Terjemahnya:

“Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu.”

Terkait dengan hal tersebut, dalam tafsir Ibnu Katsir dijelaskan bahwa setelah Allah swt. menjelaskan bahwasanya Dia sendiri yang menciptakan, Dia pula yang menjelaskan bahwa Dia Maha Pemberi Rizki bagi seluruh makhluk-Nya. Dalam hal memberi nikmat, Dia menyebutkan bahwa Dia telah membolehkan manusia untuk memakan segala yang ada di muka bumi, yaitu makanan yang halal, baik, dan bermanfaat bagi dirinya serta tidak membahayakan bagi tubuh dan akal pikirannya. Dan Dia juga melarang mereka untuk mengikuti langkah jalan syaitan, dalam tindakan-tindakannya yang menyesatkan para pengikutnya, seperti mengharamkan *buhirah*, *saibah*, *washilah*, dan lain-lainnya yang ditanamkan syaitan kepada mereka pada masa jahiliyyah. Sehingga penulis beranggapan bahwa maksud dari ayat tersebut adalah makan atau ambillah sesuatu yang bermanfaat lagi baik bagimu dan kehidupanmu yang telah diciptakan oleh Allah swt., salah satunya adalah tanaman jagung dan kacang hijau tersebut yang memiliki kandungan yang sangat amat dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti kalori, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor serta vitamin yang terdapat didalamnya. Dan tidak diizinkan manusia untuk memakan atau mengambil sesuatu yang tidak baik untuknya karena Allah swt. tidak menyukai langkah-langkah syaitan. Sesungguhnya syafaat yang tidak diterima oleh Allah adalah syafaat bagi orang-orang kafir.

Namun, upaya peningkatan produksi tanaman masih menghadapi berbagai masalah sehingga produksi jagung yang mempunyai sifat fisiologis dan anatomis yang menguntungkan dalam kaitannya dengan hasil, yaitu aktifitas fotosintesis

pada keadaan normal relative ringgi, fotorespirasi yang sangat rendah, transpirasi rendah serta efisiensi dalam penggunaan air yang dalam negeri belum mampu mencukupi kebutuhan nasional. Kacang hijau (*Vignaradiata*) yang pengembangannya saat ini menempati urutan ketiga setelah kedelai dan kacang tanah dengan permintaan dari tahun ketahun semakin meningkat melebihi jumlah produksi nasional sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut pemerintah harus mengimpor kacang hijau hingga sebesar 20 ribu ton per tahun, untuk itu produksi kacang hijau harus terus ditingkatkan.

Tanaman kacang hijau sudah lama dikenal dan ditanam masyarakat tani Indonesia. Asal usul tanaman kacang hijau diduga dari kawasan India. Nikolai Icanovich Vavilov, seorang ahli botani Siviet, menyebutkan bahwa India merupakan daerah asal sejumlah suku (*family*) Leguminosae. Salah satu bukti yang mendukung pendapat Vavilov adalah ditemukannya plasma nutfah kacang hijau jenis *Phaseolus mango* di India atau disebut kacang hijau India. Kacang hijau yang disebut juga *mung bean*, *green gram*, atau *golden gram* merupakan tanaman leguminoceae peringkat ketiga yang dikembangkan di Indonesia. Tanaman ini mempunyai potensi pasar yang cukup menjanjikan karena masih dapat dikembangkan lebih lanjut. Bentuk komoditasnya sebagai biji merupakan salah satu keuntungan yang bisa disimpan dengan mudah dan tahan lama.

Hampir semua Negara di dunia membutuhkan kacang hijau untuk berbagai macam keperluan. Yang dibutuhkan sekarang tinggal kejelian para petani produsen kacang hijau dalam memanfaatkan peluang tersebut.

Menurut badan statistika Nasional Kabupaten Takalar, produksi jagung pada Tahun 2012 sebanyak 27.425 ton pipilan kering meningkat dibanding tahun 2011 yaitu 106,60 persen, yaitu produksi sebesar 13,274 ton. Luas panen jagung pada tahun 2012 ini mengalami peningkatan. Luas panen mengalami peningkatan sekitar 51,16 persen yaitu dari 2.586 Ha tahun 2011 menjadi 3.909 Ha. Begitu pula pada produksi per hektarnya mengalami kenaikan dari 51,33 Ku/Ha pada tahun 2011 menjadi 70,16 Ku/Ha tahun 2012 atau naik sekitar 36,68 persen. Sedangkan untuk produksi kacang hijau pada tahun 2008-2012 produksinya mencapai 4.755 Ku/Ha, 1.668 Ku/Ha, 494,17 Ku/Ha, 1.350,90 K/Ha, dan 1.923,10 Ku/Ha.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian dalam upaya peningkatan hasil panen petani. Hal tersebut dapat dilihat pada penelitian oleh Doe Mahdin, dkk. tentang “*Pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (vigna radiate, L.) melalui pemberian pupuk organik hayati*” yang menjelaskan tentang pengaruh pupuk organik hayati dan perlakuan pupuk organik hayati yang terbaik pada

pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik hayati pada pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau berpengaruh nyata pada umur 14 HST, 28 HST, 42 HST, dan 56 HST untuk semua parameter tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, jumlah polong, berat 1000 butir, dan berat biji perhektar. Perlakuan pupuk petrobio terbaik yang berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau terdapat pada dosis pupuk 240 kg/ha.

