Evaluasi Kinerja Teknis Vacuum Seeder Berdasarkan Variasi Tekanan Hisap pada Berbagai Karakteristik
Fisik Benih Hortikultura
Randy Robikal Al Ghifary, Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc., Ph.D.; Dr. Ir. Murtiningrum, S.T.P., M.Eng., IPM., ASEAN
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR PUSTAKA

Afandiyah, G. dan Purnamaningsih, S. L. 2020. Pengaruh metode ekstraksi terhadap viabilitas dan vigor benih cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Plantropica: Journal of Agricultural Science* 5(1):9-16.

Al Fandi, A., Muchtar, R., dan Notarianto, N., 2020. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan tanaman terong (*Solanum melongena* L.) dengan sistem hidroponik. *Jurnal Ilmiah Respati* 11(2):114-127.

Ali, A. M., Saputra, A., dan Putra, J., 2017. Optimisasi kinerja mesin pengolahan tandan buah segar menggunakan metode RCCP (Studi kasus PT. Karya Tanah Subur). *Jurnal Optimalisasi* 3(4):17-27.

Amin, A., Iqbal, I., dan Suhardi, S., 2018. Uji kinerja dan analisis ekonomi traktor tangan (YM 80) dengan bajak singkal (*moldboard plow*) pada lahan sawah di Desa Galesong Kabupaten Takalar. *Jurnal Agritechno* 8(2):124-131.

Aprianur, R., Kurniawan, A. H., dan Pradana, S., 2025. Rancang bangun alat *automatic seeding* untuk kebun hidroponik berbasis arduino. *PoliGrid* 6(2):63-74.

Ayunda, C., Rumpa, C., Ramadhani, F., Atmiral, A., Widyaningrum, E., Melis, V., Rara, S. T. K., Kadang, E. Y., Ningsih, S. R., Hardianto, Nisraeni, dan Mangkunegara, M., 2025. Edukasi penyemaian bibit jangka pendek di Desa Rampoang. *Madaniya* 6(1):553-560.

Badan Pusat Statistik. 2023. *Proyeksi penduduk Indonesia 2020–2050: Hasil sensus penduduk 2020*. Direktorat Statistik Kependudukan dan Ketenagakerjaan, Badan Pusat Statistik. Jakarta, Indonesia.

Bettey, M., Finch-Savage, W. E., King, G. J., dan Lynn, J. R., 2000. Quantitative genetic analysis of seed vigour and pre-emergence seedling growth traits in *Brassica oleracea*. *The New Phytologist* 148(2):277-286.

Borris, S. 2006. *Total productive maintenance: proven strategies and techniques to keep equipment running at peak efficiency*. McGraw-Hill. New York, United States of America

Cervantes, E., Martín, J. J., dan Saadaoui, E., 2016. Updated methods for seed shape analysis. *Scientifica* 2016(1):1-10.

Da Costa, E. dan Yazgi, A. 2024. Mathematical modelling and optimization of seed metering unit performance in precision peanut seeding. *Applied Sciences* 14(1):1-13.

Ewal, O. F., Indrayadi, M., dan Rafie, R., 2021. Analisa produktivitas alat berat pada pekerjaan peningkatan Jalan Simpang Manis Raya-Sekujam Timbai. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang* 8(1):1-10.

Faeni, D. P., Riskita, A., Sugianto, A. R., Gunawan, B. A., Amelia, H., dan Wibowo, T. A., 2025. Pengaruh keterampilan teknis dan motivasi kerja terhadap produktivitas karyawan pada UMKM sektor manufaktur di Indonesia. *CENDEKIA: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah* 2(5):742-756.

Farida, Z. N. L. E., Saptadi, D., dan Respatijarti, R., 2017. Uji vigor dan viabilitas benih dua klon karet (*Hevea Brasiliensis* Muell Arg.) pada beberapa periode penyimpanan. Jurnal Produksi Tanaman 5(3):484-492.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Kinerja Teknis Vacuum Seeder Berdasarkan Variasi Tekanan Hisap pada Berbagai Karakteristik
Fisik Benih Hortikultura**
Randy Robikal Al Ghifary, Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc., Ph.D.; Dr. Ir. Murtiningrum, S.T.P., M.Eng., IPM., ASEAN
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Fatikhasari, Z., Lailaty, I. Q., Sartika, D., dan Ubaidi, M. A., 2022. Viabilitas dan vigor benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), kacang hijau (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek), dan jagung (*Zea mays* L.) pada temperatur dan tekanan osmotik berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 27(1):7-17.

Finch-Savage, W. E., Clay, H. A., Lynn, J. R., dan Morris, K., 2010. Towards a genetic understanding of seed vigour in small-seeded crops using natural variation in *Brassica oleracea*. *Plant Science* 179(6):582-589.

Gaikwad, B. B. dan Sirohi, N. P. S. 2008. Design of a low-cost pneumatic seeder for nursery plug trays. *Biosystems Engineering* 99(3):322-329.

Guarella, P., Pellerano, A., dan Pascuzzi, S., 1996. Experimental and theoretical performance of a vacuum seeder nozzle for vegetable seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research* 64(1):29-36.

Habibah, M. 2022. Pengaruh konsentrasi giberelin dana lama perendaman dalam meningkatkan perkecambahan benih cabai (*Capsicum frutescens* L.) varietas ORI 212 terdeteriorasi. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Handaka dan Prabowo, A. 2014. Kebijakan antisipatif pengembangan mekanisasi pertanian. *Analisis Kebijakan Pertanian* 11(1):27-44.

Harsono, N. A., Bayfurqon, F. M., dan Azizah, E., 2021. Pengaruh periode simpan dan konsentrasi ekstrak bawah merah (*Allium cepa* L.) terhadap viabilitas dan vigor benih timun apel (*Cucumis* SP.). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 7(5):14-26.

Hasanah, M. dan Rusmin, D. 2006. Teknologi pengelolaan benih beberapa tanaman obat di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2):68-73.

Hendryadi, H. 2017. Validitas isi: tahap awal pengembangan kuesioner. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis* 2(2):169-178.

Hoyle, G. L., Steadman, K. J., Good, R. B., McIntosh, E. J., Galea, L. M., dan Nicotra, A. B., 2015. Seed germination strategies: an evolutionary trajectory independent of vegetative functional traits. *Frontiers in plant science* 6:1-13.

International Seed Testing Association. 2022. *International rules for seed testing 2022*. International Seed Testing Association (ISTA). Bassersdorf, Switzerland.

Izumi, S. dan Ikemoto, S. 2024. Design of effective suction force sensible vacuum gripper by a 6-axis force sensor. *Artificial Life and Robotics* 29(1):55-61.

Karayel, D. 2009. Performance of a modified precision *vacuum seeder* for no-till sowing of maize and soybean. *Soil and Tillage Research* 104(1):121-125.

Karayel, D., Barut, Z. B., dan Özmerzi, A., 2004. Mathematical modelling of vacuum pressure on a precision seeder. *Biosystems Engineering* 87(4):437-444.

Karayel, D., Güngör, O., dan Šarauskis, E., 2022. Estimation of optimum vacuum pressure of air-suction seed-metering device of precision seeders using artificial neural network models. *Agronomy* 12(7):1-11.

Kurniajati, A. S. (2020). Pengaruh cara penggunaan alat ukur terhadap validasi metode pengujian krom pada sampel air secara SSA. *Tugas Akhir*. Fakultas

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Evaluasi Kinerja Teknis Vacuum Seeder Berdasarkan Variasi Tekanan Hisap pada Berbagai Karakteristik Fisik Benih Hortikultura
Randy Robikal Al Ghifary, Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc., Ph.D.; Dr. Ir. Murtiningrum, S.T.P., M.Eng., IPM., ASEAN
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Kurniawan, E. 2017. Daya dan kecepatan berkecambah benih pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.) yang disimpan selama enam tahun pada ruang simpan dingin. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 14(2):103-110.

Lesmana, I., Lamatinulu, dan Ahmad, A., 2024. Evaluasi kapasitas produksi menggunkan metode *capacity palnning overal factor* sesuai dengan prinsip TOC pada PT. EPFM. *JAPSI: Jurnal Aplikasi dan Pengembangan Sistem Industri* 2(1):48-56.

Lestari, A. W., Marlita, Z., Sefiya, V., dan Prasetyo, I. A., 2025. Analisis varian (*ANOVA*): konsep, langkah-langkah dan penerapanya dalam analisis data. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya* 6(1):178-182.

Li, J., Lai, Q., Zhang, H., Zhang, Z., Zhao, J., dan Wang, T., 2021. Suction force on high-sphericity seeds in an air-suction seed-metering device. *Biosystems Engineering* 211:125-140.