Kacang hijau mempunyai nilai gizi yang cukup baik, mengandung vitamin B1 cukup tinggi dan vitamin A. kacang hijau yang sudah menjadi kacangbahu kaya kandungan vitamin E (tokoferol) yang penting bagi antioksidan, dalam mencegah penuaan dini, dan anti sterilitas. Kandungan protein kacang hijau mencapai 24%, dengan kandungan asam amino esensial seperti isoleusina, leusina, lisina, dan lain lain. Begitu pula kandungan kandungan yang dimiliki oleh jagung yang sangat baik untuk tubuh.

Pemberian pupuk tersebut telah menjadi hal yang lumrah bagi para petani oleh karena itu penulis menganggap perlunya teknik atau cara baru dalam proses penanaman dan pertumbuhan tanaman kacang hijau maupun jagung yang menjadi komoditas utama dari Kabupaten Takalar. Salah satu cara yang menurut penulis cocok adalah penggunaan gelombang bunyi atau suara yang tidak pernah lepas dari kehidupan masyarakat. Seperti dijelaskan pada penelitian oleh Suwardi, pada jurnalnya yang berjudul "*Kajian pengaruh penggunaan frekuensi gelombang bunyi terhadap pertumbuhan kacangbahu Kedelai*". Penelitian ini mengkaji penggunaan gelombang bunyi dengan berbagai frekuensi pada proses perkecambahan kedelai agar diperoleh pertumbuhan yang optimal karena melalui rambatan energi gelombang bunyi yang berpengaruh pada pembukaan stomata dan aktifitas enzim yang diharapkan proses perkecambahan kedelai menjadi optimal.

Aplikasi gelombang bunyi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sebenarnya telah lama dilakukan. Sighn pada tahun 1960 telah mengamati pengaruh aplikasi gelombang bunyi dalam bentuk music pada tanaman padi di Madras dan teluk Bengal, yang ternyata mampu meningkatkan hasil panen 25-60 % lebih banyak dari rata-rata hasil panen biasa di wilayah itu.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka dalam penelitian ini dimaksudkan untuk dapat membuat benih jagung dan benih kacang hijau menjadi lebih cepat dalam pertumbuhannya untuk dapat mengefisienkan waktu dan biaya dalam penggarapan sebelum masa panen dengan menggunakan gelombang bunyi. Harapannya dalam penelitian ini agar dapat meminimalisir waktu digunakan dan

biaya yang dikeluarkan oleh petani dalam proses penanaman benihnyahingga mencapai masa panen.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis berminat untuk membuat penelitian dengan rumusan masalah adalah bagaimana pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap pertumbuhan benih jagung dan kacang hijau?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk dapat mengetahui pengaruh frekuensi gelombang bunyi terhadap pertumbuhan benih jagung dan kacang hijau.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Alat

Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Buzzer 3000 Hz dan rangkainya 1 buah digunakan sebagai sumber frekuensi audiosonik.
- b. Sumber bunyi ultrasonik dengan frekuensi 25.000 Hz
- c. Meteran 3 buah digunakan sebagai alat ukur parameter.
- d. Neraca 1 buah sebagai timbangan massa pupuk yang digunakan.

2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Jagung (*Zea mays ssp. mays*) jenis hibrida.
- b. Kacang hijau (*Vigna radiate*)
- c. Pupuk jenis urea.
- d. Tanah gembur.
- e. Air

B. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Tahap penanaman dimulai dengan mencuci sampel dengan menggunakan air mengalir.
2. Merendam biji jagung dan kacang hijau selama 6 jam yang dimaksudkan agar pada saat proses pertumbuhan benih tidak membutuhkan waktu yang lama

- untuk tumbuh kemudian memulai menanam benih pada media tanam yang telah disiapkan berupa tanah yang telah digemburkan dan diairi sebelumnya.
3. Proses penanaman dilakukan dengan cara mentugal tanah yang telah digemburkan sedalam 3 cm kemudian menempatkan sebanyak 1 sampai 2 biji benih dan menutup kembali dengan tanah serta mengairinya kembali dengan menggunakan 1 liter air.
 4. Frekuensi bunyi mulai diberikan pada setiap sampel yang diberikan frekuensi gelombang bunyi sedangkan untuk sampel yang tidak diberikan perlakuan di tempatkan pada lokasi yang berbeda.
 5. Pemupukan dilakukan pada hari ke 11 setelah penanaman dengan jarak 8 sentimeter ke kanan dan 8 cm ke kiri.
 6. Mengairi benih sebanyak 1 liter air perhari setiap harinya. Setiap perkembangan pada pertumbuhan dilihat, diukur dan dicatat pada tabel pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi Terhadap Pertumbuhan Benih Jagung

Penelitian ini dilakukan di Kec. Galesong Selatan, Kab. Takalar, Sulawesi Selatan. Penelitian difokuskan pada tanaman yang berasal dari daerah tersebut, tanaman yang digunakan adalah Jagung jenis Hibrida dan Kacang hijau. Masing-masing biji sampel yang digunakan memiliki kondisi yang tidak terdapat gigitan ulat pada setiap bagiannya yang dimaksudkan agar biji yang nantinya ditanam akan mengalami pertumbuhan yang bagus pula. Penanaman sampel dilakukan pada tanah gembur dan tidak tergenang air tetapi merupakan areal yang memiliki persediaan air yang cukup (sumber: budidaya jagung hibrida oleh PT. Multi sarana Indotani).

Perlakuan yang diberikan untuk masing-masing sampel setelah penanaman pada media tanam berupa tanah yang telah digemburkan terdiri dari 3 jenis perlakuan yang berbeda yaitu pemberian frekuensi gelombang bunyi yang terdiri dari alat yang memiliki keluaran bunyi yang dikategorikan sebagai frekuensi audiosonik dan frekuensi ultrasonik.

Alat yang digunakan sebagai penghasil gelombang bunyi tersebut digunakan Buzzer dengan frekuensi 3000 Hz sebagai sumber frekuensi audiosonik. Sedangkan untuk alat yang digunakan sebagai penghasil frekuensi ultrasonik yaitu dengan menggunakan alat pengusir tikus yang menghasilkan frekuensi sebesar 25.000 Hz. Parameter yang terukur pada penelitian ini adalah tinggi batang (cm), panjang daun (cm), lebar daun (cm), dan jumlah daun (lembar). Pengukuran masing-masing parameter tersebut dilakukan

setiap hari setelah 7 hari masa tanam karena pada masa tersebut pertumbuhan masing-masing sampel untuk setiap perlakuan telah mengalami perbedaan pertambahan setiap parameter terukur. Pengukuran tersebut dilakukan selama 20 hari setelah masa tanam.

Penanaman semua jenis sampel dilakukan secara manual. Menurut PT. Multi sarana Indotani, cara penanaman dilakukan pada saat kondisi tanah lembab, setelah hujan atau setelah dialiri, penanaman secara tugal dilakukan sedalam ± 3 cm dan memasukkan 1-2 biji ke lubang lalu ditutup dengan tanah atau pupuk organik.

Untuk parameter tinggi batang (cm), panjang daun (cm) dan lebar daun (cm) diukur dengan menggunakan meteran sedangkan untuk parameter jumlah daun (lembar) ditentukan dengan cara menghitung jumlah daun yang telah muncul pada setiap tanaman tanpa mempertimbangkan lebar dan panjangnya. Pemberian perlakuan untuk masing-masing sampel mulai diberikan setelah setiap biji atau sampel tersebut ditanam setelah masa perendaman selama 6 jam yang dimaksudkan untuk meminimalisir waktu yang dibutuhkan benih untuk tumbuh.

Untuk permasalahan pengaruh frekuensi gelombang bunyi yang diberikan pada sampel dengan pemberian frekuensi audiosonik dan ultrasonik. Pada keadaan pertama yaitu untuk benih jagung yang diberikan perlakuan menggunakan alat buzzer yang menghasilkan frekuensi audiosonik, sumber suara ditempatkan 15 cm diatas tanah karena alat yang digunakan menggunakan aliran listrik sebagai sumber tegangannya dimaksudkan agar pada saat penyiraman dilakukan, sumber suara yang digunakan tidak mengalami gangguan.

Untuk frekuensi ultrasonik, digunakan sumber suara yang berupa alat pengusir tikus yang posisi penempatan sumber suara dengan benih berada di tengah antara sampel jagung dan kacang hijau tersebut ditanam yaitu dengan jarak 12 cm dari setiap sampel, sumber tegangan yang diberikan pada alat tersebut dengan menggunakan baterai. Selanjutnya untuk pengairannya, digunakan 1 liter air perhari untuk setiap perlakuan baik itu perlakuan dengan menggunakan frekuensi audiosonik, frekuensi ultrasonik maupun tanpa menggunakan perlakuan.

Pengairan merupakan faktor penting dalam budi daya tanaman jagung. Kekurangan air berpengaruh pada produktivitas tanaman. Kelebihan air (lahan tergenang dalam jangka waktu lama) juga menyebabkan tanaman jagung mati. Beberapa faktor lain yang dapat berpengaruh pada proses pertumbuhan jagung adalah apabila lahan yang digunakan memiliki jaringan irigasi dan persediaan air yang cukup maka harus dilakukan pengairan setiap 10 hari sekali dengan cara mengalirkan pada larikan dan secepatnya dibuang dan dipastikan tidak ada yang menggenang. Apabila lahan yang digunakan merupakan lahan tanpa irigasi atau lahan darat yang tidak mempunyai persediaan air (sungai, danau, rawa-rawa, dan lain-lain) maka pengairan bisa dilakukan dengan sistem irigasi sumur atau disiram

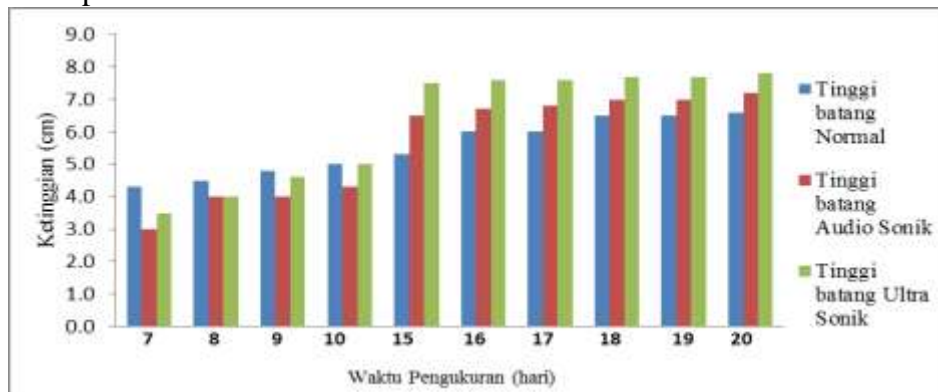
secara manual serta membuat sumur-sumur gali atau bor di dekat lahan dan alirkan airnya dengan menggunakan pompa.