Li, Y., Liu, Y., Ning, Y., Wu, H., dan Zhao, Y., 2025. Design and experiment of air-suction drum-type seedling seeder for irregular-shaped vegetable seeds. *Scientific Reports* 15(1), 1-13.

Lie, M. A. 2025. Analisis efektivitas mesin produksi menggunakan metode OEE pada industri makanan: studi kasus di PT "Y". *Journal of Mechanical Engineering* 2(1):1-9.

Mahapatra, J., Tiwari, P. S., Singh, K. P., Nandede, B. M., Sahni, R. K., Pagare, V., Singh, J., Shrinivasa, D. J., dan Mandal, S., 2024. An adjustable pneumatic planter with reduced source vibration for better precision in field seeding. *Sensors* 24:1-18.

Mahapatra, J., Tiwari, P. S., Singh, K. P., Nandede, B. M., Singh, J., dan Sahni, R. K., 2024. Flexible orifice seed metering pelate to address variability in seed shape, size and orientation enhances field performance of a pneumatic planter. *Discover Applied Sciences* 6:1-19.

Maulida, I. S. dan Tholibin, K. 2021. Pengaruh kualitas alat produksi terhadap volume produksi industri tenun sarung di Lamongan. *Jurnal Ilmiah Administrasi Bisnis Dan Inovasi* 5(1):1-13.

Mewangi, J. A., Suharsi, T. K., dan Surahman, M., 2019. Uji daya berkecambah pada benih turi putih (*Sesbania grandiflora* L.). *Buletin Agrohorti* 7(2):130-137.

Muchyidin, M. 2021. Pengaruh paparan medan magnet terhadap perkecambahan benih bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Musaev, F., Priyatkin, N., Potrakhov, N., Beletskiy, S., dan Chesnokov, Y., 2021. Assessment of *Brassicaceae* seeds quality by X-ray analysis. *Horticulturae* 8(29):1-15.

Nainggolan, Y., Divia, D., Hutapea, D. L., Sirait, W. F., Sirait, M., dan Sianturi, R., 2025. Anava satu jalur (*One Way–ANOVA*). *Innovative: Journal Of Social Science Research* 5(1):5670-5682.

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Evaluasi Kinerja Teknis Vacuum Seeder Berdasarkan Variasi Tekanan Hisap pada Berbagai Karakteristik Fisik Benih Hortikultura
Randy Robikal Al Ghifary, Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc., Ph.D.; Dr. Ir. Murtiningrum, S.T.P., M.Eng., IPM., ASEAN
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Namdeo, A., Victor, V. M., Naik, R. K., dan Dave, A. K., 2024. Investigating the physical and mechanical properties of onion (*Allium cepa* L.) seeds. *International Journal of Advanced Biochemistry Research* 8(4):515-520.

Necmiye, U. C. E. R., Ahmet, K., dan Ibrahim, Y., 2010. Effects of moisture content on some Physical properties of red pepper. *African journal of biotechnology* 9(24):3555-3562.

Netto, D. A. M., Borba, C. S., Oliveira, A. C. D., Azevedo, J. T. D., dan Andrade, R. V., 1999. Effect of different mechanical damage degrees in sorghum seeds. *Brazilian Agricultural Research* 34(8):1475-1480.

Nurjanah, S. 2020. Analisis perawatan mesin casting zinc menggunakan metode *overall equipment effectivness* (OEE) melalui pendekatan DMAIC. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri* 1(1):30-37.

Özmerzi, A., Karayel, D., dan Topakci, M., 2002. Effect of sowing depth on precision seeder uniformity. *Biosystems Engineering* 82(2):227-230.

Padula, G., Xia, X., dan Hołubowicz, R., 2022. Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) seed physiology, breeding, production and trade. *Plants* 11:1-11.

Pangestu, A. D. 2024. Peran *quality control* terhadap efektivitas proses produksi. *Business Management and Entrepreneurship Journal* 3(4):47-62.

Parish, R. L., Bergeron, P. E., dan Bracy, R. P., 1991. Comparison of vacuum and belt seeders for vegetable planting. *Applied Engineering in Agriculture* 7(5):537-540.

Powell, A. A. dan Matthews, S. 1981. The significance of seed coat damage in the production of high quality legume seeds. *Acta Horticulturae* 111(1):227-233.

Prayogi, D. A. dan Lubis, Y. 2022. Manajemen perencanaan mutu pada konstruksi pembangunan rumah. *Jurnal Teknik Sipil* 1(1):1-7.