Benih yang ditanam mulai tumbuh pada hari ke 4 setelah penanaman dilakukan. Pada hari ke 7, untuk tanaman jagung untuk masing-masing perlakuan tinggi batangnya belum terlalu menunjukkan perbedaan yang signifikan tetapi melihat pertambahan untuk masing masing perlakuan, pemberian frekuensi ultrasonik memiliki pertambahan ketinggiannya lebih banyak dibandingkan perlakuan yang lain. Untuk benih kacang hijau, ketinggian batang tanaman tanpa perlakuan jauh dibawah ketinggian batang dengan pemberian frekuensi gelombang bunyi, perbedaan pertumbuhan antara benih tanpa perlakuan dengan frekuensi ultrasonik hampir 2 kali lipat perbedaan pertumbuhannya. Sedangkan panjang daun ultrasonik juga relatif memiliki pertambahan panjang yang lebih bagus dibandingkan dengan panjang daun dari perlakuan yang lain baik yang menggunakan audiosonik maupun tanpa menggunakan perlakuan untuk masing-masing benih begitu pula untuk lebar daunnya.

Untuk hari ke 8 sampai hari ke 10, pertumbuhan masing-masing parameter untuk setiap benih setiap perlakuan, pemberian frekuensi ultrasonik pertumbuhannya jauh lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Proses pemupukan dilakukan pada hari ke 11 setelah penanaman dengan menggunakan 150 gram pada setiap sampel. Hal ini dilakukan karena pada hari ke 11 adalah masa dimana benih siap untuk diberikan perlakuan berupa pemberian pupuk. Pemupukan secara manual dilakukan dengan membuat lubang di samping tanaman dengan jarak 8 cm kemudian pupuk dimasukkan kedalam lubang dan ditutup dengan tanah (sumber: budidaya jagung hibrida oleh PT. Multi sarana Indotani). Kemudian pada hari ke 20 setelah penanaman, baik itu pada sampel benih jagung maupun pada benih kacang hijau, perbedaan pertumbuhan pada setiap perlakuan untuk setiap parameter telah terlihat jelas pengaruh dari pemberian frekuensi gelombang bunyi tersebut. Perlakuan dengan menggunakan frekuensi ultrasonik jauh lebih baik pertumbuhannya dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

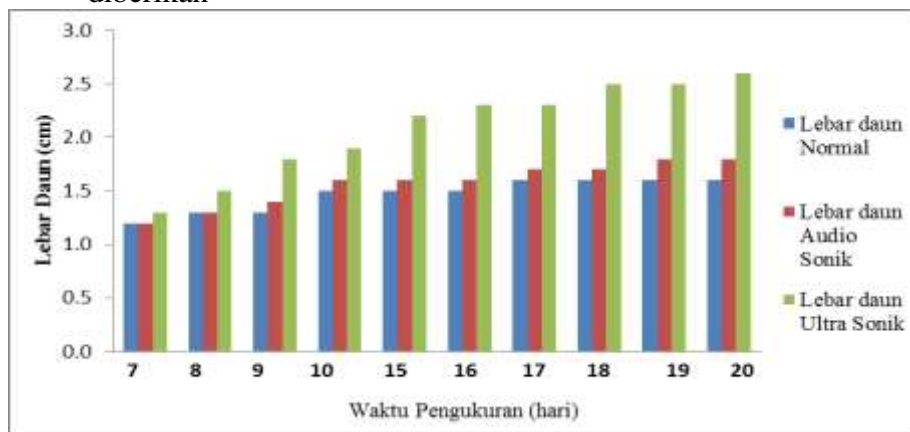
Pemberian perlakuan pada setiap benih memiliki perbedaan respon. Pada benih jagung, perlakuan yang diberikan membuat perbedaan pertumbuhan yang baik terutama pada parameter panjang daun. Perbedaan pertumbuhan masing-masing parameter terukur untuk semua perlakuan dapat dilihat pada berikut ini:

Grafik 1. Hubungan ketinggian batang pada benih jagung dari berbagai jenis perlakuan



Pada grafik 1. dapat dilihat ketinggian benih jagung dengan menggunakan frekuensi gelombang bunyi audiosonik, Ultrasonik, dan tanpa menggunakan perlakuan (alami). Pertumbuhan pada hari ke 7 hingga hari ke 10 belum menunjukkan perbedaan pertumbuhan yang signifikan. Perbedaan pertumbuhan ketinggian batang pada setiap perlakuan dapat dilihat jelas pada hari ke 15 hingga pada hari ke terakhir pengukuran yaitu pada hari ke 20 setelah masa tanam, dimana pada hari tersebut ketinggian batang dari benih jagung pada frekuensi ultrasonik menunjukkan pertumbuhan yang sangat baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Sehingga pada parameter ini dapat dilihat respon yang baik terjadi pada sampel yang diberi perlakuan dengan pemberian frekuensi ultrasonik.

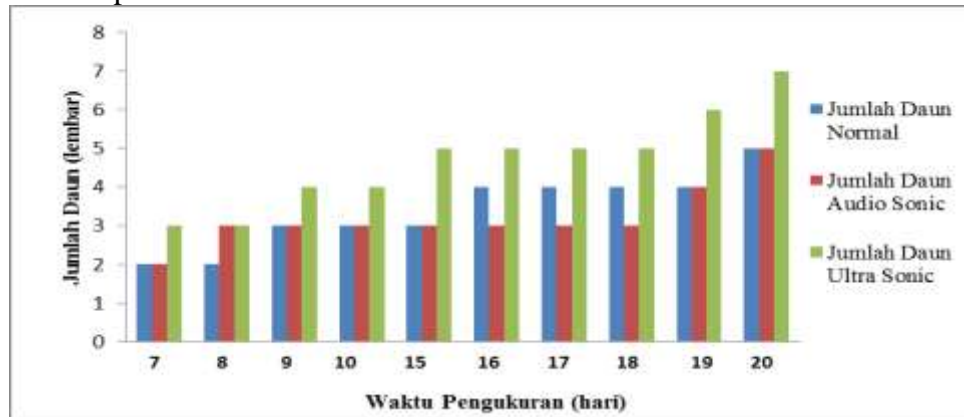
Grafik 2. Hubungan Lebar daun pada benih jagung dari berbagai perlakuan yang diberikan



Pada grafik 2 menunjukkan perbedaan lebar daun (cm) jagung dengan menggunakan frekuensi gelombang bunyi audiosonik, ultrasonik, dan sebagai pembandingan dapat dilihat pula lebar daun jagung yang tidak diberikan tambahan pemberian frekuensi gelombang bunyi. Dari grafik 2 telah terlihat perbedaan pertumbuhan pada lebar daun untuk masing-masing perlakuan. Pemberian

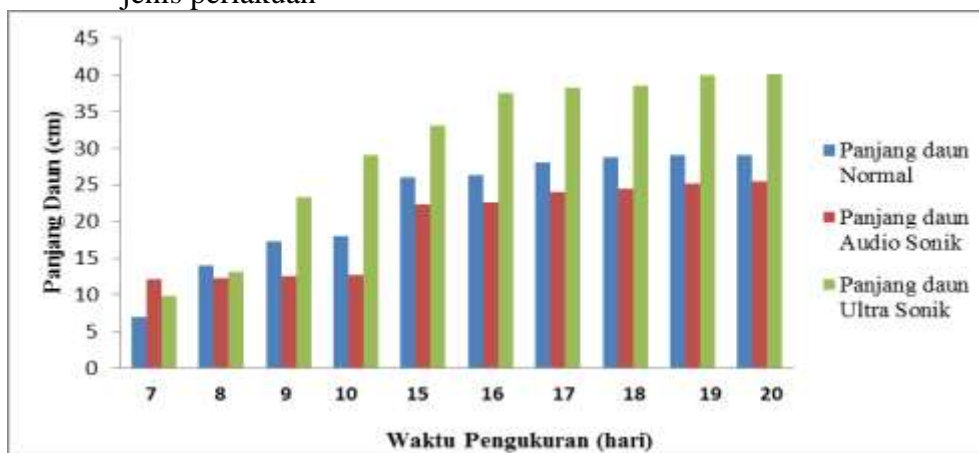
perlakuan pada frekuensi iultrasonik merupakan perlakuan yang memberikan respon yang baik disetiap harinya sehingga penambahan lebar daun pada frekuensi tersebut dapat dikatakan sebagai mengalami pertumbuhan yang baik khususnya pada penambahan lebar daun.

Grafik 3. Hubungan Jumlah daun pada benih jagung dengan berbagai jenis perlakuan



Pada grafik 3. yaitu grafik yang menunjukkan jumlah daun jagung (lembar) baik itu dengan menggunakan perlakuan berupa pemberian frekuensi audiosonik, ultrasonik, maupun jumlah daun tanpa pemberian frekuensi. Pada grafik tersebut dapat dilihat jumlah daun pada setiap perlakuan tidak terlalu banyak memiliki perbedaan meskipun ada perbedaan antar semua perlakuan. Pemberian frekuensi ultrasonik merupakan perlakuan yang memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan pemberian frekuensi yang lain. Sehingga pemberian frekuensi tersebut merupakan perlakuan yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Grafik 4. Hubungan panjang daun dari benih jagung dengan dengan berbagai jenis perlakuan



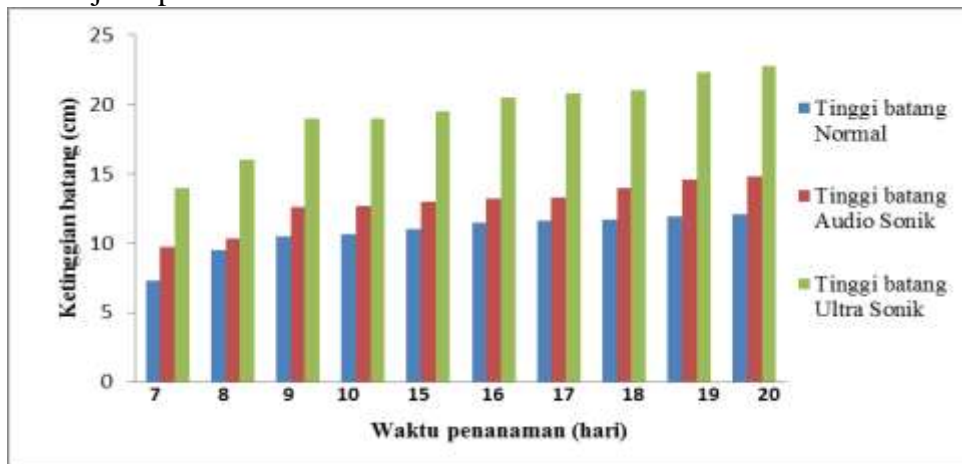
Pada grafik 4 menunjukkan perbedaan panjang daun jagung untuk semua perlakuan yang diberikan berupa pemberian frekuensi audiosonik, ultrasonik serta pertumbuhan daun jagung tanpa pemberian perlakuan pemberian frekuensi. Dapat dilihat perbedaan pertumbuhan setiap harinya yang menunjukkan perbedaan respon yang diberikan oleh daun jagung tersebut. Pada awal pengukuran yaitu pada hari ke 7 hingga hari ke 8 pengukuran, perbedaan panjang daun untuk semua perlakuan belum memiliki perbedaan yang terlalu terlihat jelas. Perbedaan pertumbuhan signifikan dapat dilihat pada hari ke 9 yang menunjukkan penambahan panjang daun yang sangat besar terjadi pada pemberian frekuensi ultrasonik. Begitu pula pada hari ke 10 sampai hari terakhir pengukuran yang menunjukkan perbedaan penambahan panjang daun yang sangat bagus yang ditunjukkan oleh jagung yang diberikan perlakuan penambahan frekuensi gelombang bunyi berupa pemberian frekuensi ultrasonik. Sehingga dari pengukuran parameter tersebut merupakan parameter yang paling baik merespon pemberian perlakuan yang diberikan padanya.