Priyanto, A. 1997. Penerapan mekanisasi pertanian. *Jurnal Keteknikan Pertanian* 11(1):54-58.

Putra, A. I. 2017. Imbibisi benih mati dan hidup pada benih jagung (*Zea mays*) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian-Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.

Putriana, A., Lase, A., Aisyah, S., dan Lase, A., 2023. Peran *quality control* terhadap produk usaha Chika Cake & Bakery di Kota Tarutung. *TOBA: Journal of Tourism, Hospitality, and Destination* 2(2):50-56.

Qudrotulloh, H. M., Sumarsih, E., Nuryaman, H., Mutiarasari, N. R., dan Hardiyanto, T., 2022. Persepsi petani muda terhadap wirausaha di sektor pertanian (studi kasus pada petani muda di desa tenjonagara, kecamatan cigalontang, kabupaten tasikmalaya). *AGRITEKH* (*Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan*) 2(2):124-135.

Radchuk, V. dan Borisjuk, L. 2014. Physical, metabolic and developmental functions of the seed coat. *Frontiers in plant science* 5(510):1-17.

Rahayu, E. dan Widajati, E. 2007. Pengaruh kemasan, kondisi ruang simpan dan periode simpan terhadap viabilitas benih Caisin (*Brassica chinensis* L.). *Buletin Agronomi* 35(3):191-196.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Kinerja Teknis Vacuum Seeder Berdasarkan Variasi Tekanan Hisap pada Berbagai Karakteristik Fisik Benih Hortikultura
Randy Robikal Al Ghifary, Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc., Ph.D.; Dr. Ir. Murtiningrum, S.T.P., M.Eng., IPM., ASEAN
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Rismawati, E., dan Purqon, A. 2015. Efek termal dan kadar air terhadap sifat dan aerodinamika biji-bijian. *Prosiding Seminar Kontribusi Fisika (SKF) 2015*. Bandung, 16–17 Desember 2015.

Rudiana, I. F., Nursolih, E., dan Yulia, L., 2024. Analisis pemeliharaan mesin produksi dengan metode RCM (*Reliability Centered Maintenance*) pada PT. Surya Agrolika Reksa. *Jurnal Industrial Galuh* 6(2):65-74.

Safira, C. M., Damayanti, K., Syakiran, A., Noviastanti, S. T., Cahayu, Aini, R., Ma'arij, Z., Muliawan, M., Djonggat, N. H. P., dan Yusrizal, M., 2023. Pembuatan pupuk kompos dari limbah kotoran sapi untuk menambah kesuburan tanaman holtikultura dilahan perkarangan rumah Desa Genggelang, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 6(3):545-548.

Sagita, D. 2019. Desain dan konstruksi mesin penyemai benih sayuran portabel tipe vakum untuk pembibitan pada talam semai. *Rekayasa Mesin* 10(3):265-275.

Saputra, R. C., Aldio, R. Z., Anwar, I., Hastuti, K., Rahman, J., dan Saragih, S. A., 2022. Modification and performance evaluation of vegetable seeds (seeder). *Journal Renewable Energy & Mechanics (REM)* 5(1):44-51.

Saracoglu, T. dan Ozarslan, C. 2012. Moisture-dependent geometric, frictional and mechanical properties of cabbage (*Brassica oleracea*e L. var. *capitata*) seeds. *The Philippine Agricultural Scientist* 95(1):53-63.

Sari, W. dan Faisal, M. F. 2017. Pengaruh media penyimpanan benih terhadap viabilitas dan vigor benih padi pandanwangi. *Agroscience* 7(2):300-310.

Sato, K., Jitsuyama, Y., Yamada, T., Liu, B., dan Abe, J., 2019. Structural features of the aleurone layer of the seed coat associated with imbibition injury in soybean. *Breeding Science* 69(2):364-370.

Shanmuganathan, V. dan Benjamin, L. R. 1992. The influence of sowing depth and seed size on seedling emergence time and relative growth rate in spring cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.). *Annals of Botany* 69(3):273-276.

Shi, L., Yang, X., Zhao, W., Sun, B., Wang, G., dan Sun, W., 2022. Effect of potato contact parameters on seed metering performance using discrete element method. *Spanish Journal of Agricultural Research* 20(1):1-15.

Shi, L., Zhao, W., dan Yang, X., 2022. Effects of typical corn kernel shapes on the forming of repose angle by DEM simulation. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering* 15(2):248-255.