Berdasarkan grafik 1, 2, 3 dan 4 menunjukkan perbedaan masing-masing pertumbuhan dari semua perlakuan yang diberikan baik itu dengan pemberian frekuensi audiosonik, ultrasonik, maupun benih jagung yang tanpa pemberian gelombang bunyi (alami). Sehingga dari semua parameter terukur tersebut yang merupakan tolak ukur baik atau tidaknya pertumbuhan dari jagung yang ditanam tersebut.

B. Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau

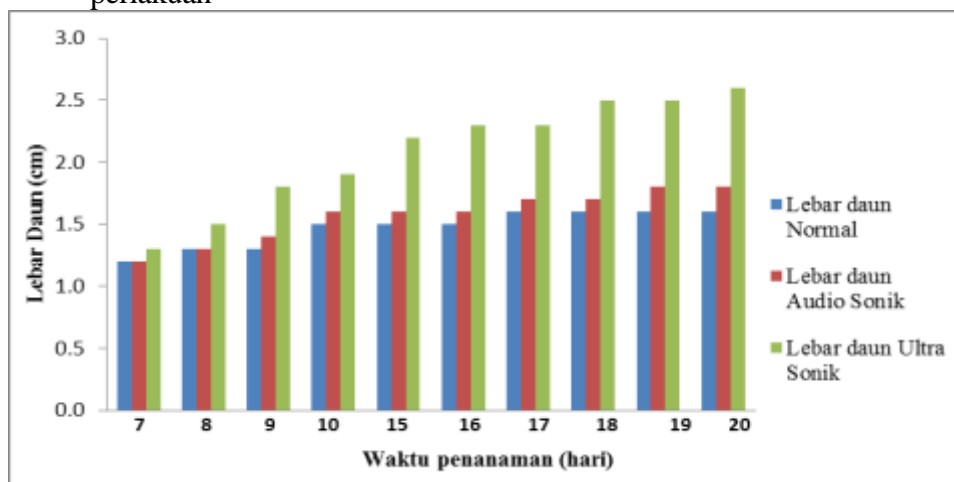
Untuk benih yang kedua yaitu benih kacang hijau, pengukuran setiap parameter terukur dilakukan pada hari ke 7 setelah penanaman. Pertumbuhan pada benih tersebut untuk parameter lebar daun (cm), jumlah daun (lembar) dan panjang daun (cm) tidak terjadi perbedaan pertumbuhan yang cukup banyak, parameter yang sangat signifikan perbedaan pertumbuhannya adalah pada ketinggian batang (cm). Ketinggian batang masing masing benih setiap perlakuan memiliki perbedaan pertumbuhan yang sangat besar sehingga berdasarkan hal tersebut maka dapat dilihat pengaruh dari pemberian frekuensi gelombang bunyi, frekuensi apa yang memiliki pengaruh yang sangat bagus direspon oleh benih kacang hijau. Perbedaan pertumbuhan semua parameter dapat terlihat jelas pada hari ke 9 setelah penanaman. Masing-masing nilai dari parameter terukur tersebut dapat dilihat pada grafik dibawah.

Grafik 5. Hubungan Ketinggian batang dari benih Kacang Hijau dengan berbagai jenis perlakuan



Pada grafik 5 yang menunjukkan ketinggian benih kacang hijau dengan beberapa perlakuan diantaranya pemberian frekuensi audiosonik, ultrasonik dan benih kacang hijau yang tanpa pemberian frekuensi. Dari grafik tersebut dapat dilihat parameter ukur ketinggian batang pada hari ke 7 hingga hari ke 20. Pertambahan ketinggian batang mulai terlihat jelas pengaruh dari pemberian perlakuan pada hari pertama pengukuran yaitu pada hari ke 7 setelah masa tanam. Pertambahan ketinggian tersebut terus terjadi hingga hari terakhir pengukuran. Sehingga dari hal tersebut dapat dilihat respon yang baik yang diberikan oleh benih kacang hijau dengan pemberian perlakuan dengan penambahan frekuensi ultrasonik.

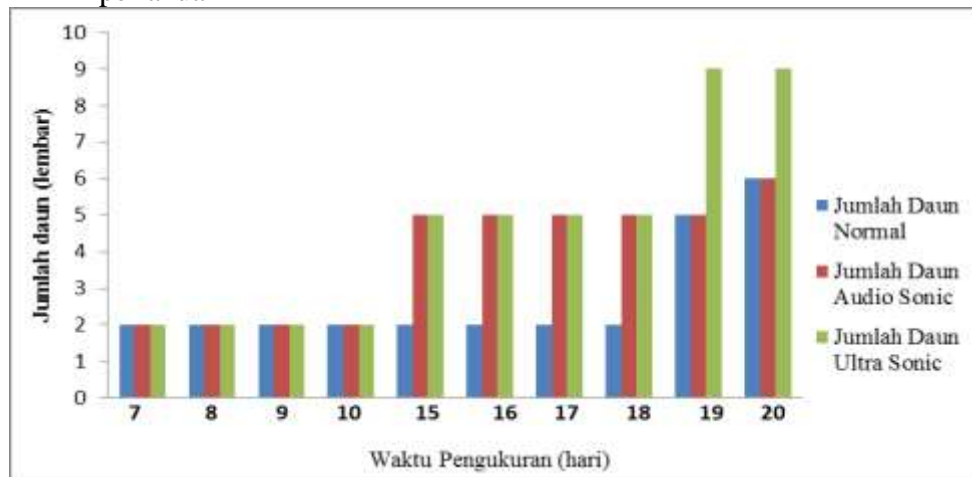
Grafik 6. Hubungan Lebar daun (cm) dari benih Kacang Hijau dengan berbagai jenis perlakuan



Grafik 6 di atas menunjukkan perbedaan lebar daun (cm) kacang hijau dengan berbagai perlakuan. Dapat dilihat bahwa lebar daun dengan pemberian frekuensi ultrasonik adalah jenis frekuensi yang direspon paling baik oleh daun

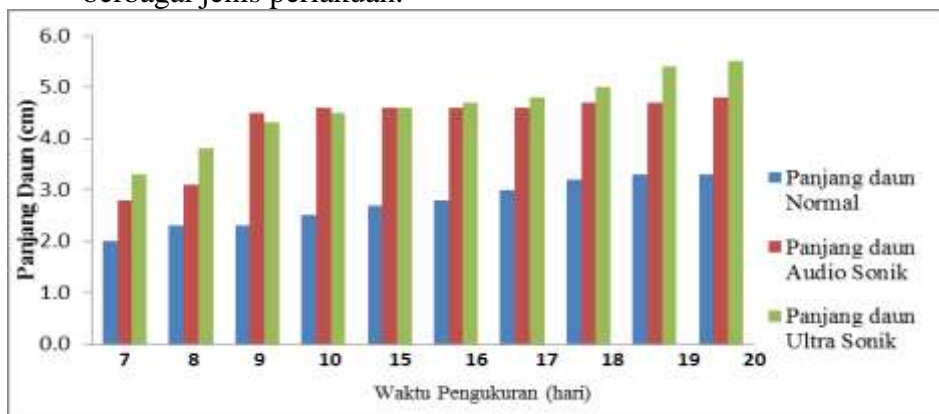
tersebut. Dengan perbedaan ukuran antara pemberian frekuensi audiosonik dengan lebar daun alami tidak terlalu jauh perbedaan antar keduanya meskipun pemberian audiosonik agak lebih lebar dibandingkan dengan daun benih kacang hijau yang tanpa pemberian gelombang bunyi.

Grafik.7. Hubungan Jumlah daundari benih Kacang Hijau dengan berbagai jenis perlakuan



Pada grafik 7 menunjukkan jumlah daun benih kacang hijau dengan berbagai perlakuan. Jumlah daun hari ke 7 hingga hari ke 10 setelah penanaman dilakukan menunjukkan kesamaan. Pada hari ke 15 dapat dilihat pertambahan lembar daun pada pemberian frekuensi audiosonik dengan frekuensi ultrasonik keadaan tersebut sama hingga pada hari ke 18 setelah masa tanam. Selanjutnya pada hari ke 19 jumlah daun untuk pemberian frekuensi ultrasonik memiliki pertambahan jumlah daun. Sehingga dari keadaan tersebut dapat dilihat bahwa pemberian frekuensi ultrasonik dapat membantu dalam proses pertambahan jumlah daun pada benih kacang hijau.

Grafik 8. Hubungan Panjang daundari benih Kacang Hijau dengan menggunakan berbagai jenis perlakuan.



Pada grafik 8 dapat dilihat penambahan panjang benih kacang hijau dengan berbagai perlakuan. Grafik 8 tersebut menunjukkan bahwa pemberian frekuensi ultrasonik memberikan pengaruh yang baik untuk daun pada benih kacang hijau yang ditanam. Pertambahan panjangnya terus meningkat dari hari pertama pengukuran yaitu hari ke 7 hingga pada hari ke 20 penanaman. Sehingga dari hal tersebut dapat dilihat bahwa frekuensi ultrasonik dapat direspon dengan baik oleh benih kacang hijau dibandingkan dengan pemberian perlakuan yang lain baik itu dengan pemberian frekuensi audiosonik dengan kacang hijau yang tidak diberikan tambahan pemberian frekuensi.

Salah satu penentu cepat tidaknya pertumbuhan tanaman dapat dilihat dari bagaimana proses dan kelancaran pembukaan *stomata* dan *aktifitas enzim* serta *aktifitas hormon Auksin* pada tumbuhan. Semakin bagus pembukaan stomata dan aktifitas enzim serta aktifitas hormon Auksin maka semakin cepat pula pertumbuhan pada tanaman tersebut. Karena stomata dan enzim tersebut bekerja sesuai dengan bagaimana perlakuan yang diberikan padanya sehingga berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat dilihat bahwa frekuensi yang diberikan pada masing masing benih direspon oleh stomata dan enzim.