Shi, L., Zhao, W., Rao, G., Guo, J., dan Wang, Z., 2023. Modeling of typically shaped corn seeds and calibration of the coefficient of rolling friction. *Agronomy* 13(1):1-23.

Sokop, R. M., Arsjad, T. T., dan Malingkas, G., 2018. Analisa perhitungan produktivitas alat berat gali-muat (*excavator*) dan alat angkut (*dump truck*) pada pekerjaan pematangan lahan perumahan Residence Jordan Sea. *Jurnal Tekno* 16(70):83-88.

Song, S., Drotlef, D. M., Son, D., Koivikko, A., dan Sitti, M., 2021. Adaptive self-sealing suction-based soft robotic gripper. *Advanced Science* 8(1):1-11.

Suherman, Dewanti, R., Maliza, R., Billah, M. M., Widyaningrum, S. A., Dewi, D. P., Nurrohima, D., Nofia, Y., Istiqomah, I. P. N., Rita, R. S., Tanaiyo, S. N.

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Evaluasi Kinerja Teknis Vacuum Seeder Berdasarkan Variasi Tekanan Hisap pada Berbagai Karakteristik Fisik Benih Hortikultura
Randy Robikal Al Ghifary, Sri Markumningsih, S.T.P., M.Sc., Ph.D.; Dr. Ir. Murtiningrum, S.T.P., M.Eng., IPM., ASEAN
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

K., Astriana, K., Putri, S. R., Arisanty, D., dan Sulistiani, R. P., 2024. *Ilmu bahan pangan*. Eureka Media Aksara. Jawa Tengah.

Sulaiman, M. 2017. Analisis keandalan alat berat terhadap tingkat produktivitas studi kasus PCS. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan* 1(1):33-38.

Sun, Y., Wu, J., Xu, J., dan Bai, X., 2022. Flow characteristics study of high-parameter multi-stage sleeve control valve. *Processes* 10(8), 1-18.

Sun, Z., Chang, X., El Salem, A., Xu, N., Gao, Z., Li, G., He, X., dan Zhang, R., 2026. Development and optimization of a pneumatic double-seed metering device for soybean breeding programmes. *Agriculture* 16(5):1-24.

Syukur, M., Wahyu, Y., Qadir, A., Marwiyah, S., dan Suwarno, P. M., 2025. Seed diversity five species of chili (*Capsicum* spp.) based on morphological characters and seed viability. *Jurnal Hortikultura Indonesia* (JHI) 16(1):47-57.

Tarigan, H. 2018. Mekanisasi pertanian dan pengembangan usaha pelayanan jasa alsintan (UPJA). *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 36(2):117-128.

Teixeira, S. B., Cocco, K. L. T., Celente, A. M., Delias, D. D. S., Reolon, F., dan Moraes, D. D., 2018. Effect of temperature on germination and initial growth of seeds of *Capsicum frutescens* (L.). *Green Journal of Agroecology and Sustainable Development* 13(1):58-65.

Undang, Wijaya, A. K., Qadir, A., Iswati, A., Suwarno, P. M., Afifah, U. A. N., Rusmiyati, H., Sulassih, Sahid, Z. D., Tirtana, A., dan Sayekti, T. W. D. A., 2025. Physiological quality testing of local chili seeds of *Capsicum frutescens* species. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA)* 7(2):477-483.

Wadi, M., Magdalena, H., dan Trides, T., 2025. Evaluasi kinerja alat gali muat dan alat angkut dengan metode *match factor* pada operasi pengupasan *overburden* pada pit tengah di PT. Bumi Artlantis Raya Kabupaten Berau. *Konstruksi: Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang dan Teknik Sipil* 3(1):92-108.

Wardana, S., Apriani, N., Fitri, B. A., dan Rusminah, R., 2024. Pemberdayaan masyarakat Desa Ketangga dalam pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik cair. *Prosiding Seminar Nasional Gelar Wicara*. Mataram, Nusa Tenggara Barat.

Wawo, A. H., Lestari, P., Setyowati, N., Gunawan, I., Damayanti, F., dan Kholidah, N., 2024. Intensitas cahaya pada perkecambahan benih dan pertumbuhan semai cabai merah landung (*Capsicum annuum* cv. Landung). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 9(3):306-318.

Whytock, G. P. dan Powell, A. A. 1986. Assessments of visible mechanical damage to barley grain and its effect on seed germination and seedling vigour. *The Journal of Agricultural Science 107*(2):257-262.