Meskipun semua frekuensi yang diberikan pada benih direspon oleh stomata dan enzim, terdapat frekuensi yang direspon dengan baik oleh benih. Serta Auksin berperan penting dalam pertumbuhan tumbuhan <https://id.wikipedia.org/wiki/Tumbuhan>. Fungsi dari hormon <https://id.wikipedia.org/wiki/Hormon> auksin ini adalah membantu dalam proses mempercepat pertumbuhan, baik itu pertumbuhan akar <https://id.wikipedia.org/wiki/Akar> maupun pertumbuhan batang, mempercepat perkecambahan <https://id.wikipedia.org/wiki/Perkecambahan>, membantu dalam proses pembelahan sel <https://id.wikipedia.org/wiki/Sel>, mempercepat pemasakan buah, jumlah biji dalam buah.

Pemberian frekuensi ultrasonic merupakan jenis perlakuan yang diberikan respon yang sangat baik sehingga pertumbuhan dari benih pada setiap parameternya menunjukkan pertumbuhan yang bagus pula karena frekuensi yang tinggi dari gelombang ultrasonik mempunyai daya tembus yang sangat kuat (sumber: Rekonstruksi sinyal frekuensi ultrasonik). Gelombang ini dapat merambat pada medium padat, cair dan gas. Relaktivitas dari gelombang ultrasonik ini dipermukaan cairan hampir sama dengan permukaan padat, tapi pada tekstil (batang tumbuhan) dan busa, maka jenis gelombang ini akan diserap.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa frekuensi ultrasonik dianggap sebagai frekuensi yang paling baik digunakan pada benih jagung dan kacang hijau karena dapat membantu dalam

proses pembukaan *stomata* dan *aktifitas enzim* pada tumbuhan tersebut. Pemberian frekuensi ultrasonik merupakan jenis perlakuan yang memberikan respon yang sangat baik sehingga pertumbuhan dari jagung dan kacang hijau untuk setiap parameter pertumbuhannya menunjukkan peningkatan hal ini disebabkan karena frekuensi yang tinggi dari gelombang ultrasonik mempunyai daya tembus yang sangat kuat.

DAFTAR RUJUKAN

- Ayunda, Neisyah. 2014. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt.) Pada Beberapa Konsentrasi Sea Mineral*. Fakultas Pertanian: Universitas Taman siswa padang.
- Caesar, Tony. 2012. *Uji Efikasi Henridisa Glisofat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi beberapa Varietas Jagung Produk Rekayasa Genetika*. Fakultas Pertanian USU: Medan.
- Ekawati, Bambang Nugraha. 2008. *Fisika Dasar Untuk Mahasiswa Ilmu-Ilmu Eksakta dan Teknik*. Andi Offset: Yogyakarta.
- E. L, Jambormias, E. 2003. *Daya Hasil, Keragaman Genetic Alami dan Heribilitas Sifat-Sifat Kuantitatif Kacang Hijau (Vigna Radiata L. Wilczek) Varietas Local Jamdena*. Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura: Maluku.
- Freedman and young. 2003. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*. Erlangga: Jakarta.
- Hernawati. 2012. *Gelombang*. Makassar: Alauddin Press.
- Isna. 2010. Kamusku pengertian dan defenisi. http://pengertian_dan_defenisi_tumbuh_dan_pertumbuhan.html. Diakses 05 Agustus 2015.
- PT. Multi Sarana Indotani, PT. BISI International tbk, PT. Tanindo Interaco. 2015. *Budidaya Jagung Hibrida*. Diakses 5 Agustus 2015.
- Per mali. 2012. *Kingdom Of biologi Pertumbuhan dan perkembangan*. https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=436025436436699&id=418771441495432. Diakses 12 Agustus 2015.
- Purwanto. 2008. *Perkembangan Prouduksi dan Kebijakan dalam peningkatan Produksi jagung*. Bogor: Direktorat Budi daya Serelia.
- Rukmana, Rahmat. 1997. *Tanaman Kacang Hijau*. (Bandung: Pustaka Abadi).
- Surabaya. 2010. Pengertian Frekuensi. <http://dilihatya.com/2719/pengertian-frekuensi-menurut-para-ahli-adalah>. Diakses 20 Januari 2014.

- Suwardi. 2010. *Kajian Pengaruh Frekuensi Gelombang Bunyi Terhadap Pertumbuhan Kecambah Kedelai*. (Universitas Gajah Mada: Djogjakarta).
- Sinaga, EkaJuliyanti. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Kolkhisin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (Vigna Radiata L.)*. Fakultas Pertanian USU: Medan.
- Usman, H. 2013. *Badan Pusat Statistik Kab. Takalar*. (Katalog BPS: 5228.7305.03). Diakses 28 Desember 2014.
- Wikipedia. 2014. *Gelombang*. file:///D:/gelombang%20Wikipedia%20bahasa%20Indonesia_ensiklopedia%20bebas.html. Diakses 12 Desember 2014.
- Wikipedia. 2014. *Jagung*. file:///D:/pengertian_jagung_%20Wikipedia%20bahasa%20Indonesia,%20ensiklopedia%20bebas.html. Diakses 12 Desember 2014.
- Zebua, Silwanus J. 2012. *Kualitas Benih Kacang Hijau (VignaRadiata L.) R. Wilczek Pada Pertanaman Monokultural dan Tumpang Sari Dengan Jagung (Zea Mays L.)*. Fakultas Pertanian Gadjah Mada: Yogyakarta.